

PENERAPAN ALAT BURNER BERBAHAN BAKAR OLI BEKAS DAN MESIN BRIKET SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS USAHA ARANG BATOK KELAPA MELALUI EDUKASI KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA

Rianita Puspa Sari¹, Deri Teguh Santoso², Rika Yayu Agustini³

^{1,2,3}Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

rianita.puspasari@ft.unsika.ac.id, deri.teguh@ft.unsika.ac.id, rika.agustini@faperta.unsika.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Permasalahan mengenai limbah selalu menjadi topik yang tidak pernah selesai. Salah satu permasalahan tentang limbah adalah proses pengelolaan limbah tersebut. Beberapa limbah seperti limbah B3 akan berbahaya jika dibuang ke alam tanpa adanya proses pengolahan yang lebih lanjut. Salah satu limbah B3 adalah limbah oli bekas, limbah ini cukup sulit untuk diurai secara alami oleh lingkungan. Sehingga salah satu cara mengatasi permasalahan limbah oli bekas adalah dengan memanfaatkannya sebagai bahan bakar alternatif. Tujuannya adalah melakukan penerapan teknologi tepat guna berupa alat burner dan mesin pencetak briket dari abu arang batok kelapa sehingga terjadi efektivitas dan peningkatan nilai tambah pada UMKM Arang Batok Jaya. Metode yang dilakukan adalah pelatihan dalam penggunaan teknologi alat burner ini kepada mitra dalam kegiatan ini. Hasil dari kegiatan ini adalah tercapainya tujuan dalam penerapan teknologi tepat guna alat burner dan mesin pencetak briket yang dapat dilihat dari kenaikan tingkat produktivitas UMKM Arang Batok Jaya.

Kata Kunci: Limbah; Oli Bekas; Mesin Briket; Alat Burner

Abstract: The problem of waste has always been a topic that has never been solved. One of the problems regarding waste is the process of managing the waste. Some wastes such as B3 waste will be dangerous if they are disposed of in nature without any further processing. One of the B3 wastes is oil waste, where this waste is quite difficult to be decomposed naturally by the environment. So the way to overcome the problem of used oil waste is to use it as an alternative fuel. The goal is to apply appropriate technology in the form of burner tools and briquette printing machines from coconut shell charcoal ash so there is effectiveness and increased added value for SMEs Charcoal Batok Jaya. The method used is training in the use of this burner tool technology to partners in this activity. The result of this activity is the achievement of goals in the application of appropriate technology for burners and briquette printing machines which can be seen from the increase in the productivity of MSME Charcoal Batok Jaya.

Keywords: Waste; MSMEs; Appropriate Technology; Burner



Article History:

Received: 14-10-2021

Revised : 17-11-2021

Accepted: 19-11-2021

Online : 04-12-2021



This is an open access article under the
CC-BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Menurut UU Republik Indonesia No. 32 tahun 2009 mengenai Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, limbah merupakan suatu hasil sampingan dari sebuah kegiatan. Limbah dapat dideskripsikan sebagai benda yang memiliki sifat berbahaya atau tidak berbahaya bagi kehidupan manusia, hewan, maupun lingkungan yang berasal dari kegiatan atau aktivitas manusia, salah satunya adalah kegiatan yang bersifat industrial. Menurut (Hakiki & Anam, 2019), Limbah dapat diartikan sebagai hasil sisa dari sebuah kegiatan produksi. Menurut (Muliyani et al., 2019), Limbah dikategorikan secara umum menjadi dua jenis yaitu limbah industri dan limbah rumah tangga. Limbah rumah tangga adalah limbah yang berasal dari aktivitas harian manusia, sedangkan limbah industri adalah limbah yang berasal dari kegiatan produksi suatu industri. Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun atau sering disingkat dengan Limbah B3 didefinisikan sebagai hasil buangan atau sisa dari suatu aktivitas yang mengandung bahan-bahan yang berbahaya dan beracun, baik dari sifat bahan, konsentrasi dan jumlahnya sehingga dapat menimbulkan pencemaran, kerusakan, dan atau keadaan yang berbahaya untuk lingkungan hidup (Prasmana, 2021).

Limbah yang dikategorikan sebagai limbah B3, salah satunya adalah limbah oli bekas. Oli dijelaskan sebagai hasil sampingan dari produk olahan minyak bumi. Oli digunakan sebagai bahan pelumas untuk kendaraan atau peralatan bermesin lainnya, akan tetapi hingga kini, limbah oli bekas belum memiliki penanganan yang tepat sehingga menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan (Amri et al., 2019). Menurut Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup (BPLH) Kabupaten Karawang, pada tahun 2012 terdapat 33 jenis limbah B3 dengan total sebanyak 5.804.962,11 ton. Sedangkan limbah oli yang dihasilkan sebanyak 100.830 ton per tahun (Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Karawang, 2014). Hal ini menunjukkan potensi penambahan limbah oli bekas yang akan terus meningkat harus diimbangi dengan upaya dalam pengelolaan limbah oli bekas yang terpadu. Bahkan Kabupaten Karawang masih belum mempunyai tempat pengolahan limbah oli bekas yang baik. Padahal menurut (Subekti, 2011), dampak yang dapat diberikan akibat limbah yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan penurunan kondisi dan kualitas lingkungan dan infeksi yang saling berhubungan dan berkelanjutan. Untuk dampak yang dapat diberikan oleh limbah oli bekas akan sangat berbahaya bagi lingkungan, seperti menyebabkan gangguan atau rusaknya siklus air bersih yang ada di lingkungan sekitar dan pembuangan limbah oli bekas ke sungai secara langsung dapat menyebabkan kerusakan pada ekosistem sungai yang ada. Selain itu juga, limbah oli bekas memiliki kandungan logam berat yang berasal dari mesin dan bahan bakar pada saat pembakaran yang apabila bahan ini masuk ke

dalam tubuh akan berakibat kerusakan pada organ ginjal, syaraf, dan dapat menimbulkan kanker (R. Pratama, 2018).

Salah satu limbah yang masih belum banyak dimanfaatkan adalah limbah batok kelapa, biasanya limbah ini akan dibuang begitu saja oleh sebagian orang dan menyebabkan banyak batok kelapa yang menjadi limbah yang mengganggu lingkungan (Hermita, 2020). Usaha Arang Batok Jaya adalah sebuah usaha yang memanfaatkan limbah batok kelapa menjadi sebuah produk yaitu arang batok kelapa. Mitra “Arang Batok Jaya” memiliki luas lahan tempat produksi seluas 40 m², memiliki 8 drum untuk penampungan dan pembakaran bahan baku, dan 1 ayakan besar yang digunakan untuk memisahkan antara arang batok kelapa (*coconut charcoal*) yang siap dijual dengan abu sisa pembakaran. Arang batok kelapa didapatkan dengan melakukan proses karbonisasi dengan cara pembakaran batok kelapa dengan tujuan untuk mengurangi kandungan air atau kandungan lainnya yang tidak diperlukan dalam arang seperti bahan-bahan yang mudah menguap (Ali Sabit, 2012). Proses produksi arang batok kelapa masih dilakukan secara manual dengan tungku kayu bakar dan drum besar yang digunakan sebagai tempat untuk membakar batok kelapa. Proses pembakaran yang masih manual ini menyebabkan waktu yang dibutuhkan lebih lama untuk proses 1 drum besar dengan kapasitas 30 kg batok kelapa. Persoalan yang menjadi prioritas adalah dari aspek produksi atau proses pembakaran batok kelapa yang masih menghasilkan asap yang banyak disebabkan proses pembakaran yang kurang baik, dan abu sisa pembakaran yang belum dimanfaatkan dan dibiarkan menumpuk hingga menghalangi lokasi produksi. Selain itu juga, waktu produksi yang masih lama jika menggunakan kayu bakar, sehingga harus mengeluarkan biaya pembelian kayu bakar yang besar. Abu dari sisa pembakaran yang merusak udara sekitar karena angin dan berdampak terhadap warga sekitar.

Berdasarkan persoalan tersebut, maka diperlukan suatu inovasi. Berdasarkan hasil diskusi dan observasi awal dengan mitra adalah pengadaan teknologi alat burner dan mesin briket. Burner adalah alat yang berfungsi untuk melakukan pembakaran bahan bakar cair, cara kerja burner adalah dengan mengatomisasi bahan bakar sehingga bahan bakar dapat terbakar (Supriyadi & Yuliaji, 2015). Mengingat karakteristik oli tidak terlalu berbeda jauh dengan produk bahan bakar dari minyak bumi lainnya, maka oli bekas dapat digunakan sebagai bahan bakar (A. Pratama et al., 2020). Dengan penggunaan oli bekas menjadi bahan bakar akan dapat menambah nilai pakai yang bermanfaat dalam proses pembuatan arang. Oleh karena itu, pemahaman dan keterampilan sangat diperlukan agar proses produksi arang dapat efisien. Briket merupakan bahan bakar alternatif yang murah, sederhana dan sudah cukup dikenal oleh masyarakat, biasanya briket terbuat dari limbah bahan organik (A. et al.,

2016). Mesin briket dapat menambah nilai dari abu dari sisa pembakaran coconut charcoal menjadi briket yang dapat memiliki nilai jual lebih. Mengingat briket adalah bahan bakar alternatif ramah lingkungan dan konsumen untuk produk ini cukup luas dan banyak (Ariwidyanata et al., 2019). Kendala yang dialami mitra adalah kurangnya pemahaman mengenai cara penggunaan alat atau teknologi tepat guna tersebut dan cara melakukan perawatan, hal ini dikhawatirkan akan membuat teknologi tepat guna ini tidak dapat dipakai untuk waktu yang lama.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan upaya atau tindakan yang dilakukan untuk memberikan keamanan dan kenyamanan karyawan untuk beraktivitas di tempat kerja, menciptakan lingkungan yang sehat dan masyarakat sejahtera (Mulyani et al., 2019). Menurut (Restuputri & Sari, 2015) dalam melakukan pekerjaan, kejadian yang dapat menimbulkan bahaya sekecil apapun harus sangat diperhatikan karena jika tidak hal ini akan menimbulkan dampak yang buruk tidak hanya bagi pekerja tetapi juga perusahaan. Oleh sebab itulah, memerhatikan aspek keselamatan dan kesehatan di tempat kerja menjadi kewajiban yang harus diberikan oleh perusahaan kepada pegawainya, sehingga para pegawai dapat bekerja dengan lebih optimal dan mengurangi kekhawatiran terhadap kecelakaan kerja sehingga target produksi atau target perusahaan dapat tercapai (Mangkunegara, 2016).

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa selama kegiatan pembuatan arang batok kelapa masih dapat ditemui para pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri mengingat resiko pekerjaan di lokasi usaha tersebut sangat besar, seperti pada proses pembakaran tidak menggunakan sarung tangan sehingga dapat beresiko terkena drum panas, atau tergores pada saat memindahkan atau memecahkan batok kelapa, tidak menggunakan sepatu *safety* yang beresiko tertimpa batok kelapa, hingga tidak menggunakan masker atau kacamata pelindung padahal lokasi penuh dengan asap yang dapat menyebabkan infeksi saluran pernapasan dan iritasi mata. Karena itu, diperlukan edukasi mengenai kesehatan dan keselamatan kerja dan pemberian alat pelindung diri untuk meningkatkan kesadaran pekerja akan kesehatan dan keselamatan di tempat kerja. Dengan adanya edukasi mengenai kesehatan dan keselamatan kerja pada mitra, dapat memberikan peningkatan produktivitas dikarenakan dapat menghindari resiko yang terjadi pada pekerja yang berlaku sebagai aset utama mitra, serta kerusakan yang produk jika terjadi kecelakaan.

B. METODE PELAKSANAAN

Mitra program kemitraan masyarakat adalah mitra Arang Batok Jaya (ABJ), yang merupakan salahsatu UMKM yang berada di Desa Cikampek Selatan, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat. Kondisi mitra saat ini

masih menggunakan alat tradisional dan seadanya, sehingga proses pekerjaan manual yang membutuhkan waktu yang lama, serta rawan dengan potensi kecelakaan yang merupakan dampak dari pekerjaan yang masih manual dan tradisional. Mitra Arang Batok Jaya (ABJ) saat ini terdiri dari 5 orang pekerja dengan susunan pekerja sebagai distribusi batok kelapa dari pasar dan masyarakat maupun sebaliknya sekitar 2 orang. Sedangkan 2 orang sisanya mengerjakan proses pembakaran dan pengemasan hasil pembakaran tersebut yang berupa abu arang dan arang batok.

Kegiatan sosialisasi pelaksanaan program kemitraan masyarakat dan produk yang akan diterapkan pada mitra program dilaksanakan pada tanggal 3 Agustus 2021 di Desa Cikampek Selatan. Forum diskusi dengan kelompok usaha arang batok "ABJ" dalam penggandaan untuk teknologi dan kesesuaian jadwal pengabdian dilaksanakan pada tanggal 7 Agustus 2021. Kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Sosialisasi Pelaksanaan Program

Metode yang digunakan pada pelaksanaan program kemitraan masyarakat pada usaha Arang Batok Jaya dengan melakukan identifikasi terhadap kebutuhan mitra yang berasal dari penelitian sebelumnya sehingga menghasilkan rancangan teknologi yang tepat guna dan dapat meningkatkan nilai tambah dari hilirisasi produk berupa briket dari abu dari hasil olahan arang batok kelapa, serta penerapan alat burner berbahan oli bekas yang memanfaatkan oli bekas sebagai energi alternatif sehingga dapat menurunkan biaya dalam pembakaran pembuatan arang batok kelapa. Oleh karena itu, pelaksanaan pengabdian yang dilakukan antara lain pelatihan keterampilan, pendampingan penggunaan produk hingga manajemen perawatan dalam pendayagunaan produk teknologi. Selain itu, pemberian edukasi mengenai kesehatan dan keselamatan kerja untuk mengurangi resiko penurunan kesehatan pekerja akibat terpapar asap pembakaran selama produksi. Selanjutnya, sosialisasi mengenai hilirisasi

produk dari abu hasil pembakaran arang batok yang dapat dijadikan sebagai briket sehingga dapat menambah nilai tambah secara ekonomi.

Tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan penerapan program teknologi tepat guna alat burner dan mesin briket kepada mitra dilakukan dalam tiga tahapan, seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tahapan Kegiatan

No.	Tahapan Kegiatan	Deskripsi Kegiatan
1	Tahap Persiapan	Tahapan yang dilakukan sebelum kegiatan pelaksanaan program, dengan 2 rangkaian kegiatan berupa penyelesaian administrasi dengan melakukan survei dan perizinan. Berikutnya adalah fokus diskusi untuk mengidentifikasi kebutuhan mitra agar penerapan produk teknologi sesuai dengan kondisi operasional mitra.
2	Tahap Pelaksanaan	Tahapan pelaksanaan dilaksanakan setelah pengumuman pendanaan sehingga dapat dilakukan penggandaan produk teknologi, yang selanjutnya adalah serah terima produk pada mitra yang akan dipublikasikan kepada media massa dan video dokumentasi kegiatan di channel youtube. Berikutnya adalah kegiatan pendampingan penggunaan dan pelatihan keterampilan produk teknologi hingga manajemen perawatan. Selain itu, memberikan stimulus kepada pelaku usaha mengenai teknologi kemasan, edukasi mengenai kesehatan dan keselamatan kerja dan hilirisasi produk dari limbah abu hasil pembakaran pembuatan arang batok kelapa
3	Tahap Evaluasi	Sistem evaluasi pada tahapan ini yaitu menggunakan kuesioner dan wawancara pada mitra. Evaluasi dilakukan sebelum dan sesudah pelaksanaan program, agar diketahui ketercapaian program yang telah dilaksanakan. Pelaksanaan monitoring dan evaluasi terhadap peningkatan keterampilan mitra sasaran, serta dampak sosial-ekonomi yang dirasakan oleh mitra. Selain itu, tahap ini dilaksanakan penulisan <i>log book</i> pada setiap kegiatan, penulisan laporan kemajuan hingga laporan akhir, melakukan publikasi ilmiah pada jurnal nasional maupun prosiding, hingga dokumentasi akhir hasil kegiatan dan publikasi media. Evaluasi juga dilakukan untuk mengetahui keberlanjutan program dengan pendampingan terjadwal untuk mengetahui efektivitas produksi dan perbaikan alat jika ada kerusakan maupun modifikasi alat.

C. HASIL PEMBAHASAN

1. Tahap Persiapan Kegiatan

Pelaksanaan pada tahapan persiapan kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan melakukan pelatihan survei awal pada lokasi mitra dengan kondisi yang masih tradisional dengan polusi yang dapat membahayakan pekerja dan masyarakat sekitar berupa potensi membahayakan kesehatan dan keselamatan kerja. Perijinan pada pemilik usaha dan desa setempat juga dilakukan pada tahapan ini, agar pelaksanaan kegiatan sesuai dengan rencana dan mendapat persetujuan kedua belah pihak.

2. Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan pengabdian dilakukan dengan melakukan pelatihan keterampilan, pendampingan penggunaan produk, pendampingan dalam perawatan produk, dan pembelajaran mengenai keselamatan dan kesehatan kerja. Selain itu juga, sosialisasi mengenai penggunaan abu hasil pembakaran arang batok kelapa menjadi bahan dalam pembuatan pakan ternak.

Pelatihan dan pendampingan penggunaan alat burner dengan menggunakan oli bekas dan mesin pencetak briket dilakukan pada tanggal 13 Agustus – 26 Agustus 2021. Selanjutnya pendampingan kegiatan pasca produksi dari alat burner dan mesin briket, serta pendampingan manajemen perawatan produk teknologi alat burner dan mesin briket dilaksanakan pada tanggal 27 Agustus 2021, kegiatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Pelatihan Penggunaan dan Perawatan Alat Burner Dan Mesin Briket Kepada Mitra Program

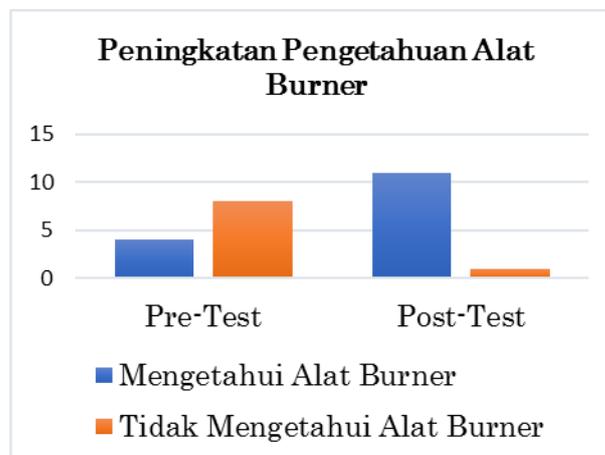
Kegiatan selanjutnya adalah kegiatan edukasi mengenai kesehatan dan keselamatan kerja kepada mitra program. Kegiatan tersebut dilakukan pada tanggal 31 Agustus 2021 seperti pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Edukasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Kepada Mitra Program

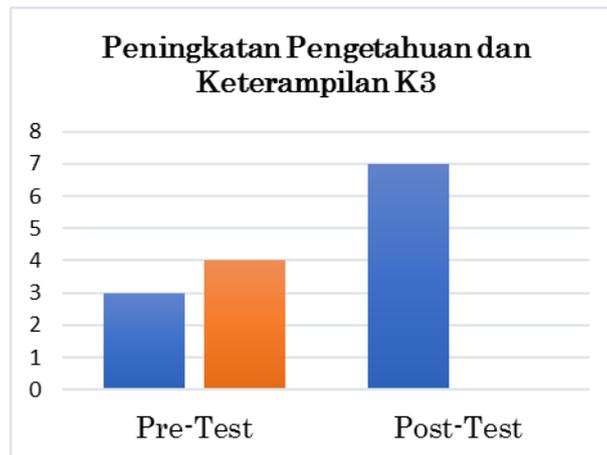
3. Evaluasi Kegiatan

Program kemitraan masyarakat yang bekerja sama dengan kelompok usaha arang batok kelapa “ABJ” menuju ke arah yang positif. Hal ini terlihat dari peningkatan keberdayaan masyarakat mengenai keterampilan dan pengetahuan mengenai alat burner. Hasil pre-test dan post-test mengenai keterampilan dan pengetahuan mengenai alat burner dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Dampak Perubahan Pengetahuan Mengenai Alat Burner

Selain itu peningkatan pengetahuan mitra mengenai K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) juga mengalami peningkatan, dimana hal ini dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Dampak Pemberian Materi K3

Hasil ini didapatkan dengan melakukan *pre-test* (tes sebelum program kemitraan dijalankan) dan *post-test* (tes yang dilakukan sesudah program kemitraan dijalankan) yang dilakukan pada pekerja Usaha Arang Batok Jaya.

4. Kendala yang Dihadapi

Pelaksanaan program kemitraan masyarakat ini dilakukan secara bertahap dengan harapan dapat tercapai *transfer knowledge* pada masyarakat, akan tetapi dalam pelaksanaan terdapat beberapa kendala yang dihadapi, seperti perlunya penggunaan bahasa yang sederhana dalam penyampaian materi kepada mitra program, hal ini dikarenakan banyak istilah yang masih asing dan kurang dipahami dalam pengetahuan mitra. Selain itu, pengetahuan mitra sasaran dalam memahami produk teknologi yang kurang, karena belum pernah menggunakan alat yang belum umum dipasaran. Akan tetapi, kerja sama yang diberikan mitra sangat baik sehingga kegiatan dapat dijalankan dengan lancar dan manfaat dari setiap kegiatan yang dilakukan dapat langsung dirasakan oleh mitra menjadi suatu acuan tim untuk dapat memberikan dan memenuhi kebutuhan mitra demi meningkatkan produktivitasnya.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kondisi awal mitra dalam melakukan sebelum dilaksanakan program kemitraan ini masih berupa kegiatan pembakaran batok kelapa masih dilakukan secara manual dengan menggunakan kayu bakar dan drum yang menyebabkan proses pembakaran batok kelapa memakan waktu yang cukup lama. Selain itu, abu sisa pembakaran yang menumpuk dan masih belum dimanfaatkan sehingga menjadi limbah usaha yang memberikan dampak negatif kepada masyarakat karena abu tersebut yang mudah berterbangan dan menyebabkan udara sekitar menjadi rusak. Berdasarkan masalah yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka diperlukan sebuah inovasi yang tepat bagi usaha Arang Batok Jaya, berdasarkan hasil diskusi

dan observasi awal yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan sebuah inovasi yaitu dengan pengadaan teknologi alat burner dan mesin briket.

Penggunaan alat burner dalam proses pembakaran dapat memangkas biaya pembakaran dalam pembelian bahan kayu bakar serta dapat mempersingkat waktu pembakaran karena api yang dihasilkan oleh alat burner dapat diatur secara stabil dan terus menerus. Selanjutnya untuk mengatasi limbah sisa pembakaran diperlukan mesin briket untuk mencetak abu sisa arang batok kelapa menjadi sebuah briket, dimana briket tersebut dapat menjadi nilai tambah bagi kelompok usaha tersebut. Setelah dilaksanakannya program kemitraan ini, mitra menjadi lebih paham dan sadar terhadap kesehatan dan keselamatan kerja. Hal ini dapat dilihat dari pekerjaan yang dilaksanakan selama proses pelaksanaan dan evaluasi mengalami peningkatan signifikan dalam penggunaan alat yang lebih efektif dan efisien sehingga tidak memberikan dampak kerusakan lingkungan.

Waktu pelaksanaan yang lebih lama dalam pemaparan dan pelaksanaan program terutama terkait pengadaan alat, sehingga saran yang diharapkan untuk keberlangsungan program ini yaitu agar diharapkan semakin banyak mitra maupun tim program kegiatan masyarakat yang berkesempatan untuk sinergitas kolaborasi industri dan akademisi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi BRIN atas Hibah Program Pengabdian Masyarakat skema Program Kemitraan Masyarakat (PKM) dengan nomor kontrak 95/UN64.10/PM/2021, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Singaperbangsa Karawang. Serta kepada Mitra Program Kemitraan Masyarakat yaitu UMKM Arang Batok Jaya Desa Cikampek Selatan.

DAFTAR RUJUKAN

- A., A. S., S. N. B., & Mulyati, S. (2016). Rancang Bangun Pencetak Briket Arang Tempurung Kelapa Dengan Sistem Pneumatik Dengan Kontrol PLC. *Jurnal Rekayasa Mesin*.
- Ali Sabit, M. T. (2012). Efek Suhu Pada Proses Pengarangan Terhadap Nilai Kalor Arang Tempurung Kelapa (Coconut Shell Charcoal). *Jurnal Neutrino*, 3(2), 143–152. <https://doi.org/10.18860/neu.v0i0.1647>
- Amri, A., Hamri, & Sofyan, F. A. (2019). Analisis Nilai Ekonomis Oli Bekas Pada Kompor Bertekanan Berpemanas Awal. *J-MOVE (Jurnal Teknik Mesin)*, 1(1).
- Ariwidyanata, R., Wibisono, Y., & Ahmad, M. (2019). Karakteristik fisik briket dari campuran serbuk teh dan serbuk kayu trembesi (S amanea Saman) dengan perekat tepung tapioka Physical Characteristics of Briquettes from Tea Powder Mixture with Adhesives from Tapioca. *Jurnal Keteknik Pertanian*

- Tropis Dan Biosistem*, 7(3), 245–252.
- Hakiki, M. R., & Anam, C. (2019). Pemanfaatan Limbah Paper Tube Untuk Furniture TPQ (Studi Kasus TPQ Al-Hikmah). *Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan, Dan Infrastruktur*.
- Hermita, R. (2020). Memanfaatkan Limbah Batok Kelapa Menjadi Berbagai Macam Bentuk Kerajinan. *PROPORSI: Jurnal Desain, Multimedia Dan Industri Kreatif*, 4(2), 93. <https://doi.org/10.22303/proporsi.4.2.2019.93-104>
- Mangkunegara, A. A. P. (2016). *Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Muliyani, N., Sunarmintyastuti, L., Theodora, B. D., & Marti'ah, S. (2019). Pelatihan Pembuatan Produk Hiasan dengan Limbah Kain Perca di Kelurahan Pangkalan Jati Kota Depok. *Jurnal PkM Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(02), 142. <https://doi.org/10.30998/jurnalpkm.v2i02.3017>
- Mulyani, Y., Gardiarini, P., & Karim, S. (2019). Penerapan Kesehatan Keselamatan Kerja (K3) Di UMKM Laundry Balikpapan. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 2(2), 122. <https://doi.org/10.29407/ja.v2i2.12531>
- Prasmana, B. C. (2021). *Perlakuan Akuntansi Biaya Lingkungan Atas Pengolahan Limbah Di RSUD dr. Soediran mangun sumarso kabupaten wonogiri*.
- Pratama, A., Basyirun, B., Atmojo, Y. W., Ramadhan, G. W., & Hidayat, A. R. (2020). Rancang Bangun Kompor (Burner) Berbahan Bakar Oli Bekas. *Mekanika: Majalah Ilmiah Mekanika*, 19(2), 95. <https://doi.org/10.20961/mekanika.v19i2.42378>
- Pratama, R. (2018). *Bahayanya Oli Bekas Jika Tidak Dikelola dengan Benar*. DetikOto. <https://oto.detik.com/berita/d-4218772/bahayanya-oli-bekas-jika-tidak-dikelola-dengan-benar>
- Restuputri, D. P., & Sari, R. P. D. (2015). Analisis Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (Hazop). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14(1), 24–35. <https://journals.ums.ac.id/index.php/jiti/article/view/621/361>
- Subekti, S. (2011). *Pengaruh Dan Dampak Limbah Cair Rumah Sakit Terhadap Kesehatan Serta Lingkungan*.
- Supriyadi, T., & Yuliaji, D. (2015). *Rancang Bangun Peleburan Alumunium Kapasitas 5 kg Menggunakan Kombinasi Vaporizing dan Air Atomizing Burner Dengan Bahan Bakar Limbah Oli*.