

Aplikasi Teknologi Biopelet Limbah Kopi sebagai Bahan Bakar Alternatif dalam Rangka Pengembangan Desa Mandiri Energi di Desa Jatiroke Kawasan Sekitar Hutan Pendidikan Gunung Geulis ITB

Application of Biopellet Technology for Coffee Waste as Alternative Fuel in the Context of Development of an Energy Independent Village in Jatiroke Village, the Area Around the Mountain Geulis Educational Forest, ITB

¹Anne Hadiyane, ¹Alfi Rumidatul, ²Yayat Hidayat

¹ Program Studi Teknologi Pasca Panen, Sekolah Ilmu Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung

² Program Studi Rekayasa Kehutanan, Sekolah Ilmu Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung

Korespondensi: A. Rumidatul, alfi@sith.itb.ac.id

Naskah Diterima: 1 Maret 2020. Disetujui: 14 Januari 2021. Disetujui Publikasi: 1 Mei 2021

Abstract. The utilization of coffee skin waste is still a problem faced by members of farmer groups in Jatiroke Village, Jatinangor District, Sumedang Regency, West Java Province. The solution provided to address the problems of partners in the form of the application of biopellet making technology in the processing of coffee waste in the context of developing energy independent villages. The service activity program is carried out in four stages, namely a) Identification of problems; b) Program socialization; c) Education and training programs; and d) Monitoring and evaluation. The activities carried out with the Gunung Geulis coffee farmers group are a) Information program socialization; b) Training and mentoring the process of processing and making biopellet from coffee waste and c) monitoring and evaluating each phase of the activity. The results obtained after this activity is the achievement of increased knowledge and skills of Gunung Geulis coffee farmers in processing coffee waste into biopellet as an environmentally friendly alternative energy source.

Keywords: *Technology, biopellet, coffee waste, alternative fuels.*

Abstrak. Pemanfaatan limbah kulit kopi masih menjadi permasalahan yang dihadapi anggota kelompok tani di Desa Jatiroke Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat. Solusi yang diberikan untuk menjawab permasalahan mitra berupa penerapan teknologi pembuatan biopelet pada proses pengolahan limbah kopi dalam rangka pengembangan desa mandiri energi. Program kegiatan pengabdian dilaksanakan dalam empat tahapan, yakni a) Identifikasi masalah; b) Sosialisasi program; c) Program penyuluhan dan pelatihan; dan d) Monitoring dan evaluasi. Kegiatan yang dilaksanakan dengan kelompok petani kopi Gunung Geulis yakni: a) Sosialisasi program kegiatan; b) Pelatihan dan pendampingan proses pengolahan dan pembuatan biopelet dari limbah kopi dan c) monitoring dan evaluasi setiap tahapan kegiatan. Hasil yang diperoleh setelah kegiatan ini adalah tercapainya peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani kopi Gunung Geulis dalam mengolah limbah kopi menjadi biopelet sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan.

Kata Kunci: *Teknologi, biopelet, limbah kopi, bahan bakar alternatif.*

Pendahuluan

Limbah padat kopi yang berupa kulit buah dan cangkang biji kopi yang tercampur selama proses pengelupasan sangat berpotensi diolah menjadi bahan yang bermanfaat untuk menjadi bahan bakar alternatif sebagai sumber energi terbarukan. Bahan bakar alternatif dapat dibuat dari limbah bahan organik (Nisandi, 2007) seperti tongkol jagung (Gandhi, 2010), tempurung kelapa, ampas tebu dan eceng gondok (Ratri, & Yamtinah, 2012, Maryono dkk., 2013), serbuk gergaji (Patapang, 2013), alang-alang (Arifin & Noor, 2016), kulit buah/biji kopi (Budiawan dkk., 2014).

Beberapa kelompok tani hutan di Desa Jatiroke telah mengembangkan hutan rakyat model agroforestri kopi, yaitu menanam kopi di bawah naungan pohon. Luasan lahan kopi di Desa Jatiroke seluas 40 ha. Pada umumnya mereka memanfaatkan hanya biji kopinya, sedangkan sisanya berupa limbah. Limbah sampingan berupa kulit kopi jumlahnya berkisar antara 50-60 % dari hasil panen. Bila hasil panen sebanyak 1000 kg kopi segar berkulit, maka yang menjadi biji kopi sekitar 400-500 kg dan sisanya adalah hasil sampingan berupa kulit kopi (Efendi & Harta, 2014).

Kegiatan usaha tani kopi ini mulai dari aspek budidaya sampai menghasilkan kopi bubuk. Dari proses pengolahan kopi menjadi kopi bubuk akan menghasilkan limbah berupa limbah kulit kopi. Limbah kopi dibedakan menjadi dua macam, yaitu limbah pada pengolahan kopi merah (masak) dan limbah pengolahan kopi hijau (mentah). Pengolahan kopi merah diawali dengan pencucian, perendaman, dan pengupasan kulit luar. Menurut Rahardjo (2012), proses ini akan menghasilkan 65 % biji kopi dan 35 % limbah kulit kopi. Biji kopi lalu dikeringkan dengan oven. Hasilnya adalah biji kopi kering oven (31 %), yang akan digiling untuk menghasilkan kopi bubuk (21 %). Sedangkan 10 % lagi berupa limbah kulit dalam. Proses pengolahan kopi hijau diawali dari penjemuran sampai bobotnya mencapai 38 % dari bobot basah. Kopi kering digiling dan menghasilkan kopi bubuk (16,5 %), sisanya (21,5 %), berupa campuran limbah kulit luar dan kulit dalam. Limbah ini belum dimanfaatkan secara optimal, hal ini tercermin dari menumpuknya limbah kulit kopi di sekitar tempat pengolahan. Proses pengolahan kopi diawali dengan pencucian dan perendaman serta pengupasan kulit luar, proses ini menghasilkan 65% biji kopi dan 35% limbah kulit kopi.

Pemanfaatan limbah kulit kopi ini masih menjadi permasalahan yang dihadapi anggota kelompok tani di Desa Jatiroke. Pada umumnya setelah kopi dipanen, kulitnya dikupas dan bijinya dijemur, kulit kopi kecoklatan tersebut akan dibuang begitu saja atau dikumpulkan dan dibiarkan hingga busuk. Selanjutnya, diletakkan di sekeliling pohon kopi dengan maksud sebagai pengganti pupuk yang bertujuan untuk menyuburkan tanaman. Umumnya, hal seperti itulah yang sering dilakukan petani kopi, kulit kopi tersebut sering menimbulkan bau busuk dan cairan yang mencemari lingkungan. Oleh sebab itu diperlukan usaha-usaha untuk meningkatkan nilai tambah limbah kopi melalui penerapan inovasi teknologi tepat guna, sehingga limbah kopi tersebut dapat lebih bermanfaat dan mempunyai nilai ekonomi.

Program pengabdian pada masyarakat ini merupakan inisiasi program pengembangan desa mandiri energi di sekitar Hutan Pendidikan Gunung Geulis ITB. Secara umum tujuannya adalah memberikan informasi melalui penyuluhan dan pelatihan dalam mengolah limbah kopi menjadi energi alternatif yaitu biopelet. Kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan ketrampilan kepada masyarakat khususnya kelompok tani hutan Di Desa Jatiroke Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat agar dapat mengembangkan teknologi biopelet dari limbah kopi menjadi alternatif penggunaan bahan bakar yang lebih efisien, murah dan ramah lingkungan.

Metode Pelaksanaan

Tempat dan Waktu. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilakukan di Desa Jatiroke sekitar Gunung Geulis Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat (Gambar 1). Waktu pelaksanaan program ini yaitu pada bulan Februari – Juni 2019.



Gambar 1. Peta lokasi kegiatan pengabdian pada masyarakat

Khalayak Sasaran. Khalayak sasaran dalam kegiatan pengabdian ini adalah anggota komunitas petani kopi Gunung Geulis Desa Jatiroke Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat berjumlah 30 orang. Komunitas Petani Kopi Gunung Geulis adalah kumpulan dari para petani kopi dari 8 Desa di sekitar Gunung Geulis (Desa Jatiroke, Jatimukti, Cisempur, Mangunarga, Sawahdadap, Cikahuripan, Raharja, dan Cinanjung). Sekretariatnya berlokasi di Desa Jatiroke. 30 orang itu adalah wakil dari setiap Desa, yang nantinya diharapkan menjadi tutor kepada kelompok tani di desanya masing-masing

Metode Pengabdian. Pengabdian ini menggunakan pendekatan *Participatory Rural Appraisal*, *Participatory Technology Development*, dan *Community Development* dengan metode penyuluhan non teknis dan teknis, serta demonstrasi dan pendampingan praktik di lahan percontohan (Rifa'i dkk., 2018; Kudsiah dkk., 2018). Metode pelaksanaan terbagi atas beberapa tahap: tahap persiapan, tahap penyusunan program, tahap pelaksanaan kegiatan, tahap evaluasi pelaksanaan program, dan keberlanjutan program.

Tahap persiapan terdiri atas beberapa kegiatan, yaitu:

1. Pembentukan tim program pengabdian masyarakat serta pembagian tugas kepada masing-masing anggota tim.
2. Audiensi ke pihak mitra atau khalayak sasaran tentang maksud dan tujuan
3. kegiatan pengabdian masyarakat dan mendiskusikan permasalahan yang berkaitan dengan pengolahan dan pemanfaatan limbah kopi di Desa Jatiroke.

Tahap penyusunan program terdiri atas beberapa kegiatan, yaitu:

1. Persiapan materi atau bahan ajar yang akan disampaikan pada tahap pelaksanaan program, berupa materi tentang pengenalan jenis-jenis limbah kopi, pemanfaatan dan pengolahan limbah kopi, teknik pembuatan biopelet,

pengenalan nilai ekonomi produk biopelet yang dihasilkan dan strategi pemasaran produk biopelet.

2. Persiapan alat-alat yang diperlukan dalam pembuatan biopelet.
3. Kegiatan penyusunan program yang akan dilaksanakan pada saat presentasi.

Tahap pelaksanaan yaitu sosialisasi dan pendampingan pemanfaatan dan pengolahan limbah kopi berupa pembuatan biopelet sebagai energi alternatif terbarukan, terdiri atas beberapa kegiatan, yaitu:

1. Penyampaian undangan kepada para anggota kelompok petani kopi Gunung Geulis Desa Jatiroke untuk ikut berpartisipasi aktif dalam program Pengabdian kepada Masyarakat.
2. Menyiapkan tempat pertemuan yang dilengkapi dengan fasilitas yang memadai dan dengan kapasitas yang cukup untuk menampung peserta yang hadir.
3. Menyiapkan peralatan presentasi yang menunjang kegiatan sosialisasi dan pendampingan ini, berupa LCD, laptop, pointer, dan wireless.
4. Menyiapkan bahan dan peralatan sederhana yang diperlukan dalam pembuatan biopelet.
5. Menyiapkan segala akomodasi dan konsumsi yang berkaitan dengan program Pengabdian kepada Masyarakat.
6. Pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan pendampingan pemanfaatan dan pengolahan limbah kopi menjadi biopelet di Desa Jatiroke dilakukan bersama-sama seluruh anggota tim program, para kelompok petani kopi, dan petugas penyuluh pertanian/perkebunan serta aparat desa yang membina kelompok petani kopi. Kunci keberhasilan pelaksanaan kegiatan sangat ditentukan oleh kerjasama seluruh anggota tim.

Kegiatan pengabdian ini dirancang menggunakan metode penyuluhan aktif-demonstratif meliputi :

1) Penyuluhan Klasikal

Tim pengabdian masyarakat memberikan penjelasan singkat kepada khalayak sasaran di dalam kelas. Adapun materi yang akan disampaikan meliputi :

- a. Pengenalan jenis-jenis limbah kopi.
- b. Pemanfaatan dan pengolahan limbah kopi.
- c. Pengenalan nilai ekonomi produk biopelet yang dihasilkan.
- d. Strategi pemasaran produk biopelet.
- e. Teknik pembuatan biopelet

Materi a – d dilakukan penyuluhan di kelas sedangkan materi e akan dilanjutkan dengan demonstrasi percontohan.

Media penyuluhan klasikal: materi tertulis (modul), bahan tayang power point, peragaan bahan baku dan produk serta SOP pembuatan produk.

2) Demonstrasi Percontohan

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penerapan rekomendasi teknologi pemanfaatan limbah kopi menjadi biopelet adalah sebagai berikut:

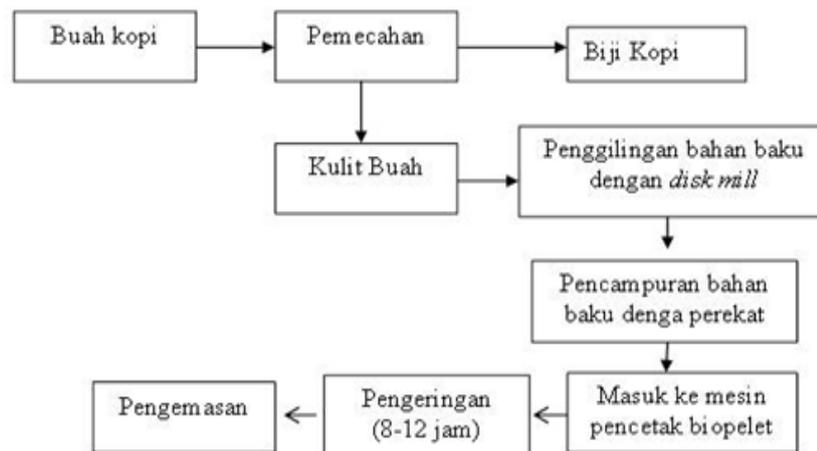
- a. Harus dipilih kulit kopi yang bagus (tidak berjamur atau rusak).
- b. Proses penggilingan dan densifikasi limbah kopi menjadi biopelet
Bahan baku digiling menggunakan *disk mill* hingga lolos saringan 60 mesh. Proses pembuatan biopelet dimulai dengan pencampuran komposisi bahan baku dan bahan tambahan. Perikat yang digunakan adalah tepung kanji masing-masing 5% dari total komposisi bahan baku. Penambahan 5 mL minyak jelantah setiap perlakuan bertujuan untuk mempermudah biopelet keluar dari lubang cetakan karena minyak jelantah berfungsi sebagai pelumas. Komposisi campuran tersebut diaduk hingga merata. Kemudian dimasukkan ke dalam mesin pencetak hingga dihasilkan biopelet. Kinerja mesin pencetak biopelet yang digunakan tidak mengatur secara khusus tekanan dan suhu, tekanan dan suhu muncul akibat interaksi bahan baku dengan mesin saat proses densifikasi (pencetakan). Pada proses pencetakan

bahan baku menjadi biopelet, perlakuan bahan baku tanpa komposisi berfungsi sebagai produk kontrol dan perlakuan campuran berguna untuk mengetahui pengaruh komposisi biomassa terhadap kualitas biopelet yang dihasilkan.

c. Pengerinan biopelet dengan sinar matahari

Setelah biopelet dihasilkan, selanjutnya dilakukan pengerinan biopelet 8-12 jam dibawah sinar matahari.

Teknologi yang diterapkan merupakan teknologi sederhana supaya anggota kelompok tani dapat mengadopsi teknologi tersebut dengan cepat. Alur proses pembuatan biopelet dari limbah kopi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur proses pembuatan biopelet dari limbah kopi

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan kegiatan ini, antara lain:

1. Membantu dalam mensosialisasikan kegiatan kepada anggota kelompok tani kopi Gunung Geulis yang lain.
2. Mengkoordinir anggota kelompok tani kopi Gunung Geulis yang akan mengikuti pelatihan dan implementasi kegiatan pengabdian pada masyarakat.
3. Membantu mempersiapkan sarana dan prasarana untuk mendukung pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat.
4. Membantu memberikan data-data yang diperlukan dalam mendukung pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat.
5. Membantu pembiayaan untuk pelaksanaan kegiatan sesuai dengan kesepakatan berupa dana *in kind*, dengan menyediakan tempat pelatihan, penyediaan bahan praktek dan kelengkapan lain untuk pelaksanaan pelatihan.
6. Bersama-sama melakukan monitoring dan evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat.

Monitoring program dilakukan sejak awal dimulainya kegiatan pengabdian masyarakat ini dari tahap persiapan, proses pelaksanaan, sampai tahap akhir kegiatan. Setiap akhir tahapan kegiatan dilakukan monitoring dan diskusi terarah guna mengetahui apakah pelaksanaan program pengabdian masyarakat sesuai dengan rencana program yang telah dibuat.

Indikator Keberhasilan. Luaran yang dicapai adalah keberhasilan pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan pelatihan program Pengabdian kepada Masyarakat kepada kelompok tani kopi di Desa Jatiroke di sekitar kawasan Hutan Pendidikan Gunung Geulis ITB.

- a. Terlatihnya sebanyak 30 anggota kelompok tani kopi Gunung Geulis.
- b. Peserta memahami dan menguasai teknik pembuatan biopelet yang berasal dari limbah kopi dengan teknologi sederhana.

- c. Peserta dapat melanjutkan kegiatan memproduksi biopelet dan aplikasi pemanfaatannya sebagai energi alternatif terbarukan yang diterapkan pada kelompok masyarakat lainnya.
- d. Perubahan perilaku anggota komunitas baik secara kognitif, afektif, maupun psikomotorik;
- e. Terjalin kerjasama harmonis antara civitas akademika ITB dengan masyarakat sekitar Gunung Geulis

Indikator dan tolak ukur keberhasilan adalah dengan mengetahui peningkatan pengetahuan, keterampilan, motivasi dari khalayak sasaran, yaitu:

1. Keberhasilan pengetahuan: peserta memahami dan mengetahui pentingnya melakukan pengolahan limbah kopi.
2. Keberhasilan keterampilan: peserta dapat mengolah limbah kopi menjadi biopelet sebagai energi alternatif terbarukan, sehingga bisa menjadi desa yang mandiri energi.
3. Keberhasilan motivasi: para petani kopi termotivasi untuk meningkatkan nilai ekonomi limbah kopi.

Metode Evaluasi. Evaluasi dilakukan terhadap peserta Pengabdian kepada Masyarakat yaitu petani kopi sebagai mitra kegiatan yang menjadi khalayak sasaran sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan menggunakan angket atau kuisioner yang berisi pertanyaan-pertanyaan. Kriteria pemahaman peserta adalah <50 = kurang; 51-70 = cukup; 71-85 = baik; 86 – 100 = sangat baik.

Hasil dan Pembahasan

A. Tahap Persiapan

Tahap awal kegiatan adalah melakukan sosialisasi kegiatan kepada komunitas petani kopi Gunung Geulis. Setelah mendapatkan respon yang positif, seluruh tim menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan dan menggali permasalahan yang muncul untuk dapat dipecahkan solusinya. Penggalan permasalahan dilakukan melalui FGD (*Focus Group Discussion*) yang melibatkan seluruh anggota komunitas sehingga disepakati tindak lanjutnya melalui pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat. Berdasarkan hasil FGD, dirangkum permasalahan dan tingkat pengetahuan komunitas didalam budidaya kopi, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat pengetahuan mitra/masyarakat sebelum pelatihan

No	Uraian	Skor*	Keterangan
1	Teknik penanganan limbah kopi	40,65	Pengetahuan masyarakat sangat kurang
2	Pemanfaatan limbah padat kopi	45,25	Pengetahuan masyarakat sangat kurang
3	Produk-produk yang dihasilkan dari limbah kopi	42,67	Pengetahuan masyarakat sangat kurang
4	Teknologi Pembuatan biopelet	40,65	Pengetahuan masyarakat sangat kurang

* Keterangan: <50 = kurang; 51-70 = cukup; 71-85 = baik; 86 – 100 = sangat baik

Dari hasil FGD tersebut, maka solusi yang diambil adalah dilakukan pelatihan teknologi pembuatan biopelet sebagai bahan bakar alternatif yang mempunyai nilai komersil dan dapat bersaing di pasaran.

B. Tahap Pelatihan

Pelatihan dilaksanakan dengan pemberian materi dan praktek. Materi yang diberikan meliputi: (1) Pengenalan jenis-jenis limbah kopi, (2) Pemanfaatan dan

pengolahan limbah kopi, (3) teknik pembuatan biopelet, (4) Pengenalan nilai ekonomi produk, (5) Strategi pemasaran produk.

Pada awal acara pelatihan dilakukan pembukaan oleh Dekan SITH ITB Prof. Dr. Ir. I. Nyoman Pugeng Aryantha, yang sebelumnya dilakukan sambutan dari Kepala Dinas Kehutanan dan Perkebunan serta sambutan dari Ketua Forum Komunitas Kopi Gunung Geulis. Selanjutnya disampaikan materi yang terkait tema PKM, dimana materi disampaikan oleh Dr. Anne Hadiyane, Dr. Alfi Rumidatul dan Dr. Yayat Hidayat. Kegiatan ini diikuti oleh para petani dengan semangat dan antusias.

Praktik pembuatan biopelet dilakukan di Laboratorium kayu Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati (SITH) ITB Kampus Jatinangor. Sebelum dilaksanakan praktik dilakukan penjelasan tentang materi pembuatan biopelet, alat-alat pengolahan biopelet dan pelaksanaannya dibimbing langsung oleh tim PKM dan mahasiswa. Peserta yang terdiri dari masyarakat dan kelompok tani diajarkan bagaimana cara pengolahan bahan baku dari limbah kopi menjadi biopelet.



Gambar 3. Acara pembukaan kegiatan PPM. Pembukaan oleh Dekan SITH ITB, kepala Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Sumedang, dan Ketua Forum Kopi Gunung Geulis (Kiri) dan pendaftaran peserta (Kanan)



Gambar 4. Penjelasan materi oleh Dr. Anne Hadiyane (kiri), Dr. Yayat Hidayat (tengah) dan Dr. Alfi Rumidatul (kanan)

C. Tahap Implementasi dan Pendampingan

Pada tahap implementasi, anggota kelompok tani kopi Gunung Geulis melakukan kegiatan praktek pembuatan biopelet secara mandiri di tempatnya masing-masing dengan didampingi oleh mahasiswa dan penyuluh pertanian/perkebunan setempat. Pembuatan biopelet dilakukan dengan peralatan yang sederhana dan manual. Pendampingan dilakukan agar masyarakat benar-benar melakukan kegiatan praktek secara mandiri.



Gambar 5. Kegiatan praktek pembuatan biopelet oleh kelompok tani kopi Gunung Geulis



Gambar 6. Contoh produk biopelet limbah kopi yang dihasilkan dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat

C. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Di periode akhir kegiatan, para peserta pelatihan dikumpulkan kembali untuk melakukan diskusi terbuka dengan tim. Pada tahap tersebut dilakukan tanya jawab secara mendalam mengenai teknik pembuatan biopelet yang telah mereka ketahui. Dari apa yang sudah para peserta lakukan, diharapkan akan terjadi perubahan perilaku peserta dalam melakukan penanganan limbah padat kopi. Semangat untuk merubah perilaku tersebut sangat terlihat ketika mereka sudah memahami pentingnya pengolahan limbah menjadi produk yang mempunyai nilai ekonomis. Pada saat diskusi tersebut muncul permintaan untuk diberi bantuan peralatan yang menunjang kegiatan pembuatan biopelet. Peralatan tersebut sangat dibutuhkan untuk menunjang kegiatan pembuatan biopelet agar menghasilkan produk biopelet yang mempunyai kualitas yang baik dan mampu bersaing di pasaran

Untuk mengevaluasi seluruh rangkaian kegiatan PKM, para peserta diberikan kuesioner (form evaluasi) untuk menilai perubahan perilaku petani, proses pelaksanaan kegiatan PKM secara keseluruhan, serta kesesuaiannya dengan target capaian yang diharapkan. Hasil evaluasi perubahan perilaku petani kopi dan proses kegiatan PKM secara keseluruhan disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Perubahan Perilaku Petani Kopi Sebelum dan Sesudah Pelatihan

No	Uraian	Skor Awal*	Skor Akhir*	Keterangan
1	Teknik penanganan limbah kopi	40,65	82,04	Sudah memahami dan mengetahui teknik penanganan limbah kopi yang baik
2	Pemanfaatan limbah padat kopi	45,25	79,98	Sudah mengetahui pemanfaatan limbah kopi

3	Produk-produk yang dihasilkan dari limbah kopi	42,67	78,02	Sudah mengetahui produk-produk dari pengolahan limbah kopi
4	Teknologi pembuatan biopelet	40,65	84,32	Sudah mampu membuat produk biopelet

* Keterangan: <50 = kurang; 51-70 = cukup; 71-85 = baik; 86 – 100 = sangat baik

Dari hasil evaluasi, terjadi perubahan perilaku petani kopi peserta pelatihan, terutama di dalam hal penanganan dan pengolahan kopi, perubahannya >35%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa kegiatan PKM ini dapat mengubah kebiasaan petani kopi yang tadinya limbah dibiarkan membusuk sehingga mencemari lingkungan menjadi mengolah limbah kopi dengan Teknik pembuaan biopelet yang merupakan produk bahan bakar alternatif. Para peserta sudah dapat membuat secara mandiri produk biopelet.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Kegiatan	Skor*
1	Relevansi materi terhadap kebutuhan	81,45
2	Sistematika penyampaian	79,79
3	Cara penyampaian Materi	84,02
4	Penggunaan metode dan media	78,90
5	Penguasaan fasilitator terhadap materi	85,01
6	Tanggapan fasilitator terhadap peserta	80,91
7	Sikap, prilaku dan penampilan fasilitator	80,73
8	Pemberian motivasi	80,77
9	Akomodasi dan konsumsi	82,01
10	Pelaksanaan materi	80,20

* Keterangan: <50 = kurang; 51-70 = cukup; 71-85 = baik; 86 – 100 = sangat baik

C. Keberhasilan Kegiatan

Tingkat pengetahuan dan keterampilan khalayak sasaran diukur menggunakan perangkat daftar pertanyaan (kuisioner) yang disodorkan sebelum dan sesudah pelaksanaan demonstrasi atau percontohan dan praktek. Dari hasil analisis terhadap pelaksanaan kegiatan PKM, didapatkan data bahwa seluruh peserta pelatihan percaya bahwa program PKM dapat dipraktikkan baik secara individu maupun kelompok. Rata-rata penilaian tertinggi dari para peserta adalah penguasaan fasilitator terhadap materi (85,01%) dan cara penyampaian materi (84,02%). Sedangkan rata-rata tingkat kepercayaan terhadap keberhasilan program adalah sebesar 81,38%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kegiatan PKM ini terselenggara dengan baik dan sesuai dengan target capaian.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan pemahaman serta kemampuan kelompok petani kopi Gunung Geulis dalam mengolah dan memanfaatkan limbah kopi menjadi biopelet sebagai bahan bakar elternatif terbaru dalam rangka pengembangan desa mandiri energi di Desa Jatiroke kawasan sekitar hutan pendidikan Gunung Geulis ITB.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi Pendidikan Tinggi Republik Indonesia, yang telah memberikan dana program Pengabdian Masyarakat tahun anggaran 2019 dengan nomor kontrak : 006/SP2H/PPM/DRPM/2019.

Referensi

- Arifin, N. & Noor, R. (2016). Pengaruh Komposisi campuran Briket Arang Alang-alang untuk Meningkatkan Nilai Kalor. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(2), 61-72.
- Budiawan, L., Susilo, B., & Hendrawan, Y. (2014). Pembuatan dan Karakterisasi Briket Bioarang dengan Variasi Komposisi Kulit Kopi. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2(2), 152-160.
- Efendi, Z., & Harta, L. (2014). Kandungan Nutrisi Hasil Fermentasi Kulit Kopi (Studi Kasus Desa Air Meles Bawah Kecamatan Curup Timur. *Jurnal BPTP Bengkulu*, Bengkulu.
- Gandhi, B.A. (2010). Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perekat terhadap karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung. *Jurnal Profesional*, 8(1), 1-12
- Kudsiyah, H., Tresnati, J., & Ali, S.A. (2018). IbM Kelompok Usaha Bandeng Segar Tanpa Duri di Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan. *Jurnal Panrita Abdi*, 2(1), 55-63.
- Maryono, S., & Rahmawati. (2013). Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji. *Jurnal Chemica*, 14(1), 74-83.
- Nisandi. (2007). Pengolahan dan Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Briket Arang dan Asap Cair. Prosiding Seminar Nasional Teknologi. Yogyakarta.
- Patapang, D. (2013). Karakteristik Termal Briket Arang Serbuk Gergaji Kayu Meranti. *Jurnal Mekanikal*, 4(2), 410-415.
- Rahardjo, P. (2012). Kopi Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta. Penebar Swadaya Jakarta.
- Ratri, M.C., & Yamtinah, S. (2012). Pembuatan Briket Arang dari Bahan Organik dengan Menggunakan Variasi Komposisi dan Ukuran Bahan. Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia IV Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Rifa'i, M.A., Syahdan, M., Muzdalifah, & Kudsiyah, H. (2018). Pengembangan Usaha Produk Intelektual Kampus: Anemon Laut Ornamen. *Jurnal Panrita Abdi*, 2(1), 40-47.

Penulis:

Anne Hadiyane, Program Studi Teknologi Pasca Panen, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. E-mail: anne@sith.itb.ac.id

Alfi Rumidatul, Program Studi Teknologi Pasca Panen, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. E-mail: alfi@sith.itb.ac.id

Yayat Hidayat, Program Studi Rekayasa Kehutanan, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. E-mail: yayat@sith.itb.ac.id

Bagaimana men-sitasi artikel ini:

Hadiyane, A., Rumidatul, A., & Hidayat, Y. (2021). Aplikasi Teknologi Biopellet Limbah Kopi sebagai Bahan Bakar Alternatif dalam Rangka Pengembangan Desa Mandiri Energi di Desa Jatiroke Kawasan Sekitar Hutan Pendidikan Gunung Geulis ITB. *Jurnal Panrita Abdi*, 5(3), 256-265.