El-Khidmat; Jurnal Pengabdian Masyarakat
Vol. 2, No. 2, Agustus 2025/100-110
EL-KHIDMAT

Pemberdayaan Masyarakat Dalam Beternak Lebah Madu Trigona SP. Dan Pupuk Organik Berbasis Mikroorganisme Untuk Menekan Perusakan Hutan Di Desa Tukadaya, Kecamatan Melaya, Kabupaten Jembrana-Bali

[1]I Wayan Widana, [2]I Wayan Sumandya, [3]I Wayan Suanda, [4]Putu Eka Pasmidi Ariati, [5]I Made Wijaya, [6]I Made Budiasa.

[1,2,3] Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia
[4,5,6] Universitas Mahasaraswati Denpasar, Indonesia

Corresponding author: iwayanwidana@mahadewa.ac.id

ARTICLE INFO

Article history
Received 10-05-2025
Revised 12-07-2025
Accepted 18-08-2025

Keywords
empowerment;
honey bees;
organic fertilizer;
forest destruction;
Tukadaya

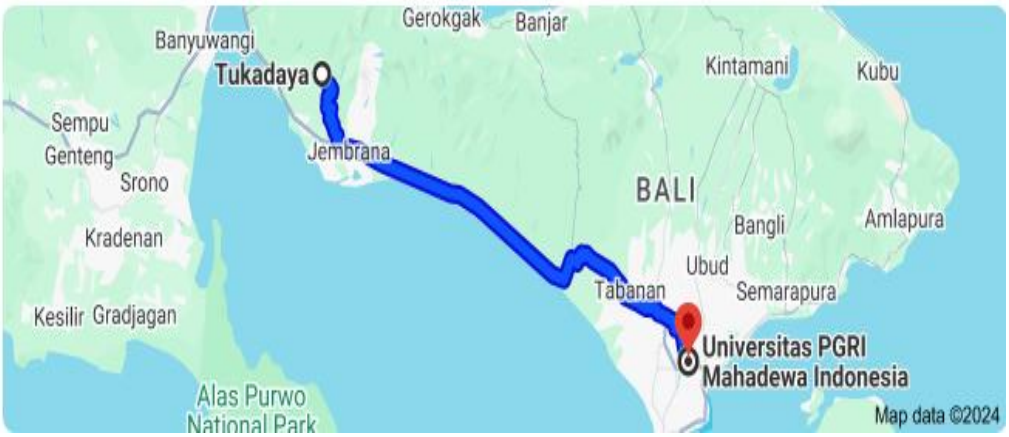
ABSTRACT

Program Kosabangsa ini bertujuan untuk menekan perusakan hutan yang dilakukan oleh masyarakat melalui memberdayakan masyarakat. Metode yang digunakan meliputi sosialisasi, pelatihan dan pendampingan, montoring dan evaluasi, serta keberlanjutan program. Fokus kegiatan ada 2 yaitu beternak lebah madu Trigona sp. dan pemanfaatan limbah ternak menjadi pupuk organik untuk menekan perusakan hutan di Desa Tukadaya, Kecamatan Melaya, Kabupaten Jembrana, Bali. Mitra berharap adanya program kegiatan pemberdayaan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam beternak lebah madu Trigona sp. dan pembuatan pupuk organik. Setelah pelatihan dan pendampingan berakhir masyarakat memiliki pemahaman dan keterampilan dalam beternak lebah madu Trigona dan pupuk organik untuk meningkatkan pendapatan, sehingga perusakan hutan dapat ditekan dan kelestarian hutan tetap terjaga.

The Kosabangsa program aims to reduce forest destruction by the community through community empowerment. The methods used include socialization, training and mentoring, monitoring and evaluation, and program sustainability. The focus of the activity is 2, namely raising Trigona sp. honey bees and utilizing livestock waste into organic fertilizer to reduce forest destruction in Tukadaya Village, Melaya District, Jembrana Regency, Bali. Partners hope that there will be an empowerment program to increase community knowledge and skills in raising Trigona sp. honey bees and making organic fertilizer. After the training and mentoring ends, the community has an understanding and skills in raising Trigona honey bees and organic fertilizer to increase income, so that forest destruction can be reduced and forest sustainability is maintained.

LATAR BELAKANG

Desa Tukadaya Kecamatan Melaya Kabupaten Jembrana berbatasan dengan hutan (disebelah Utara), Desa Manistutu dan Desa Kaliakah (Timur), Desa Banyubiru (Selatan) serta Desa Tuwed (Barat). Dari hasil observasi Tim Kosabangsa Universitas PGRI Mahadewa Indonesia dan Tim Pendamping dari Universitas Mahasaraswati Denpasar. Lokasi kegiatan pengabdian masyarakat Kosabangsa di Desa Tukadaya Kecamatan Melaya ini berjarak sekitar 105, 3 km dari kampus Universitas PGRI Mahadewa Indonesia (UPMI) Bali di Denpasar (Gambar 1).



Gambar 1. Jarak Tempuh Lokasi Kosabangsa Desa Tukadaya dan Kampus UPMI Bali.

Tim Kosabangsa ini melakukan wawancara dengan Prebekel Desa Tukadaya bernama Bapak I Made Budi Utama dan Ketua Badan Pertimbangan Desa (BPD), yaitu: I Made Utama Sadi serta Tokoh masyarakat Desa Tukadaya. Hasil observasi dan wawancara Tim Kosabangsa dan wawancara bersama tokoh masyarakat didapat bahwa Desa Tukadaya yang berbatasan langsung dengan hutan lindung di sebelah Utara. Hutan ini menjadi salah satu tempat beraktivitas untuk mendapatkan hasil hutan sebagai pemenuhan kehidupan masyarakat. Kesempatan beraktivitas pada bidang lain sebagai matapencaharian sangan sedikit, sehingga sering terjadi pengerusakan hutan, terlebih adanya lebah madu pada pohon-pon kayu yang besar. Untuk mendapatkan madu tersebut masyarakat yang belum memiliki keterampilan dalam pemanenan madu sehingga pohon tersebut ditebang dan dikawatirkan pengerusakan hutan terus berlanjut. Dampak dari kerusakan hutan ini menimbulkan banjir dan tanah longsor di musim hujan dan sebaliknya terjadi kekeringan disaat musim kemarau. Bahkan air minumpun sulit didapat karena sumber mata air terus berkurang sehingga sering didatangkan mobil tangki air minum oleh pemerintah Kabupaten Jembrana untuk kebutuhan masyarakat pada musim kemarau. Disisi lain masyarakat peternak sapi telah menyampaikan keluhan belum mampu mengolah limbah ternak menjadi produk yang lebih memiliki nilai ekonomi agar mampu menunjang penghasilannya. Kototan sapi berupa kohe dan urine (air kencing) sapi belum dikelola untuk lebih bermanfaat dalam menunjang usaha bertaninya.

Kelompok masyarakat Desa Tukadaya sebagai mitra memohon adanya pelatihan dan pendampingan dalam beternak lebah madu Trigona sp. dan Pupuk organik karena potensi dan suber bahan untuk kegiatan tersebut banyak tersedia sehingga sangat layak untuk dikembangkan. Tim pengabdian Kosabngsa juga melakukan audensi dengan masyarakat kelompok ternak madu "Sabda Wisesa" yang beranggotakan 20 orang. Kelompok ternak madu Sabda Wisesa ini berdiri berdasarkan Keputusan Prebekel Desa Tukadaya Nomor: 30 tahun 2021 tanggal 29 Desember 2021 tentang pembentukan Klompok Ternak Madu "Sabda Wisesa" di Banjar Sari Kuning Desa Tukadaya. Kelompok Biogas dan Pupuk Organik "Anglus Amerta Sari" Banjar Sarikuning Tulungagung berdiri berdasarkan Keputusan Prebekel Desa Tukadaya, Kecamatan Melaya Kabupaten Jembrana Nomor: 89 tahun 2021 tanggal 27 Desember 2021 beranggotakan 20 orang. Tim Kosabangsa yang terdiri dari Dosen yang memiliki kepakaran di bidang lebah madu dan pupuk organik merasa terpanggil untuk melaksanakan pengambdian kepada masyarakat sebagai program dari Kosabangsa dan menawarkan melaksanakan kegiatan pengabdian di desa Tukadaya Kecamatan Melaya Kabupaten Jembrana.

Berdasarkan kondisi eksiting wilayah mitra yang berada apada daerah yang berbatasan dengan hutan dan adanya limbah ternak sapi yang dipelihara belum tertangani dengan baik. Tim Kosabangsa menawarkan kelompok masyarakatarah dari kegiatan adalah untuk menekan pengerusakan hutan, sesuai dengan permintaan desa maka beberapa alternatif inovasi teknologi yang diterapakan: a) Mengembangkan budidaya lebah madu Trigona sp. dengan membudidayakan tanaman buah dan bunga yang menjadi sumber nektar sebagai pakan bagi lebah Trigona sp., b) Pembuatan pupuk organik padat dan pupuk organik cair (POC) dari urine sapi yang diperkaya ZPT (Zat Pengatur Tumbuh).

Rencana kegiatan pendampingan di lapangan diawali dengan koordinasi bersama tim pelaksana yang dibantu mahasiswa dengan mitra kerjasama (Kepala Desa atau Perbekel) dan kedua Kelompok Masyarakat yang sudah ditentukan oleh Kepala Desa, yaitu kelompok pembudidaya lebah madu dan kelompok pembuat pupuk organik. Menyampaikan permasalahan prioritas yang akan dibantu dan solusi yang akan diberikan sesuai permasalahan prioritas kelompok mitra tersebut. Dalam kesempatan tersebut dilakukan diskusi apabila masih ada yang kurang jelas atau Solusi yang kurang sesuai menurut mitra Kerjasama/Desa dan dilanjutkan foto bersama Perbekel Desa Tukadaya dengan Tim Kosabangsa dan mahasiswa (Gambar 2).



Gambar 2. Foto bersama di Kantor Desa Tukadaya Kecamatan Melaya Kab. Jembrana

Kegiatan pendampingan selanjutnya adalah pendampingan terhadap penerapan teknologi dan inovasi yang diterapkan kepada mitra kelompok Masyarakat. Kegiatan diawali dengan peningkatan pemahaman mitra terhadap teknologi dan inovasi yang akan diberikan, dengan memberikan pre dan post test. Pada bulan ke 2 dan ke 3 dilakukan pendampingan dalam pemanfaatan teknologi budidaya madu, dan teknologi pembuatan pupuk organik plus baik padat maupun cair, pendampingan dalam menggunakan dan merawat alat dan mesin yang dibantukan. Pengukuran Tingkat terampil mitra dilakukan dengan skala Likert sederhana. Pada awal bulan ke 4 mulai dilakukan monitoring dan evaluasi terhadap kegiatan dilaksanakan, penggunaan dana kegiatan, Pembangunan jejaring Kerjasama dan FGD Bersama pihak mitra desa dan kelompok Masyarakat untuk mengevaluasi kegiatan yang sudah dilaksanan.

Metode Pelaksanaan

Dalam kegiatan pengabdian masyarakat program Kosabangsa di Desa Tukadaya Kecamatan melaya dilaksanakan dengan metode ceramah dan pendampingan kepada 2 kelompok masyarakat, yaitu: 1) Kelompok ternak madu “Sabda Wisesa” dan 2) Kelompok Biogas dan Pupuk Organik “Anglus Amerta Sari”. Kegiatan ini diawali dengan melaksanakan pretest berupa pembagian kuesioner dan bertanya tentang lebah madu dan pupuk organik untuk mengetahui pengetahuan awal dari kelompok masyarakat ini. Setelah pretest dilakukan kegiatan ceramah dan diskusi tentang kegiatan yang akan dilaksanakan di Desa Tukadaya ini sampai akhir bulan Desember 2024 ini.

Pada pertemuan berikutnya dilaksanakan pelatihan dan pendampingan budidaya lebah madu Trigona sp. kepada kelompok ternak madu Sabda Wisesa di lokasi yang telah disiapkan. Pelatihan dan pendampingan pengelolaan limbah ternak menjadi pupuk organik dilokasi kandang

ternak sapi yang telah disiapkan. Setelah dilakukan pelatihan dan pendampingan diakhiri dengan melaksanakan postest untuk mengetahui peningkatan pengetahuan dan keterampilan yang telah dimiliki kelompok masyarakat. Pendampingan secara berkala dilakukan Tim pengabdian Kosabangsa bersama mahasiswa sesuai program yang telah ditentukan.

Partisipasi Mitra

Partisipasi Mitra dalam pelaksanaan program kosabangsa ini memiliki tujuan untuk kelancaran kegiatan yang akan dilaksanakan sehingga partisipasi mitra membantu dalam menyediakan dengan menyiapkan lokasi yang refresentatif untuk masing-masing kegiatan. Penentuan lokasi kegiatan sangat penting untuk keberlanjutan pelaksanaak kegiatan ini yang nanti akan dikelola oleh kelompok masyarakat. Semangat tinggi kelompok masyarakat dalam mengikuti kegiatan dari sosialisasi, pelatihan dan pendampingan menjadi bentuk partisipasi mitra. Terlebih komunikasi mitra dengan tim pengabdian secara berkala telah dilakukan kelokasi pengabdian sesuai program yang telah ditentukan.

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil hasil kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan dari kemampuan 50%-60% yang diketahui kelompok masyarakat setelah dilaksanakan pelatihan dan pendampingan dapat meningkat 90%-100% pengetahuan masyarakat terkait kegiatan budidaya lebah madu dan pembuatan pupuk organik berbasis mikroorganisme yang diperkaya ZPT. Kelompok masyarakat budidaya lebah madu di Desa Tukadaya sebelumnya telah memiliki kemampuan untuk mencari madu di pohon-pohon besar di hutan, namun budidaya secara massal belum pernah dilakukan. Berarti kelompok masyarakat ini telah memiliki pengetahuan mencari madu di hutan. Begitu juga kelompok pupuk organik telah memiliki pengetahuan awal tentang pupuk organik secara sederhana, namun pengelolaan dan pembuatan pupuk organik padat dan pupuk organik cair (POC) berbasis mikroorganisme yang diperkaya ZPT belum banyak diketahui termasuk pengelolaan untuk pemasaran dari hasil kegiatan ini.

1. **Budidaya Lebah Madu Trigona sp.**

   Dalam budidaya lebah madu Trigona sp. terlebih dahulu disiapkan tanaman bunga-bungaan sebagai sumber pakan dari lebah Trigona sp. Tanaman bunga sebagai sumber pakan lebah madu Trigona sp. diantaranya: bunga kaliandra (*Caliandra calothyrsus*), bunga air mata pengantin (*Antigonon leptopus*) dan lain-lain. Oleh karena itu kegiatan ini diawali dengan penyerahan tanaman bunga sebagai sumber pakan lebah madu (Gambar 3), untuk ditanam di areal tempat budidaya lebah ini. Sifat-sifat tanaman yang terlihat dari luar seperti warna bunga,

aroma bunga dan bentuk bunga merupakan pengikat sekunder karena hanya menimbulkan ransangan pada alat inderanya (Yanto *et al*., 2016). Adanya pohon buah seperti: pohon mangga, durian, alpukat, nangka, sawo, kelengkeng dan lainnya sebagai sumber resin di sekitar hutan menjadi sumber pakan yang menghasilkan nektar sangat penting bagi lebah Trigona sp. Tumbuhan sumber makanan, lebah madu dapat memudahkan memperoleh nektar dan pollen serta mendistribusikannya ke sarang (Umam *et al*., 2021). Bagian tanaman yang menjadi makanan bagi lebah yaitu cairan manis yang disebut dengan nektar, selain nektar terdapat tepung sari atau polen yang terdapat pada tanaman dan bunga-bunga (Nasution *et al*., 2019). Setelah tanaman bunga sebagai sumber nektar tumbuh dan berbunga dilanjutkan dengan penyerahan log atau rumah lebah Trigona sp. (Gambar 4).



Gambar 3. Penyerahan Tanaman sumber Pakan Lebah Madu Trigona sp.



Gambar 4. Rumah Lebah Madu Trigona sp.

2. Pupuk Organik

Pupuk yang umum dikenal adalah pupuk organik dan pupuk anorganik, kedua jenis pupuk ini berbeda karena bahan dasar yang digunakan untuk pembuatannya. Pupuk organik yaitu pupuk yang bahan pembuatannya diambil dari alam atau tersedia secara alami, misalnya: pupuk kandang, pupuk hijau dan pupuk kompos. Pupuk kimia adalah pupuk yang diproduksi oleh

pabrik, seperti:urea, KCl, ZA, SP_{36}. Pupuk kimia akhir-akhir ini harganya semakin meninggi dan untuk mendapatkan semakin sulit karena subsidi semakin diperketat. Selain itu yang perlu diperhatikan adalah dampak yang ditimbulkan akibat mengaplikasikan pupuk kimia sintetis secara terus menerus dapat merusak kehidupan ekosistem dalam tanah, kesumburan tanah akan berkurang dan produksi pertanian berkualitas rendah (Suanda *et al*., 2022). Oleh karena itu perlu ada inovasi dan kreativitas pemanfaatan potensi yang ada berupa limbah ternak (kotoran dan urine), daun kering dan jerami padi sebagai bahan organik dalam pembuatan pupuk organik.

Kompos merupakan produk pembusukan dari limbah tanaman dan hewan hasil perombakan oleh fungi, aktinomiset, dan cacing tanah. Kompos dapat bersumber dari bahan organik, diantaranya: daun-daun kering, rumput-rumputan, jerami, arang sekam, brangkasan jagung, serta kotoran ternak yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat dan kesuburan tanah (Karmanah *et al*., 2022). Pengomposan bahan organik secara alami memerlukan waktu relatif lama (Trivana & Pradhana, 2017). Untuk mempercepat proses penghancuran (mendegradasi) bahan organik diperlukan mikroorganisme (mikroba) sebagai starter untuk proses penghacuran bahan organik tersebut. Mikroorganisme yang berperan dalam proses pembuatan pupuk yaitu: jamur Trichoderma sp. dan konsorsium bakteri dari EM_4. Mikroorganisme Trichoderma sp. dan EM_4 ini memberi pengaruh yang baik terhadap kualitas pupuk organik (Widnyana *et al*., 2021). Pupuk organik ini dapat diperoleh dari material padat maupun cair yang di campurkan atau diformulasi dengan menambahkan beberapa mikroorganisme (mikroba) dari jamur dan bakteri, seperti: Trichoderma sp., Bacillus, sp. dan Pseudomonas flourencens (Suanda, 2020; Widnyana *et al*., 2022). Pelatihan pembuatan pupuk organik berbasis mikroorganisme (mikroba) kepada kelompok masyarakat (Gambar 5).



Gambar 5. Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Berbasis Mikroorganisme

a). Pupuk Organik Berbasis Trichoderma

Pupuk berbahan dasar mikroba Trichoderma sp. dapat dibuat dengan memperbanyak isolat mikroba yang ditumbuhakan dalam media PDA di cawan Petri dan media PD *Broth* selama 5-7 hari. Isolat Trichoderma sp. yang telah tumbuh pada media PDA maupun PD *Broth* ini selanjutnya diperbanyak dengan menumbuhkan pada media jagung (jagung ukuran kecil-kecil dikukus sampai lembek dicampur dedak padi) atau media nasi terutama nasi yang agak padat (dikukus) untuk membuat pupuk hayati padat. Media jagung dan media nasi yang telah dsiapkan dimasukkan ke dalam kotak plastik atau bisa juga ke dalam kantong plastik. Media tersebut kemudian ditularkan jamur Trichoderma sp. dalam bentuk padat yang ditumbuhkan pada PDA (Suanda, 2017). Sedangkan untuk pembuatan pupuk hayati cair, media PD *Broth* yang ditumbuhi Trichoderma sp. dibiakan dalam media organik ditambahkan molase, air rebusan kecambah, air kelapa dan air rebusan kentang (potato).

Proses pembuatan pupuk organik padat maupun pupuk organik cair dalam media tumbuh masing-masing selanjutnya diinkubasi selama 5-6 minggu pada suhu kamar di tempat yang aman tanpa kena cahaya matahari langsung. Trichoderma sp. yang tumbuh pada media jagung dan media nasi ini diformulasi, dicampurkan dengan tanah kompos pada rasio (1:100) (media jagung atau nasi : tanah kompos) (satuan berat/berat atau b/b) diinkubasi paling sedikit selama seminggu agar mikroba dalam media tanah tersebut beradaptasi, tumbuh dan memperbanyak diri sehingga menjadi pupuk kompos organik padat berbahan dasar Trichoderma sp. Trichoderma sp. yang tumbuh di media jagung atau media nasi memiliki ciri-ciri: berbau agak asam, bila dibungkus dengan plastik maka plastik sedikit mengembung (ada udara), diawali dengan bercak berwarna putih kemudian berubah menjadi kehijauan (hijau) sebagai ciri khas morfologi jamur Trichoderma sp.

Pupuk organik berbasis mikroba ini bisa dibuat formulasi dicampurkan dengan media tanah organik pada perbandingan media mengandung Trichoderma sp. dengan tanah kompos (1:30-50) (b/b), diaduk secara merata. Formulasi ini selanjutnya bisa *dipacking* (dibungkus) pada plastik pada masa 1 kg dan 5 kg atau sesuai keinginan bisa ditambahkan label (*labelling*) dengan mencantumkan jenis pupuk dan manfaatnya serta keterangan lainnya. Untuk pembuatan organik cair, material bahan organik yang telah dihancurkan (diblender) ditambahkan molase (gula tebu atau cairan gula merah), air rebusan kecambah, rebuasan kentang, air kelapa dan ditambahkan PD *Broth* yang telah ditumbuhi Trichoderma sp sebagai stater, dimasukkan ke dalam suatu wadah seperti: tangki plastik, jeriken, botol plastik. Media tumbuh dari mikroba Trichoderma sp. dibiarkan (diinkubasi) selama seminggu di tempat yang aman pada suhu ruang dengan mengocok beberapa waktu agar mikroba tumbuh merata dalam

media cair ini sehingga menjadi pupuk organik cair (POC). Pupuk organik cair (POC) ini bisa dibuat dengan formulasi sesuia yang diinginkan pada saat akan diaplikasikan pada tanaman. Misal untuk formulasi konsentrasi 5% pada volume 1.000 mL (1 liter), dibuat dengan cara: POC mengandung mikroba (stater) volume 50 mL ditambah air bersih (bukan air PAM) volume 950 mL (v : v) dikocok.



Gambar 6. Pembuatan Pupuk Organik Berbasis Trichoderma sp. dari Bahan Jagung dan Nasi

Simpulan dan Saran

Hasil evaluasi melalui *pretest* dan *postest* menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan kelompok masyarakat dalam kegiatan budidaya lebah madu Trigona sp. dan pupuk organik. Kelompok masyarakat sangat aktif dan bersemangat tinggi mengikuti kegiatan pengabdian ini dan adanya keinginan kelompok masyarakat melanjutkan kegiatan ini untuk menambah penghasilannya.

Bantuan alat yeknologi yang telah diberikan agar dimanfaatkan secara maksimal agar dapat memberikan manfaat yang optimal untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat Desa Tukadaya, Kecamatan Melaya, Kabupaten Jembrana, Bali. Di samping itu, keterlibatan pemerintah daerah dan *stakeholders* lainnya sangat berdampak untuk keberlanjutan Program Kosabangsa ini.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih yang setinggi-tingginya dihaturkan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi atas pendanaan kegiatan Kosabangsa ini. Terimakasih kepada Tim Pendamping dari Universitas Mahasaraswati Denpasar. Ucapan terimakasih juga dihatukan kepada Rektor dan Ketua LPPM Universitas Mahasaraswati Denpasar. Ucapan terimakasih juga dihaturkan kepada Rektor dan Ketua LPPM Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Perbekel dan Ketua BPD Desa Tukadaya,

Kelompok masyarakat dan semua Tim Pengabdian Kosabangsa termasuk mahasiswa yang berperan serta dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini juga kami haturkan terkimaksaih.

Referensi

Nasution M.J, Khairul, R. Hasibuan. (2019). Sumber pakan lebah madu (Apis cerana Fab.) di Kecamatan Rantan Selatan Kabupaten Labuhanbatu. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus,4*(3), 344-351.

Riendriasari, S.D. (2013). Budidaya lebah madu trigona sp. mudah dan murah. *Makalah Seminar Alih Teknologi* "Budidaya Lebah Madu Trigona sp". Balai Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu. Mataram.

Suanda, I.W., I Made Kartika, I.M. & Sukendra, I.K. (2022). *Modul pupuk organik hayati untuk pertanian berkelanjutan*. Universitas PGRI Mahadewa Indonesia. https://drive.google.com/file/d/1gvN4O4LvZheZfDBpYcg1ukSLgkcsLSso/view?usp=sharing

Suanda. I.W; Budiasa, I.M; Suta, I.M; Ariati, P.E.P; Widnyana, I.K & Suparyana, P.K. (2021). Pemberdayaan kelompok tani melalui pelatihan pestisida nabati dan pupuk organik di Dusun Kembang Sari, Desa Tukadaya, Kecamatan Melaya, Jembrana-Bali. *JASINTEK, 2*(2), 131-139. https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2148594

Suanda, I.W. (2020). Pengaruh pupuk trichoderma sp. dengan media tumbuh berbeda terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah besar (*Capsicum frutescens* L.). FMIPA UNHI Denpasar. *Jurnal Widya Biologi; 11* (01), 41-51. DOI:https://doi.org/10.32795/widyabiologi.v11i01.569 https://ejournal.unhi.ac.id/index.php/widyabiologi/article/ view/569/443

Suanda, I.W. (2017). Pemanfaatan *Trichoderma* sp. sebagai agensia hayati ramah lingkungan dalam pengendalian penyakit layu *fusarium* pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). FMIPA Universitas Hindu Indonesia Denpasar, *Prosiding Seminar Nasional Penguatan dan Pengajaran Biologi sebagai Ilmu Dasar*. http://www.unhi.ac.id/wpcontent/uploads/2017/05/ProsidingLengkap2.pdf

Trivana, L & Pradhana, A.Y. (2017). Optimalisasi waktu pengomposan dan kualitas pupuk kandang dari kotoran kambing dan debu sabut kelapa dengan bioaktivator promi dan orgadec. *Sain Veteriner, 35*(1), 136–144.

Umam, K., Suharli, L., Manguntungi, B., Kusdianawati., & Rimbun, R. 2021. Identifikasi keanekaragaman tanaman bunga sebagai sumber pakan lebah madu di kawasan hutan Desa Batu Dulang, Kecamatan Batu Lanteh, Sumbawa. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera : A Scientific Journal, 38*(1), 18–23.

Widnyana, I.K., Suanda, I.W. & Ariati, P.E. (2022). Buku eksplorasi, isolasi & pemanfaatan PGPR (*Plant Growth Promoting Rizobacteria*) pada tanaman padi. Universitas Mahasaraswati Denpasar.
https://drive.google.com/file/d/1eq18H82Kcol_UXBmTYu7QqhyJVLk0C_/view?usp=sharing

Widnyana, I.K; Ariati, P.E & Suanda, I.W. (2021). Suspension of *Pseudomonas alcaligenes* and Bacillus sp. on growth and Production of Bitter Melon (*Momordica charantia* L.) in Greenhouse. *First Asian PGPR-Indonesia Chapter International e-Conference on Sustainable Agriculture & Eco-Tourism First Asian PGPR-Indonesia Chapter International e-Conference on Sustainable Agriculture & Eco-Tourism. Universitas Udayana, Bali, 28-30 Agustus 2021.* DOI: 10.18502/kls.v7i3.11164
https://knepublishing.com/index.php/KnE-Life/article/view/11164/18079

Widowati, R. (2013). Pollen Substitute Pengganti Serbuk Sari Alami Bagi Lebah Madu. *e-journal Widya Kesehatan dan Lingkungan, 4*(2), 501-512.

Yanto. S., Hardi, D., Yoza, E.S. & Budiani. (2016). Potensi pakan trigona spp di hutan larangan adat Desa Rumbio Kabupaten Kampar. Forestry Department. *JOM Faperta UR Vol 3* (2). 1- 7.