

PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK DARI LIMBAH PENGOLAHAN KOPI DENGAN MIKROORGANISME EFEKTIF ISOLAT LOKAL PADA KELOMPOK WANITA TANI DI DESA WANAGIRI

I Nyoman Tika¹⁾, I.G.A. T Agustiana²⁾, dan I Made Citra Wibawa³⁾

¹⁾ Jurusan Kimia, FMIPA Undiksha ^{2,3)} Jurusan PGSD, FIP Undiksha
Email: nyoman.tika@undiksha.ac.id

ABSTRACT

Coffee processing in Wanagiri village continues to be intensified, but efforts towards Wanagiri village as a center for coffee agribusiness leaves a new problem, namely waste has not been managed properly. Unmanaged coffee waste can have a serious impact on the environment, especially the Banyumala watershed, because Wanagiri Village is the upper reaches of the Banyumala river. This problem will be overcome by referring to the principle of "zero waste home" based on TRI HITA KARANA, namely processing into useful products, namely solid compost and liquid organic fertilizer (POC). Waste treatment by implementing local isolates of thermophilic bacteria (Tika et al, 2021), which have been mixed with the 'firm modification' technique to produce a consortium of active microorganisms. The purpose of this activity is that KWT members are able to produce organic fertilizer from coffee processing waste in accordance with standards. The method used is the PALS (participatory action learning system) method, with 3 stages, namely the awareness stage, the capacitation stage, the mentoring stage, and the evaluation stage. The awareness stage includes learning and technology transfer from the Undiksha team to the KWT group. It includes increasing knowledge and skills, (2) The capacitation stage, includes the production of compost and liquid organic fertilizer (POC) using a consortium of active microorganisms. The mentoring stage is carried out for 3 months to produce products according to standards and packaging. The evaluation stage includes activities to analyze the content of compost and POCs such as N, K, P, and N/P ratios and observing participants' responses during training. The results of the activity show that KWT Giri Amerta Sari can produce organic products in accordance with SNI organic fertilizer standards. Participants' responses indicated that this activity was very useful for tackling coffee processing waste in Wanagiri Village.

Keywords: Waste, Wanagiri, POC, compost, thermophilic bacteria, microorganisms

ABSTRAK

Pengolahan kopi di desa Wanagiri terus digiatkan, namun usaha ke arah desa wanagiri sebagai sentra agribisnis kopi menyisakan permasalahan baru yakni limbah belum dikelola dengan baik. Limbah kopi yang tidak dikelola dapat menimbulkan dampak serius pada lingkungan khususnya DAS Banyumala, sebab Desa Wanagiri merupakan hulu sungai Banyumala. Permasalahan itu, hendak diatasi dengan mengacu pada prinsip "zero waste home" berdasarkan TRI HITA KARANA, yaitu pengolahan menjadi produk bermanfaat, yakni kompos padat dan pupuk organik cair (POC). Pengolahan limbah dengan mengimplementasikan bakteri termofilik isolat lokal ((Tika dkk, 2021)., yang telah diramu dengan teknik 'modifikasi firm' sehingga dihasilkan konsorsium mikroorganisme aktif. Tujuan kegiatan ini adalah anggota KWT mampu menghasilkan pupuk organik dari limbah pengolahan kopi yang sesuai dengan standar. Metode yang digunakan metode PALS (participatory action learning system), dengan 3 tahap, yaitu tahap penyadaran, tahap kapasitas, tahap pendampingan, dan tahap evaluasi. Tahap penyadaran meliputi pembelajaran dan transfer teknologi dari tim Undiksha, kepada pihak kelompok KWT dilakukan selama 3 hari, meliputi meningkatkan pengetahuan dan keterampilan, (2) Tahap kapasitas, meliputi produksi kompos dan pupuk organik cair (POC) dengan menggunakan konsorsium mikroorganisme aktif. Tahap Pendampingan dilakukan selama 3 bulan sampai menghasilkan produk sesuai dengan standar dan pengemasan.. Tahap evaluasi, meliputi kegiatan menganalisis kandungan kompos dan POC seperti N, K, P, dan rasio N/P dan mengamati respon peserta selama pelatihan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa KWT Giri Amerta Sari dapat memproduksi produk organik sesuai dengan standar pupuk organik SNI. Respon peserta menunjukkan bahwa kegiatan ini sangat bermanfaat untuk menanggulangi limbah pengolahan kopi di Desa Wanagiri.

Kata Kunci : Limbah, Wanagiri, POC, kompos, bakteri termofilik, mikroorganisme.

PENDAHULUAN

Desa Wanagiri merupakan kawasan perkebunan kopi dan cengkeh. Lokasi yang indah ini berjarak sekitar 18,8 Km dari Kampus Undiksha Singaraja, dengan waktu tempuh sekitar 51 menit. Berdasarkan Profil Desa Wanagiri tahun 2017, terbagi menjadi 3 (tiga) Dusun, yaitu Dusun Asah Panji, Dusun Bhuanasari dan Dusun Yeh Ketipat (Mardana, 2017)

Selain itu, Pemerintah Kabupaten Buleleng melalui Peraturan Daerah No. 9 Tahun 2013 tentang RTRW Kabupaten Buleleng Tahun 2013-2033 menempatkan Desa Wanagiri sebagai salah satu bagian dari Kawasan Daya Tarik Wisata Khusus (KDTWK) Pancasari. Hal ini sejalan dengan rencana desa yang tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) Desa Wanagiri Tahun 2016-2019 (Perdes No. 6 Tahun 2015), pembangunan diarahkan pada pengembangan pertanian dan pariwisata (Wirayuda Arsana et al., 2019).

Berkembangnya usaha pengolahan kopi, menghadirkan masalah baru, yakni limbah kopi belum diolah, hanya dibuang ke kebun kopi. Kondisi ini akan membuat berbagai dampak bagi kesehatan penduduk, serta pencemaran lingkungan sehingga desa Wisata Wanagiri menjadi terganggu (Tika et al., 2020)

Limbah pengolahan kopi ini berupa limbah padat (kulit kopi) limbah semi padat (hasil pengupasan kulit lunaknya), yang dapat diuraikan sebagai berikut kulit tanduk (kulit gelondongan), kulit lunak, lendir dan air limbah (Triawan et al., 2020).

Kandungan kulit kopi gelondong kering: 12,4% gula reduksi, 2,02 % gula non pereduksi, 6,52% senyawa pektat, 20,7% protein kasar dan 20,8% serat kasar (Martuscelli et al., 2021), sedangkan Kulit cangkang terdiri dari: 7,8% air; 77% serat kasar; 0,5% abu dan 18,9% ekstrak nitrogen, sedangkan lendirnya mengandung Lendir kering

mengandung: 35% pektin; 30% gula pereduksi; 17% selulosa dan abu (Saisa, 2018)

Untuk menunjang desa wisata yang berbasis keindahan panorama lingkungan yang eksotik, maka keberadaan limbah, itu perlu mendapat penanganan. Hal ini yang terjadi di Desa Wanagiri pengolahan limbah ini belum sepenuhnya dioptimalkan (Wirayuda Arsana et al., 2019)

Oleh karena itu dengan menekankan prinsip Zero Waste Home yang populer dengan konsep 5 R ini: “Refuse, Reduce, Reuse, Recycle, Rot” (“Menolak, Mengurangi, Menggunakan Kembali, Daur Ulang, Membusukkan”) (Sembiring et al., 2020) perlu dilakukan di desa Wanagiri ; Kondisi ini didasarkan bahwa 5R ini menjadi pegangan untuk mengarah kepada pelaku usaha kopi yang terdapat di desa Wanagiri untuk mengelola usaha tanpa limbah sehingga dapat menciptakan lebih sedikit limbah dan menggunakan sumber daya alam secara bijaksana (Tika et al., 2020)

Limbah kopi itu bersifat asam, sehingga tidak bagus untuk tanah, dan berpotensi menjadi sumber penyakit bagi masyarakat sekitar. Biasanya masyarakat yang berada di sekitar limbah kopi sering sakit-sakitan, sehingga perlu ada upaya mengolah limbah dengan baik dan membawa berkah bagi masyarakat sekitar

Berkembangnya industri kopi khususnya di Desa Wanagiri, menyisakan permasalahan baru yaitu limbah dari pengolahan kopi. Limbah ini dapat berupa limbah padat dan limbah cair. Limbah padat berupa kulit keras kopi, dan limbah cair hasil penghasil produk olahan. Pengolahan yang selama ini dilakukan, adalah kulit kopi keras kopi (sekam kopi) digunakan untuk bahan bakar, Jumlah sekam kopi perusahaan unit di desa wanagiri sekitar 10 ton per bulan, sehingga per tahun rata-rata 120 ton per tahun jumlah yang sangat

tinggi. Limbah ini dimanfaatkan untuk bahan bakar, sisanya di buang ke permukaan tanah di sekitar kebun kopi. Belum dimanfaatkan secara baik (Tika et al., 2020).

Permasalahan mitra dalam pengabdian masyarakat sasaran dalam kegiatan P2M ini adalah desa wana giri ini adalah Kelompok Wanita Tani Giri Amerta Sari. Dapat diungkapkan bahwa membaiknya usaha kopi fermentasi mengakibatkan produksi meningkat, maka Limbah kopi dari usaha rakyat itu pun meningkat, namun usaha untuk mengolah limbah belum tergarap dengan baik, masih dibuang percuma di ladang-ladang kopi tanpa diolah. Kedua limbah kopi se sungguh potensial untuk diolah menjadi pupuk kompos, dengan menambahkan beberapa bahan organik lainnya. Oleh karena itu, tujuan kegiatan ini adalah untuk limbah kopi menjadi pupuk organik kompos dengan melibatkan KWT Giri Amerta Sari, sangat menarik untuk dilakukan, sebagai bentuk kepedulian Universitas Pendidikan Ganesha, untuk membina Desa menjadi desa mandiri dan maju. Tujuan kegiatan P2M ini adalah (1) untuk mengetahui tingkat pemahaman dan keterampilan pembuatan kompos pada KWT Giri Amerta sari, setelah pelatihan dilakukan. (2) Mengetahui kualitas kompos yang dihasilkan selama pelatihan, (3) mengetahui respons masyarakat sasaran setelah pelatihan berlangsung.

Kegunaan program bina desa ini dapat meningkatkan peran dosen dan mahasiswa, khususnya Undiksha dalam mengembangkan salah dharma perguruan tinggi, sehingga nama Undiksha berdenyut di wilayah Wanagiri, Buleleng dan Bali pada umumnya. Program ini juga merupakan bentuk transfer teknologi pengolahan limbah untuk menunjang Bali Go green seperti yang dicanangkan oleh Pemda Bali.

METODE KEGIATAN :

Metode yang digunakan metode PALS (participatory action learning system), dengan 3 tahap, yaitu tahap penyadaran, tahap kapasitas, tahap pendampingan, dan tahap evaluasi. Tahap penyadaran meliputi pembelajaran dan transfer teknologi dari tim Undiksha, kepada pihak kelompok KWT dilakukan selama 3 hari, meliputi meningkatkan pengetahuan dan keterampilan, (2) Tahap kapasitas, meliputi produksi kompos dengan menggunakan konsorsium mikroorganisme aktif isolat lokal Tahap Pendampingan dilakukan selama 1 bulan sampai menghasilkan produk sesuai dengan standar dan pengemasan yang bisa dipasarkan. Tahap evaluasi, meliputi kegiatan menganalisis kandungan kompos seperti N, K, P, dan rasio N/P dan mengamati respons peserta selama pelatihan.

Tabel 4.1 Permasalahan, Akar Masalah, Solusi Target Program

No.	Permasalahan	Akar Masalah	Solusi/ Metode yang digunakan	Target /sasaran Program
1.	Usaha untuk mengolah limbah belum tergarap dengan baik, masih dibuang percuma di ladang-ladang kopi tanpa diolah.	belum memahami teknologi pengolahan limbah	Ceramah dan praktek langsung tentang pengolahan limbah	90% dapat memahami pengolahan limbah kopi menjadi kompos

2	Limbah kopi se sungguh potensial untuk diolah menjadi kompos dengan menambahkan beberapa bahan organik lainnya.	Pengetahuan tentang pengolahan limbah yang efektif belum diketahui	Ceramah dan praktek langsung tentang pengolahan limbah	Dapat menghasilkan kompos dengan sesuai dengan standar SNI
---	--	---	--	--

Metode Observasi dan Wawancara

Untuk mendapat data yang akurat untuk bahan refleksi dilakukan pengamatan terhadap masyarakat sasaran metode observasi dan wawancara langsung. Observasi pertama dilakukan saat penyusunan proposal dan setelah proses pengerjaan P2M ini berlangsung untuk kedepannya pun jika program telah terlaksana maka akan diadakan observasi dan wawancara lanjutan terkait untuk memperoleh informasi tindak lanjut kegiatan, yang dilakukan masyarakat dari hasil observasi.

Metode Penyuluhan dan Pelatihan

Metode yang digunakan untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan di depan adalah metode diskusi dan praktek (*learning by doing*). Gabungan kedua metode tersebut diharapkan mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan khalayak sasaran.

Waktu Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan Desa binaan ini dilaksanakan penjajagan pada bulan Juni - Juli, 2021, dan pengolahan kompos dilakukan tanggal 2 Juli 2021, dengan pengarahan secara langsung. Selanjutnya pengolahan kompos lewat daring karena adanya perlakuan PPKM, walaupun demikian KWT sangat antusias melakukan kegiatan pembuatan kompos tanggal 22 Agustus 202, fermentasi dihentikan atau langsung dipanen

Evaluasi kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan berdasar variabel proses dan produk yang dihasilkan. Pada tahap proses dilakukan observasi meliputi, kehadiran, semangat, motivasi antusiasme dan keseriusan mengikuti kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bagian ini akan disajikan berupa (1) aktivasi kultur untuk mikroorganisme isolate lokal untuk memproduksi kompos, (2) strategi pembuatan kompos, (3) Analisis produk kompos yang dihasilkan selama kegiatan

Aktivasi Kultur Mikroorganisme Isolate Lokal

Mikroorganisme isolate lokal, diisolasi dari berbagai sumber seperti dari cairan kotoran sapi, air panas, cairan kompos. Gabungan mikroorganisme itu menjadi yang merupakan konsorsium mikroorganisme yang bisa mendegradasi material organik. Konsorsium ini ditumbuhkan dalam media cair yang mengandung molasse, serta lindi 5% v/v, yang diambil dari kultur yang tersimpan di laboratorium Biokimia FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha. Kultur yang di aktivasi ditumbuhkan dalam suhu ruangan selama 3x 24 jam, dan setiap p 3 jam diaduk-aduk. Setelah itu diaplikasikan pada pembuatan kompos dari limbah pengolahan kopi.

Persiapan limbah Kopi dan Pembuatan Kompos

Kegiatan dilakukan lewat pendampingan dalam kelompok kecil dan intruksi dipaparkan secara on line. Kondisi pandemi tidak memungkinkan melakukan dalam skala besar. Kelompok kecil terdiri dari 3 orang anggota, di masing –masing

rumah dengan melaksanakan sesuai dengan protokol Covid-19. Kegiatan yang dilaksanakan adalah (1) pembagian brosur, pelatihan tentang teknik pembuatan kompos, dan selanjutnya dianalisis kualitas kompos-nya sesuai dengan kandungan N, P dan K, serta N/P, dilanjutkan di Laboratorium Kimia.



Gambar 1. Aktivasi kultur bakteri termofilik isolate lokal untuk pembuatan kompos

Langkah-Langkah Pembuatan Kompos

Metode Pembuatan kompos yang dilakukan kepada masyarakat sasaran adalah sebagai berikut :

1. Disiapkan Limbah pengolahan kopi yang digunakan adalah limbah padat (kulit kopi) dan limbah semi padat (hasil pengupasan kulit lunaknya), yang dapat diuraikan sebagai berikut kulit tanduk (kulit gelondongan), kulit lunak, dikumpulkan dan campur agar rata
2. Penyiapan bahan baku limbah kulit kopi, kotoran ternak dan bahan lainnya dilakukan oleh anggota kelompok tani dengan tujuan masyarakat sasaran dapat lebih menyerap pengetahuan yang disampaikan. Ketersediaan bahan baku kulit kopi sangat melimpah di lokasi pengabdian karena potensi kopi daerah ini cukup tinggi.
3. Siapkan wadah berukuran besar untuk membuat pupuk kompos. Jangan lupa bahwa wadah harus dilengkapi dengan

- penutup agar pupuk yang dibuat tidak akan terkontaminasi.
4. Masukkan tanah secukupnya ke dalam wadah yang telah diisi dengan limbah kopi. Ketebalannya bisa 20 Cm
 5. Disiramkan air secukupnya agar lembap ke atas permukaan tanah tersebut menggunakan air secukupnya.
 6. Masukkan sampah organik yang telah dicampur arang sekam(optional) dan kapur pertanian ke dalam wadah.
 7. Pastikan sampah disimpan secara merata. Sebisa mungkin ketebalan sampah setara dengan ketebalan tanah



Gambar 2 . Kopi yang ada di Wanagiri

8. Siram dengan air yang telah bercampur Kultur biakan konsorsium
9. Masukkan lagi tanah ke dalam wadah. Kali ini tanah berperan sebagai penutup sampah.
10. Tutup wadah dengan rapat dan biarkan sekitar 4-8 minggu. Setelah itu dilakukan analisis N, P, K dan N/P.



Gambar 3. Limbah pengolahan kopi dan pembahasan untuk pelatihan.

Kualitas Kompos Yang Dihasilkan

Setelah kegiatan pelatihan dilakukan penilaian yaitu tentang kualitas kompos yang dihasilkan dan pemahaman kompos yang dimiliki oleh petani KWT, Giri Amerta Sari, yang merupakan masyarakat sasaran. Pada aspek pengetahuan setelah dan sebelum pelatihan terhadap 5 kelompok kecil yang dinilai, Instrumen yang digunakan dengan jumlah soal 10 soal, tentang pengertian kompos, manfaat kompos, cara membuat kompos, dan limbah pengolahan kopi.

Data diambil dengan test baik pretest dan Hasil test menunjukkan meningkat secara signifikan. Hasil rata-rata pretest sebesar 48.6, sedang posttest sebesar 87.8, terjadi peningkatan sebesar nilai G score-nya sebesar 39.2. Dari sisi pengetahuan tentang kompos, sudah sangat memadai bagi peserta pelatihan yang berjumlah 15 orang, terbagi dalam 5 kelompok kecil untuk membuat kompos.

Hasil proses pembuatan kompos dari limbah kulit kopi dapat dilihat pada bulan kedua setelah kegiatan dilaksanakan. indikator terbentuknya pupuk kompos adalah warna kompos menghitam, tekstur yang lembut, mudah hancur dan rapuh (Gambar 4).

Pupuk yang sudah jadi siap untuk diaplikasikan pada lahan kebun untuk berbagai jenis tanaman. Pada masyarakat kelompok wanita tani Giri Amerta Sari, pupuk yang dihasilkan diaplikasikan ke lahan kebun kopi dan kebun bunga mereka, selain itu juga dilakukan pengemasan.

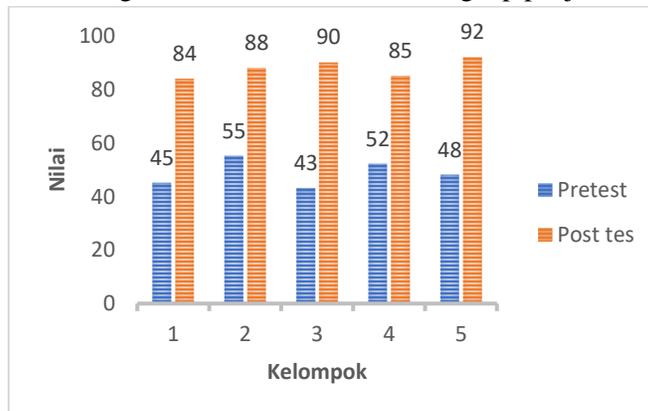


Gambar 4. Proses pembuatan Kompos dan kompos yang dihasilkan

Pada awalnya tidak banyak dari masyarakat sasaran yang mengetahui tentang pengertian kompos. Kompos merupakan salah satu jenis pupuk organik yang sudah ada sejak lama. Apalagi dikaitkan dengan pengolahan limbah dari usaha kopi di tingkat rumah tangga. Pengertian kompos adalah bahan-bahan organik yang sudah mengalami proses pelapukan karena terjadi interaksi antara mikroorganisme atau

bakteri pembusuk yang bekerja di dalam bahan organik tersebut.

Nilai tertinggi ditunjukkan oleh kelompok 5, dengan nilai tertinggi sebesar, kondisi ini menunjukkan bahwa kelompok tani di kelompok 5 merupakan tamatan SMA dan masih relatif muda umur antara 35 sampai 45 tahun, sehingga daya ingat dan pengetahuannya mudah menangkap penjelasan



Gambar 5. Hasil Penguasaan Materi Pelatihan

Kualitas Kompos

Setelah pengetahuan, maka dilakukan praktik membuat yang dihasilkan dilakukan beberapa penilaian pada peserta, yaitu (1) antusias, perhatian, semangat dan, (produk kompos yang

dihasilkan oleh masing -masing kelompok dengan menggunakan panelis yang terlatih dan terbiasa menggunakan kompos dalam usaha pertaniannya.

Tabel 1. Uji Panelis Mutu Kompos dari Hasil Pelatihan

Kelompok	Bau	Warna	Struktur	Kelembaban	Total
1	4	3	4	4	15
2	4	4	4	3	15
3	3	5	5	4	17
4	4	3	4	3	14
5	3	4	4	3	14

Dari tabel 1, terlihat bahwa kelompok 3 produk kompos yang terbaik dengan nilai responden sebanyak 17. Maka selanjutnya dilakukan penentuan kadar N,P dan K dan N/P dilakukan terhadap hasil yang paling baik.

Kualitas Kompos Hasil Pelatihan

Kualitas kompos hasil pelatihan dibandingkan dengan SNI sesuai dengan untuk kompos, seperti tertera dalam tabel berikut :

Tabel 2, kualitas kompos yang dihasilkan

No	Parameter	Hasil pelatihan	SNI
1	Kadar	23%	Max 50%
2	Warna	Kehitaman	Kehitaman
3	Bau	Bau tanah	Berbau tanah
4	Ukuran partikel	10,55 mm	Max 25
5	pH	7,24	6,80- 7,49
6	Nitrogen	1,14%	Min 0,40
7	Karbon	13%	9,80-32%
8	Kalium	0,35%	Min 0,2 %
9	Fosfor	0,32%	Min 0,10%
10	C/N rasio	11,4	10-20

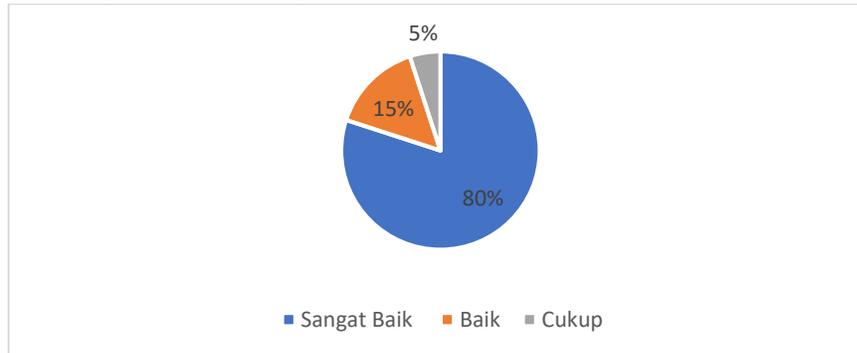
Dari tabel 2 terlihat bahwa kualitas kompos yang dihasilkan telah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 tentang kualitas kompos. Oleh karena itu

dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pelatihan pembuatan kompos dari limbah usaha kopi , dapat berjalan dengan baik.

Respon Masyarakat Sasaran

Setelah kegiatan berlangsung dilakukan evaluasi terhadap kelompok KWT Giri Amerta Sari, dengan melihat respon yang mereka berikan terhadap kegiatan pelatihan pembuatan kompos

dari limbah pengolahan kopi ini, setelah diedarkan kuesioner (gambar 6), diketahui sebanyak 80% menyatakan sangat baik, 15% baik, dan 5% cukup baik. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa kegiatan ini berhasil.



Gambar 6. Respons masyarakat sasaran terhadap kegiatan P2M

KESIMPULAN

Sesuai dengan pembahasan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut. (1) Tingkat pemahaman dan keterampilan pembuatan kompos pada KWT Giri Amerta Sari, setelah pelatihan dilakukan ternyata sangat baik. (2) kualitas kompos yang dihasilkan selama pelatihan telah memenuhi standar SNI, (3) respons masyarakat sasaran setelah pelatihan sangat baik. Oleh karena itu, Saran yang bisa diajukan adalah perlu kegiatan tindak lanjut untuk memasarkan produk kompos agar dapat meningkatkan pendapatan petani kopi di Desa Wanagiri .Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng Bali, sehingga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat Wanagiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan kepada Rektor Undiksha, Ketua LPPM Undiksha atas dana DIPA Desa Binaan yang diberikan pada penulis, dengan SPK, No. 168/UN.48.16/PM/2021 tertanggal 1 April 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Mardana, I. B. P. (2017). IbW Di Kawasan Greenbelt Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng. *Jurnal Widya Laksana*. <https://doi.org/10.23887/jwl.v2i2.9145>
- Martuscelli, M., Esposito, L., Di Mattia, C. D., Ricci, A., & Mastrocola, D. (2021). Characterization of coffee silver skin as potential food-safe ingredient. *Foods*. <https://doi.org/10.3390/foods10061367>
- Saisa, S. M. (2018). Produksi Bioetanol Dari Limbah Kulit Kopi Menggunakan enzim. *Serambi Engineering*.
- Sembiring, M., Sabrina, T., & Mukhlis, M. (2020). Phosphate solubilizing microbes and coffee skin compost to increase robusta coffee plant growth in andisol of mount sinabung area. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*.
- Tika, I. N., Ayu, I. G., & Agustiana, T. (2020). Pelatihan pembuatan kopi fermentasi pada kelompok wanita tani di desa wanagiri. 1395–1400.
- Triawan, D. A., Banon, C., & Adfa, M. (2020). Biokonversi Kulit Kopi Menjadi Pupuk Kompos Pada Kelompok Tani Pangestu Rakyat Kabupaten Rejang Lebong. *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlās*.

Wirayuda Arsana, I. G. N., Sunarta, I. N., & Sukma Arida, I. N. (2019). Fenomena Pengelolaan Atraksi Wisata Swafoto Dan Implikasinya Bagi Masyarakat Di Desa Wanagiri Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng. *Jurnal Master Pariwisata*

(*JUMPA*).
<https://doi.org/10.24843/jumpa.2018.v05.i02.p07>