

Original Research Paper

Pemanfaatan Limbah Padi dan Tebu Menjadi Briket dan Pupuk Silika Cair di Desa Suling Wetan, Bondowoso

Hepniatul Hasanah¹, Windi Widyaningsih², Novika Aliza Sianipar³, Fezira Rosa Hendriana⁴, Karomitafitri Ayumasita⁵, Vito Chandra Gunawan⁶, Difany Aulia Rahman⁷, Hilda Nurwakidah Jazimah⁸, Zainatul Qodriyati⁹, Sundahri¹⁰*

¹Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia;

²Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Jember, Jember, Indonesia;

³Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Jember, Jember, Indonesia;

⁴Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember, Jember, Indonesia;

⁵Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Jember, Jember, Indonesia;

⁶Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Jember, Jember, Indonesia;

⁷Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jember, Indonesia;

⁸Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Jember, Jember, Indonesia;

⁹Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Jember, Jember, Indonesia.

¹⁰Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia.

DOI : <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v6i4.6619>

Sitasi: Ristiyana, S., Saputra, T. W., Purnamasari, I., & Wijayanto, Y. (2023). Penerapan Teknologi Akuaponik Di Desa Sumberpakem Kecamatan Sumberjambe Kabupaten Jember. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(4)

Article history

Received: 10 Oktober 2023

Revised: 17 Desember 2023

Accepted: 25 Desember 2023

*Corresponding Author:

Sundahri, Fakultas Pertanian
Universitas Jember, Jember,
Indonesia;

Email:

sundahri.faperta@unej.ac.id

Abstract: Waste problems are still a phenomenon today, especially in the people of Suling Wetan Village, Cermee District, Bondowoso District. The village of Suling Wetan is one of the villages where most of the people have livelihoods as farmers with a total land area of around 650 ha. In one harvest will produce 5-6 tons of rice and 4 tons of sugar cane which will produce 8 kw of waste, if multiplied by the land area will produce 520 tons of waste in one rice and sugar cane harvest. Almost all agricultural waste produced is thrown away without treatment. This research aims to utilize agricultural waste, especially rice and sugar cane into briquettes and liquid silica fertilizers that have a sale value and added value. The informant of this study was the village community of Suling Wetan, especially the peasant group. The research began by making observations, socializing and continuing at training sessions on how to make briquettes and liquid silica fertilizer and doing mini demos. The manufacture of briquettes and silica fertilizers has the same main ingredients namely rice waste and sugar cane with tapioca flour support ingredients for briquette charcoal, detergent for silica fertilizer, and water. Making briquette charcoal has different treatments for charcoal powder, different treatments can produce different textures and qualities. Likewise with the application of silica fertilizer, silica will affect plants if the application concentrates on 100% silica. Waste treatment not only affects the environment, but can also be used to add economic value.

Keywords: Waste, Briquettes, Liquid Silica Fertilizer, Selling Value

Pendahuluan

Suling Wetan merupakan desa yang berada di Kecamatan Cermee, Kabupaten Bondowoso,

Jawa Timur yang sebagian besar wilayah di daerah ini didominasi area persawahan. Mata pencaharian sebagian besar masyarakat Suling Wetan adalah petani. Hal ini dibuktikan dengan luas wilayah

Desa Suling Wetan sebesar 954 ha yang terdiri dari tanah persawahan seluas 650 ha, tanah kering seluas 124 ha, dan lahan pemukiman seluas 180 ha. Area persawahan di desa ini paling banyak ditanami tanaman padi, tebu, dan sisanya ditanami tanaman jagung dan tanaman lainnya (<https://sid.kemendesaco.id/sulingwetan>).

Hasil panen pertanian yang ada di Desa Suling Wetan khususnya limbah padi dan tebu tidak sedikit begitu juga jumlah limbah yang dihasilkan. Jika dilihat dari luas keseluruhan lahan, luas lahan persawahan yang ada di desa Suling Wetan sekitar 650 ha. Dari luas lahan tersebut 250 ha lahan ditanami tanaman padi, 10,4 ha lahan ditanami tanaman tebu, dan sisanya ditanami tanaman jagung dan tanaman lainnya. Dari keterangan tersebut petani dapat memanen 5-6 ton padi dan 4 ton tebu dalam 1 hektar sawah. Jika 1 ha sawah dapat menghasilkan 5-6 ton padi panen dan 4 ton tebu panen, maka limbah pertanian yang dapat dihasilkan sekitar 8 kw. Jika dikalikan dengan luas lahan pertanian seluruhnya dapat menghasilkan limbah sekitar 520 ton sekali panen (sulingwetan.desa.id).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan kepala desa, setelah masa panen limbah pertanian biasanya dibiarkan dan tidak dimanfaatkan oleh para petani. Limbah pertanian yang tidak dimanfaatkan dapat merugikan dan membahayakan lingkungan sekitar termasuk manusia menurut (Kurnianingtyas dkk., 2023). Selain itu juga bahaya lain dari banyaknya limbah adalah dapat membahayakan kesehatan manusia (Nashiroh dkk., 2022). Kurangnya pengetahuan dan keterampilan para petani dalam pemanfaatan limbah juga menjadi salah satu pokok permasalahan. Hal ini menandakan desa Suling Wetan belum dapat memanfaatkan limbah pertanian secara maksimal.

Pemanfaatan limbah padi dan tebu menjadi arang sekam dapat diambil energinya sebagai bahan alternatif pengganti bahan bakar yang bermanfaat bagi manusia. Selain sebagai bahan bakar, limbah arang sekam juga bermanfaat untuk memperbaiki kualitas tanah yang dapat menambah unsur hara dalam tanah. Penambahan arang sekam sebagai campuran media tanam atau saat olah lahan pertanian juga memiliki kontribusi besar bagi tanaman (Kartika, 2016). Arang sekam memiliki kandungan yang berbeda dibandingkan dengan limbah padi dan tebu yang masih belum mengalami proses pembakaran. Abu sekam padi memiliki beberapa unsur yang cukup tinggi yaitu kandungan *Phospor* (P), *Kalium* (K), *Kalsium* (Ca), dan *Magnesium* (Mg). Kandungan unsur *Kalium* (K) yang cukup tinggi pada abu sekam padi akan berperan dalam pertumbuhan tanaman, selain itu juga dapat membantu meningkatkan pH dan struktur tanah agar lebih baik (Tamtomo *et al.*, 2016). Abu sekam padi (*rice husk ash*) juga merupakan sumber silika (Si). Abu sekam padi dapat digunakan sebagai pupuk yang ramah lingkungan dan murah. Beberapa penelitian menyatakan bahwa perlakuan residu abu sekam mampu menurunkan intensitas serangan hama dan keparahan penyakit. Hal ini diduga karena ada kandungan silika yang berfungsi untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit melalui pengerasan jaringan (Kumar *et al.*, 2013; Fatimah, 2018). Sedangkan abu daun tebu kering merupakan limbah dari tebu yang memiliki kualitas rendah karena nisbah C/N yang tinggi. Bahan ini memungkinkan masih bermanfaat untuk mempertahankan kandungan bahan organik tanah (BOT) bila diolah dengan baik dan dikembalikan ke dalam tanah secara tepat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, mahasiswa KKN-010 UMD UNEJ Desa Suling Wetan berinisiatif untuk memanfaatkan limbah pertanian menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis dan ramah lingkungan. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan tentang pemanfaatan dari limbah pertanian yang memiliki nilai jual sehingga diharapkan dapat menambah penghasilan petani serta mengurangi limbah pertanian yang ada di Desa Suling Wetan. Pemanfaatan limbah seperti limbah padi dan tebu dapat diproses menjadi briket dan pupuk silika cair yang bisa digunakan oleh masyarakat. Briket adalah bahan bakar pengganti arang yang terbuat dari campuran abu limbah sekam padi dan daun tebu dengan larutan tepung tapioka. Pupuk silika cair terbuat dari campuran abu limbah sekam padi dan daun tebu dengan campuran detergen, sabun atau bahan alami lainnya yang mengandung basa. Pengolahan limbah pertanian ini merupakan langkah yang positif untuk mendukung pertanian berkelanjutan, mengurangi pencemaran lingkungan dan menciptakan nilai tambah dan nilai jual dari limbah pertanian yang sebelumnya hanya dianggap sebagai sisa yang tidak bermanfaat.

Metode

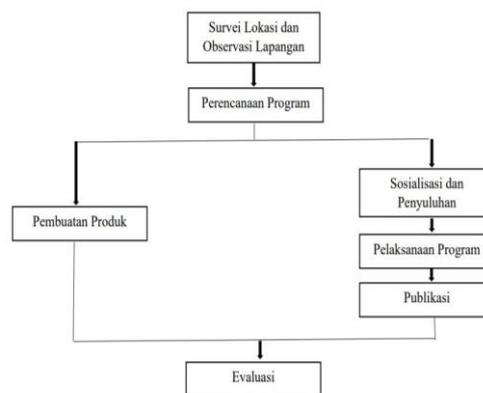
Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan di atas, Kegiatan tentang pemanfaatan limbah padi dan limbah tebu menjadi arang briket dan pupuk silika cair dilakukan dengan beberapa metode, antara lain:

Waktu dan Lokasi

Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Unej Membangun Desa (UMD) dilaksanakan di Desa Suling Wetan, Kecamatan Cermee, Kabupaten Bondowoso, Provinsi Jawa Timur. Kegiatan KKN dilaksanakan selama 40 hari dimulai pada tanggal 12 Juli - 20 Agustus 2023 dengan menerapkan metode pemanfaatan. Penggunaan metode pemanfaatan ini digunakan untuk memanfaatkan limbah pertanian yang ada di Desa Suling Wetan menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis. Selain itu, pemanfaatan limbah ini dapat dijadikan sebuah ikon kewirausahaan yang ada di Desa Suling Wetan.

Observasi

Dalam tahap ini, peneliti melakukan observasi langsung ke Desa Suling Wetan, Kecamatan Cermee, Kabupaten Bondowoso, Jawa



Timur. Observasi dilakukan untuk mendapatkan informasi secara langsung mengenai gambaran desa sesuai dengan kondisi wilayah. Observasi ini juga dilakukan untuk mengetahui lebih dalam mengenai permasalahan limbah padi dan tebu yang jarang dimanfaatkan oleh warga desa Suling Wetan. Observasi dilakukan dengan cara wawancara bersama dengan beberapa pihak seperti perangkat desa, masyarakat sekitar, dan kelompok tani. Informasi yang diperoleh dari hasil wawancara dan survei lapangan dapat dijadikan sebagai acuan untuk merancang kegiatan selanjutnya.

Perencanaan Program

Tahap ini dilakukan oleh mahasiswa KKN dengan cara mengidentifikasi masalah yang terjadi di Desa Suling Wetan dan juga dilakukan dengan berdasarkan data yang diperoleh dari survey maupun observasi yang dilakukan. Dalam tahap ini dibentuk suatu kerangka konsep yang bertujuan untuk dijadikan sebagai pedoman atau acuan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat untuk mengatasi masalah-masalah yang terjadi pada desa tersebut.



Gambar 1. Roadmap program

Sosialisasi dan Penyuluhan pada Masyarakat

Sosialisasi dilakukan sebelum diselenggarakannya seluruh rangkaian kegiatan pemanfaatan limbah padi dan limbah tebu menjadi arang briket dan pupuk silika cair. Sosialisasi mengenai program kerja yang akan dilakukan ini perlu diberikan kepada pihak mitra yang terkait dengan tujuan agar pihak mitra dapat memahami program kerja, menghindari kesalahpahaman, serta mitra yang akan melanjutkan program kerja tersebut. Dalam kegiatan sosialisasi ini, dijelaskan mengenai cara atau tahapan dalam pembuatan pupuk silika dan cara pembuatan arang briket.

Pelaksanaan Program Kerja

Setelah melakukan observasi dan sosialisasi kepada perangkat desa, masyarakat, khususnya kelompok tani desa Suling Wetan, kemudian dilakukan pembuatan pupuk silika cair dan arang briket untuk melihat apakah komposisi yang digunakan sudah sesuai atau belum.

Pelaksanaan Mini Demo

Pada tahap ini, mahasiswa KKN-010 membuat mini demo terkait pupuk silika cair yang diaplikasikan ke tanaman dan pembuatan briket yang dibuat dari dua perbedaan perlakuan terhadap serbuk arang. Mini demo dilaksanakan untuk melihat hasil pupuk silika cair jika diaplikasikan ke tanaman dan hasil pembuatan briket dari dua perlakuan yang berbeda.

Publikasi

Pada tahap publikasi ini, mahasiswa KKN-010 menyebarkan informasi melalui publikasi

dari hasil program yang telah dilakukan ke beberapa media seperti berita *online*. Publikasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mendukung program kerja yang akan dijalankan. Selain itu, publikasi ini dilakukan sebagai salah satu upaya untuk dapat mengenal potensi yang terdapat pada desa Suling Wetan.

Evaluasi

Tahap evaluasi ini, mahasiswa KKN-010 melakukan pengontrolan dan pengevaluasian dari hasil program kerja pengabdian kepada masyarakat. Evaluasi dapat dijadikan sebagai tolak ukur dalam keberhasilan program kerja yang dilakukan dan dengan harapan akan dijadikan sebagai media perbaikan.

Hasil dan Pembahasan



Gambar 2. limbah tebu desa Suling Wetan

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh mahasiswa KKN-010 Desa Suling Wetan, Kecamatan Cermee, Kabupaten Bondowoso belum dapat memanfaatkan limbah pertanian dengan baik. Sekam padi dan limbah tebu yang dihasilkan dalam 1 ha sangat melimpah. Berdasarkan luas lahan pertanian yaitu 650 ha dengan keterangan 250 ha ditanami tanaman padi, 10,4 ha ditanami tanaman tebu, dan sisanya ditanami tanaman jagung, jumlah sekam yang dihasilkan dalam satu kali panen mencapai 520 ton. Apabila hal ini dibiarkan akan berdampak pada lingkungan. Salah satu cara untuk mengubah limbah tersebut menjadi produk yang bernilai dan bermanfaat dengan mengubahnya menjadi pupuk dan arang organik. Limbah tersebut dapat menjadi bahan bakar bio dan digunakan sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan.

Pupuk silika cair merupakan salah satu olahan yang berbahan dasar dari limbah pertanian. Silika mengandung elemen yang bermanfaat bagi tumbuhan. Salah satu manfaat utama pemberian pupuk silika pada tanaman adalah meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit. Silika membentuk lapisan perlindungan di atas permukaan daun yang mengurangi kemungkinan infeksi oleh patogen, seperti jamur dan bakteri. Hal ini dapat membantu tanaman padi dan tebu tumbuh lebih sehat dan dapat mengurangi kebutuhan untuk penggunaan pestisida.

Dengan mengubah limbah pertanian menjadi pupuk silika juga dapat menggali potensi ekonomi pemanfaatan limbah organik yang dapat menciptakan peluang ekonomi baru, seperti industri pengolahan limbah menjadi produk bernilai tinggi. Hal ini dapat membuka lapangan kerja dan meningkatkan pendapatan petani. Pemanfaatan limbah merupakan salah satu aspek dari praktik pertanian berkelanjutan yang berupaya meminimalkan dampak negatif pada lingkungan, meningkatkan efisiensi, dan memaksimalkan penggunaan sumber daya.

Sosialisasi dan Penyuluhan pada Masyarakat



Gambar 3. Sosialisasi pengolahan limbah menjadi briket dan pupuk silika cair

Sosialisasi dan penyuluhan terhadap masyarakat diadakan sebagai usaha agar masyarakat dapat mengetahui program kerja yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa KKN-010 serta untuk menghasilkan produk yang akan dihasilkan selama KKN berlangsung. Sosialisasi dan penyuluhan ini diadakan pada 20 Juli 2023 pagi yang bertempat di Balai Desa Suling Wetan. Pada kesempatan tersebut masyarakat khususnya kelompok tani dikenalkan dengan program kerja

KKN-010 yaitu pupuk silika cair dan briket. mahasiswa KKN memaparkan apa saja manfaat produk, kandungan produk, bahan pembuatan produk, serta analisis kelayakan usaha apabila masyarakat tertarik untuk meneruskan produk tersebut. Selain itu, kelompok tani diberi kesempatan untuk bertanya lebih lanjut mengenai produk selama sosialisasi berlangsung dan melihat produk yang sudah jadi. Sosialisasi tersebut mendapatkan respon yang positif khususnya dari kelompok tani dan meminta mahasiswa KKN-010 untuk menjadwalkan pelatihan pembuatan pupuk silika dan briket.

Pelatihan Pembuatan Briket dan Pupuk Silika Cair



Gambar 4. Pelatihan pembuatan briket dan pupuk silika cair

Pelatihan pembuatan briket dan pupuk silika cair diadakan sebagai program lanjutan setelah dilakukannya sosialisasi. Pelatihan ini dilakukan pada 22 Juli 2023 di Balai Desa Suling Wetan. Pelatihan ini hadir oleh perangkat desa, kelompok tani, bhabinkamtibnas, dan Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) Bapak Ir. Sundahri, PGDip.Agr.Sc., M.P.. Pelatihan ini bertujuan untuk melatih atau membuat briket dan pupuk silika secara langsung dihadapan masyarakat Suling Wetan terutama kelompok tani. Pada pelatihan ini kelompok tani dibebaskan untuk melihat cara pembuatan serta bertanya ketika pelatihan berlangsung.

Pembuatan Pupuk Silik Cair



Gambar 6. Abu sekam padi dan dan daun tebu

Pembuatan pupuk silika cair memiliki bahan dasar limbah padi dan daun tebu. Kedua bahan tersebut dibakar hingga menjadi abu. Hasil abu limbah tersebut dilarutkan dengan air dengan menambahkan deterjen sebagai larutan basa. Deterjen digunakan sebagai bahan pelarut SI atau silikon yang ada pada abu limbah padi dan tebu. Bahan deterjen juga dapat diganti dengan bahan lainnya, seperti kapur atau bahan alami



Gambar 7. proses pembuatan pupuk silika

Proses pembuatan pupuk silika membutuhkan waktu hampir 1 jam lebih hal ini bertujuan untuk meluruhkan secara merata unsur silikon yang berada dalam abu sekam, peran deterjen juga dapat mempercepat proses luruhnya silikon. Dalam proses pembuatannya air harus stabil pada suhu 80⁰ C yang bertujuan agar unsur silikon tidak rusak.

Pengaplikasian Pupuk Silika Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman



Gambar 8. Pengaplikasian pupuk silika pada tiga konsentrasi

Tabel 1. Pengaruh Pupuk Silika Terhadap Tinggi Tanaman

Pelakuan	Tinggi		
	U1	U2	U3
S0 (kontrol) 0%	14	11	14
S1 (silika 100ml/50 ml air) 50%	14	16	13
S2 (silika 100 ml/0 ml air) 100%	15	17	13

Pelakuan	Ketahanan		
	U1	U2	U3
S0 (kontrol) 0%	kering	kering	kering
S1 (silika 100ml/50 ml air) 50%	lunglai	kering	lunglai
S2 (silika 100 ml/0 ml air) 100%	segar	segar	segar

Keterangan: tidak ada perbedaan yang nyata perlakuan terhadap tinggi

Pada tabel di atas pengaplikasian pemberian pupuk silika memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman padi varietas inpari 32 pada 1 MST yang tertera dalam perlakuan S2 (konsentrasi 100% silika (Tabel 1). Pengaruh silika terhadap tinggi tanaman padi tidak sejalan dengan penelitian menurut (Sugiyanta et al., 2018), menurutnya silika tidak memberikan pengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman.

Tabel 2. Pengaruh Pupuk Silika Terhadap Ketahanan Tanaman Akibat Cekaman Air

NO	Perlakuan	40 Mesh				60 Mesh			
		A1	B1	A2	B2	A1	A2	B1	B2
1	Berat Arang Sekam Padi	45 gr	45 gr	45 gr	45 gr	45 gr	45 gr	45 gr	45 gr
2	Berat Tepung Tapioka	7,5 gr	7,5 gr	7,5 gr	7,5 gr	7,5 gr	7,5 gr	7,5 gr	7,5 gr
3	Berat Air	5 gr	5 gr	5 gr	5 gr	5 gr	5 gr	5 gr	5 gr
4	Berat Lem Tapioka	5 gr	5 gr	5 gr	5 gr	5 gr	5 gr	5 gr	5 gr

Perlakuan	Tinggi		
	U1	U2	U3
S0 (kontrol) 0%	14	11	14
S1 (silika 100ml/50 ml air) 50%	14	16	13
S2 (silika 100 ml/0 ml air) 100%	15	17	13

Pada tabel di atas membuktikan pengaplikasian pemberian pupuk silika berpengaruh nyata terhadap ketahanan tanaman akibat cekaman air. Hal itu juga selaras dengan penelitian (Aziza *et al.*, 2022) unsur Si memiliki peranan yang penting bagi tanaman yang mengalami cekaman air. Dalam kondisi tercekam air, tanaman yang diberikan unsur Si lebih toleran dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi unsur Si. Si dapat membentuk barrier fisik maupun mekanik yang dapat mempertahankan keseimbangan air di dalam tanaman serta meregulasi proses fisiologis tanaman. Pada gambar ketiga merupakan hasil dari pengaplikasian pupuk silika pada konsentrasi 100%. Dapat dilihat perbedaan dari ketiga gambar tersebut, dalam gambar kedua tanaman padi sudah mengalami perkembangan dan hasil dapat dilihat pada gambar ketiga.

Selain pupuk silika cair, pemanfaatan limbah pertanian dapat dijadikan sebagai arang briket. Briket merupakan salah satu bahan alternatif yang menyerupai arang dan memiliki kerapatan yang lebih tinggi (Andes Ismayana, 2011). Negara Timur Tengah menggunakan briket untuk rokok pipa shisha. Sementara di daerah Asia Timur seperti Korea dan Jepang, briket digunakan untuk memasak di restoran. Briket harus memiliki kadar air yang rendah agar dapat menghasilkan nilai kalor yang tinggi. Pembuatan briket biasanya memanfaatkan bahan alami atau limbah tak

terpakai seperti limbah pertanian yaitu sekam padi, dedaunan, limbah tebu, dan rerumputan di sekitar area persawahan. Penggunaan limbah seperti ini memiliki kelebihan seperti mudah didapat, harga bahan baku yang sangat murah atau gratis dan dapat menjadi solusi pengendalian limbah serta mengurangi pencemaran.

Pembuatan Briket dengan Perbedaan Perlakuan Terhadap Serbuk Arang

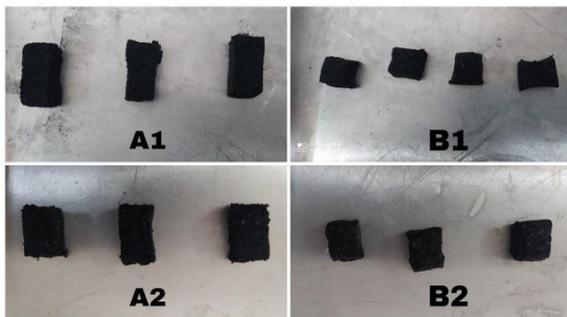
Tahapan dalam pembuatan briket yaitu meliputi pengarangan, pengayakan, pencampuran, pencetakan, dan penjemuran. Bahan baku diarangkan melalui proses pembakaran yang tidak sempurna sehingga bahan baku tidak sampai menjadi abu. Arang hasil pembakaran didinginkan selama 1 hari kemudian dihancurkan hingga diperoleh serbuk arang. Pengayakan serbuk arang dilakukan untuk menghomogenitaskan ukuran serbuk arang. Pengayakan dilakukan dengan menggunakan alat ayakan ukuran 40 mesh dan 60 mesh. Perekat bahan baku yang digunakan yaitu tepung tapioka. Perbandingan antara tepung tapioka dan serbuk arang adalah 1 : 6. Campuran perekat dibuat dengan mencampurkan tepung tapioka dan air dengan perbandingan antara tapioka dan air 1 : 1,5. Metode pencampuran dilakukan dengan dua cara, yaitu serbuk arang dicampurkan dengan tapioka kering kemudian diberi air (Perlakuan A), dan serbuk arang dicampurkan dengan tepung tapioka yang telah dimasak atau lem tapioka (Perlakuan B). Pencampuran serbuk arang dengan lem tapioka dilakukan dengan memanaskan campuran tepung tapioka dengan air diatas kompor hingga membentuk gel perekat yang memiliki warna bening. Serbuk arang dan perekat dicampur menjadi satu, diaduk hingga rata kemudian dimasukkan ke dalam cetakan. Setelah adonan masuk ke dalam cetakan, adonan akan ditekan dengan tenaga manual agar mendapatkan kepadatan yang diinginkan. Briket arang yang dihasilkan dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari (Perlakuan 1) dan oven pada suhu 60°C (Perlakuan 2).

Adapun perlakuan yang dilakukan pada percobaan ini, yaitu sebagai berikut:

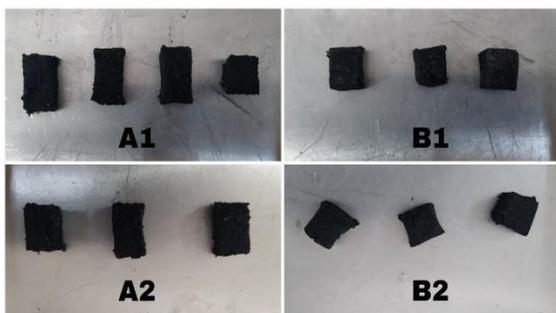
Tabel 3. Perlakuan Pembuatan Briket

Pelakuan	Ketahanan		
	U1	U2	U3
S0 (kontrol) 0%	kering	kering	kering
S1 (silika 100ml/50 ml air) 50%	lunglai	kering	lunglai
S2 (silika 100 ml/0 ml air) 100%	segar	segar	segar

Perlakuan yang dilakukan dalam pembuatan briket menghasilkan produk briket dengan tekstur dan kualitas yang berbeda.



Gambar 10. 60 mesh



Gambar 11. 40 mesh

Serbuk arang ukuran 40 mesh memiliki tekstur lebih halus dibandingkan dengan serbuk arang ukuran 60 mesh. Briket yang dihasilkan oleh serbuk arang ukuran 40 mesh lebih rapat dibandingkan dengan serbuk arang ukuran 60 mesh. Selain ukuran serbuk arang, perekat yang digunakan juga mempengaruhi tekstur dan kepadatan briket. Perekat dengan perlakuan A lebih mudah dibentuk daripada perekat dengan perlakuan B. Perekat perlakuan B lebih sulit dibentuk karena memiliki tekstur yang lebih keras dari perlakuan A yang disebabkan oleh kadar air yang dimiliki. Pembuatan lem tapioka yang dilakukan dengan memanaskan

campuran tepung tapioka dengan air diatas kompor dapat mengurangi kadar air pada bahan perekat. Kepadatan briket dengan perlakuan B lebih maksimal dibandingkan dengan perlakuan A sehingga briket perlakuan B lebih sulit dibentuk. Kepadatan briket dapat menyebabkan ketahanan panas pada briket. Semakin padat arang briket maka semakin sulit bagi oksigen untuk masuk. Oksigen akan masuk secara lambat ke dalam briket dan menyebabkan pembakaran menjadi lebih lambat. Kepadatan arang briket dapat mempengaruhi kecepatan gas-gas panas menjadi lebih lambat. Bentuk permukaan briket yang simetris juga dapat mempengaruhi kecepatan pembakaran.

Pengemasan Produk

Pengemasan dilakukan guna untuk melindungi produk agar lebih tahan lama dan memiliki penampilan yang lebih menarik. Pengemasan dilakukan dengan memperhatikan karakteristik tiap produk yang akan dikemas. Produk pupuk silika cair dikemas dengan menggunakan botol khusus pupuk yang kedap cahaya dengan label stiker melingkar dari bagian depan ke belakang. Sedangkan produk briket dikemas dengan kardus box berlabel stiker di bagian depan.



Gambar 12. Stiker pupuk silika cair



Gambar 13. Stiker briket

Analisis Kelayakan Usaha

Analisis kelayakan produk Pupuk Silika Cair dan Arang Briket dilakukan perhitungan dengan analisis finansial. Analisis finansial merupakan upaya yang dilakukan untuk memproyeksikan keuntungan yang diperoleh dari suatu penanaman modal. Perhitungan ini digunakan untuk mengetahui kelayakan usaha yang ditinjau dari segi finansial. Perhitungan ini menggunakan analisis HPP (Harga Pokok Produksi) dan BEP (Break Event Point).

Harga Pokok Produksi adalah aset atau jasa yang dikorbankan selama proses produksi (Supriyono, 2002). Metode perhitungan HPP pada kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efisiensi ekonomis dengan metode *full costing*. Asumsi pada perhitungan ini adalah semua produk laku terjual serta harga input maupun harga output menggunakan harga yang berlaku pada saat kegiatan pengabdian masyarakat. Menurut Kartadinata (2000), HPP dapat dihitung dengan membagi total biaya produksi dengan total produksi.

Anderson dkk. (2019) mengartikan BEP (Break Event Point) adalah titik pulang pokok dimana jumlah pendapatan adalah sama dengan total biaya. Untuk mengetahui titik impas atau BEP dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Suratiyah, 2015) yaitu BEP Penerimaan (Rp) = Total Biaya Tetap : ((1-Total Biaya Variabel)/Total Penerimaan) dan BEP Produksi (Unit) = Biaya Tetap : (Harga jual persatuan - Biaya variabel persatuan). Adapun hasil penentuan harga pokok produk, harga jual, BEP dan analisis kelayakan usaha sebagai berikut:

PERHITUNGAN HPP DAN HARGA JUAL PRODUK BRIKET ARANG

A. Biaya Variabel

Biaya Bahan Baku			
Keterangan	Jumlah	Harga Satuan	Harga Total
Daun padi dan daun tebu kering	1.000 Kg	Rp 500	Rp 500.000
Tepung Tapioka	166 Kg	Rp 10.000	Rp 1.660.000
Air	332 L	Rp 8	Rp 2.656
Total Biaya Bahan Baku			Rp 2.162.656

Biaya Tenaga Kerja				
Keterangan	Jam	Jumlah	Harga Per Jam	Harga Total
Pembakaran	5	4	Rp 10.000	Rp 200.000
Pengolahan	9	10	Rp 10.000	Rp 900.000
Pengemasan	5	5	Rp 10.000	Rp 250.000
Total Biaya Tenaga Kerja				Rp 1.350.000

Biaya Overhead Produksi			
Keterangan	Jumlah	Harga Satuan	Harga Total
Kayu Bakar	1.000 Kg	100	100.000
Korek Api	4 Item	5.000	20.000
Kemasan Box	1.000 Pcs	3.000	3.000.000
Card Petunjuk Pemakaian	1.000 Pcs	2.000	2.000.000
Plastik Dalam	1.000 Pcs	500	500.000
Stiker Luar	1.000 Pcs	3.000	3.000.000
Total Biaya Overhead Produksi			8.620.000

B. Biaya Tetap

Biaya Peralatan					
Keterangan	Unit	Harga/unit	Total Harga	Umur Manfaat	Total Penyusutan
Wadah	20	Rp 110.000	Rp 2.200.000	10 Tahun	Rp 73.334
Panci	10	Rp 50.000	Rp 500.000	10 Tahun	Rp 16.667
Cetakan	25	Rp 20.000	Rp 500.000	10 Tahun	Rp 16.667
Karung	40	Rp 5.000	Rp 200.000	3 Tahun	Rp 22.222
Jumlah Peralatan			Rp 3.400.000		
Jumlah Beban Penyusutan per 4 bulan					Rp 128.890

C. Perhitungan Harga Pokok Produksi

Jadi Harga Pokok Penjualan (HPP) dalam sekali produksi untuk arang briket sebesar Rp 12.132.656

Perhitungan Harga Pokok Produksi	
Keterangan	Harga
Biaya Bahan Baku	Rp 2.162.656
Biaya Tenaga Kerja	Rp 1.350.000
Biaya Overhead Produksi	Rp 8.620.000
Total HPP	Rp 12.132.656
Total HPP Per Kemasan (Rp 12.132.656 : 1.000)	Rp 12.133

dan HPP per kemasannya adalah sebesar Rp 12.133.

D. Penentuan Harga Jual Produk

Penentuan Harga Jual Produk	
HPP	Rp 12.133
Target Laba (40% x Rp 12.133)	Rp 4.853
Harga Jual	Rp 16.986
Dibulatkan	Rp 17.000

Dalam menentukan harga jual produk arang briket digunakan metode Mark-up dengan profit yang diinginkan sebesar 40% dari HPP. Jadi diperoleh harga jualnya adalah sebesar Rp 17.000.

E. BEP Unit Produksi

$$= \frac{\text{Biaya Tetap}}{\text{Harga Jual/kemasan} : \text{Biaya Variable/kemasan}}$$

$$= \frac{\text{Rp 3.400.000}}{\text{Rp 17.000} : \text{Rp 12.133}}$$

= **1.401 unit**

F. BEP Rupiah

$$= \frac{\text{Biaya Tetap}}{1 - \text{Biaya Variabel/kemasan} : \text{Harga Jual/kemasan}}$$

$$= \frac{\text{Rp 3.400.000}}{1 - (12.133 : 17.000)}$$

$$= \frac{\text{Rp 3.400.000}}{0,29}$$

= **Rp 11.724.137**

Jadi jika ingin mencapai Break Even Point (BEP) Unit maka perlu menjual minimal 1.401 unit produk arang briket. Kemudian untuk mencapai Break Even Point (BEP) Rupiah maka perlu melakukan penjual hingga total pendapatan sebesar Rp 11.724.137 agar mencapai titik impas dalam operasionalnya.

Publikasi

Publikasi bertujuan untuk menyebarkan informasi secara luas baik *offline* maupun *online* mengenai kegiatan KKN-010 UMD UNEJ kepada khalayak umum terutama masyarakat Desa Suling Wetan. Kegiatan publikasi dilakukan setiap hari mengenai kegiatan sehari-hari yang dilakukan oleh mahasiswa KKN-010. Publikasi di media *online* maupun *offline* digunakan sebagai bentuk pengenalan hasil dari program kerja KKN-010 yang telah dilaksanakan. Pada tahap awal mahasiswa KKN-10 membuat akun instagram https://instagram.com/kkn10_sulingwetan?utm_source=qr&igshid=MzNINGNkZWQ4Mg%3D%3D untuk mempublikasikan kegiatan yang sedang berlangsung dan kegiatan yang akan berlangsung agar masyarakat diluar dan didalam Desa Suling Wetan dapat mengetahui kegiatan dan program kerja yang dilakukan oleh mahasiswa KKN-010. Publikasi dilakukan dengan memposting story di instagram KKN-010 Suling Wetan. Publikasi kegiatan sehari hari dan program kerja KKN-010 juga dipublikasikan melalui berita online Kompasiana.com dan ForumNusantaraNews.com: <https://unej.id/pelatihanPROKER>, <https://unej.id/jVQZnpa>, <https://unej.id/pe ngajianSULTAN>, <https://unej.id/PendampinganPKK>. Selain itu kelompok KKN-010 membuat video youtube mingguan yang diunggah di akun media *online* Youtube LP2M UNEJ. Publikasi video tersebut juga merupakan salah satu tugas mingguan yang harus dilakukan sebagai bukti kegiatan KKN selama 40 hari.

Evaluasi

Berdasarkan perencanaan dan pelaksanaan pembuatan produk pupuk silika cair dan arang briket yang telah dilakukan di Desa Suling Wetan, didapatkan beberapa poin sebagai berikut:

- a. Produk pupuk silika cair dan arang briket yang telah dicoba pembuatannya (*trial*) telah menghasilkan produk yang diharapkan dan terlaksana dengan baik, meskipun dengan waktu yang terbatas. Selain itu, respon masyarakat desa terhadap produk tersebut sangatlah baik. Hal ini terbukti dari banyaknya yang antusias masyarakat dalam mengikuti sosialisasi

maupun pelatihan pembuatan produk tersebut.

- b. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan yang sudah dilakukan berjalan dengan baik dan mendapatkan antusiasme dari masyarakat desa dengan baik. Sosialisasi dihadiri oleh beberapa kelompok tani Suling Wetan serta ibu ibu PKK sebagai mitra yang akan melanjutkan program kerja tersebut. Hasil sosialisasi ini adalah warga desa Suling Wetan dapat memanfaatkan dengan baik limbah pertanian yang ada di lingkungan mereka yang sekaligus menjadi potensi karena diolah menjadi produk yang bernilai ekonomis.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa di desa Suling Wetan mayoritas penduduknya bekerja sebagai petani. Dengan banyaknya area pertanian di desa ini, maka limbah pertanian yang dihasilkan sangat banyak. Penumpukan limbah padi dan tebu di area desa Suling Wetan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk silika cair dan briket. Tujuan pengolahan limbah pertanian menjadi pupuk silika cair dan briket yaitu untuk mengurangi adanya penumpukan limbah yang ada di desa Suling Wetan. Pemanfaatan limbah menjadi pupuk silika juga sangat berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan ketahanan akibat cekaman air sedangkan pemanfaatan limbah menjadi briket dapat menjadi bahan bakar alternatif ramah lingkungan yang dapat digunakan untuk keperluan rumah tangga. Kegiatan ini dilaksanakan selama 40 hari dimulai pada tanggal 12 Juli - 20 Agustus 2023 dengan menerapkan metode pemanfaatan. Penggunaan metode pemanfaatan ini digunakan untuk memanfaatkan limbah pertanian yang ada di Desa Suling Wetan menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis. Limbah tersebut dapat menjadi potensi atau peluang yang menghasilkan nilai ekonomis apabila dapat dikelola secara benar. Dengan memanfaatkan limbah pertanian dapat menciptakan lapangan pekerjaan, sebagai upaya untuk melakukan pemerataan ekonomi masyarakat desa Suling Wetan, dan dapat meningkatkan pendapatan warga sekitar khususnya kelompok tani.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Jember dan LP2M atas pelaksanaan kegiatan KKN Tematik Unej Membangun Desa (UMD) periode 2022-2023 di desa Suling Wetan, Kecamatan Cermee, Kabupaten Bondowoso yang dapat terlaksana dengan baik dan lancar. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Sundahri, PGDip.Agr.Sc., M.P. selaku Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) KKN 010. Program ini juga merupakan salah satu nominator diantara ratusan program mahasiswa KKN Universitas Jember. Kami juga tak lupa mengucapkan terima kasih kepada perangkat desa dan masyarakat desa Suling Wetan yang telah membantu sehingga kegiatan KKN 010 berjalan dengan baik dan lancar.

Daftar Pustaka

- Abrantes, P. 2013. Opening the black box of socialization: Emotions, practices and (biographical) identities. *International Journal of Sociology and Anthropology*, 5(9), 391–401. <https://doi.org/10.5897/ijasa2013.0484>.
- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., Cochran, J. J., Fry, M. J., & Ohlmann, J. W. (2019). *An introduction to management science: Quantitative approaches to decision making*, 15th Edition. Boston: Cengage Learning, Inc.
- Aziza, I., Rahayu, Y. S., & Dewi, S. K. (2022). Pengaruh Pupuk Organik Cair dengan Penambahan Silika dan Cekaman Air terhadap Tanaman Kedelai. *Journal Unesa*, 11, 183–191. https://journal.unesa.ac.id/index.php/lente_rabio/index%0A183.
- BPS. 2015. *Produk Domestik Regional Bruto menurut Lapangan Usaha*. Sumatera Selatan: Bps.
- Fatimah, S. 2018. Karakteristik Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Selai Labu Kuning (Cucurbita Moschata.D) dengan Penambahan Tepung Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca. L) Sebagai Sumber Pektin. *Skripsi*.
- Kartika D. 2016. Peningkatan Ketersediaan Fosfor (P) Dalam Tanah Akibat Penambahan

- Arang Sekam Padi dan Analisisnya Secara Spektrofotometri. *Thesis*. Jawa Timur [ID]: Universitas Jember.
- Kumar, M., & Gupta, Y. 2002. Effect of different extracts of *Centella asiatica* on cognition and markers of oxidative stress in rats. *J. Ethnopharmacol*, 79: 253-260.
- Kurnianingtyas, Chandra Dewi., dkk. 2023. Program Potensi Desa dan Pengolahan Limbah Jerami Desa Jambidan, Kecamatan Banguntapan, Kabupaten Bantul. *Jurnal Atma Inovasi*. Vol 3, No 3.
- Marliana & Wulandari, P. 2018. Teknik Pemanfaatan Limbah Pucuk Daun Tebu (*Saccharum Officinarum* L.) untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Hal : 18 - 19.
- Nashiroh, Putri Khoirin., dkk. 2022. Pemberdayaan Karang Taruna Melalui Pelatihan Pemanfaatan Limbah Sekam Padi menjadi Briket Bioarang di Desa Gumul, Kabupaten Klaten. *Jurnal BUDIMAS*. Vol 4, No 02.
- Pratama, A., dkk. 2020. Rancang Bangun Kompor (Burner) Berbahan Bakar Oli Bekas. *Mekanika: Majalah Ilmiah Mekanika*, 19(2): 95. <https://doi.org/10.20961/mekanika.v19i2.42378>.
- Rahmiati, Filda dkk. 2019. Pelatihan Pemanfaatan Limbah Padi Menjadi Arang Sekam untuk Menambah Pendapatan Petani. *Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(2): 159-164.
- Saleh, Yuliana. dkk. 2022. Analisis Break Even Point (BEP) dan Harga Pokok Produksi (HPP) Produk Frozen Food di Kecamatan Ambarawa Kabupaten Pringsewu. *Journal of Food System and Agribusiness*. Vol. 6 (2): 153-166. <http://dx.doi.org/10.25181/jofsa.v6i2.2514>.
- Sugiyanta, Dharmika, I. M., & Siti Mulyani, D. D. (2018). Pemberian Pupuk Silika Cair untuk Meningkatkan Pertumbuhan, Hasil, dan Toleransi Kekeringan Padi Sawah. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 46(2), 153. <https://doi.org/10.24831/jai.v46i2.21117>
- Sutisna, N.A. dkk. 2021. Optimalisasi Pemanfaatan Sekam Padi Menjadi Briket Arang Sekam untuk Menambah Pendapatan Petani di Desa Sukamaju Jawa Barat. *Jurnal Pertanian*, 4(1): 116-126.
- Tamtomo, F., Rahayu, S., dan Suyanto, A. 2015. Pengaruh Aplikasi Kompos Jerami dan Abu Sekam Padi Terhadap Produksi dan Kadar Pati Ubi Jalar. *Jurnal Agrosains*, 12(2): 1-7.
- Tim Redaksi. 2020. Daun Tebu Merambah Ekspor. Diakses pada 27 Juli 2023 [DAUN TEBU MERAMBAH EKSPOR \(pertanian.go.id\)](https://pertanian.go.id/DAUN%20TEBU%20MERAMBAH%20EKSPOR)
- Widiyono, Aan dkk. 2021. Pendampingan Pengelolaan Unit Simpan Pinjam Bumdes Melalui Aplikasi LK-BUMDes. *Jurnal Berdaya Mandiri* Vol. 3(1): 538-51.
- Widiyono, Aan dkk. 2021. Pengolahan Limbah Padi dan Kotoran Kerbau Menjadi Pupuk Kompos di Desa Kaliombo. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 9(2): 84-89.