

PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI DAN SEKAM MENJADI PRODUK SABUN CUCI BERNILAI EKONOMIS BAGI MASYARAKAT DESA MAINDU

^{1*}Achmad Murdiono, ²Amilatus Sholihah, ³Awanda Setya San Fajar Pratama,
⁴Miatun Dwi Andika
Universitas Negeri Malang
*e-mail: achmad.murdiono.fe@um.ac.id

Abstrak: Limbah jerami dan sekam yang dihasilkan dari sektor padi melimpah dan jarang dimanfaatkan secara optimal. Di sisi lain, sampah plastik dari peralatan dapur juga ditemukan. Permasalahan yang dapat dimunculkan dari warga di Desa Maindu yang sebagian besar adalah petani padi adalah bagaimana memanfaatkan limbah jerami dan sekam serta mengurangi sampah plastik di desa tersebut. Pemanfaatan limbah yang hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan limbah sekam yang dibiarkan menumpuk di satu tempat. Tujuan pengabdian ini adalah mengedukasi masyarakat tentang pengolahan limbah jerami dan sekam yang belum dimanfaatkan oleh masyarakat menjadi produk sabun pembersih kerak yang dapat memaksimalkan pemanfaatan limbah jerami dan sekam, lebih hemat dan mengurangi penggunaan plastik dan material SLS sehingga dapat membantu menjaga lingkungan dengan menggunakan material tersebut. alami sebagai sabun cuci peralatan dapur. Metode yang digunakan adalah eksperimen dan pelatihan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa limbah jerami dan sekam dapat diolah menjadi sabun pencuci piring untuk peralatan dapur, selain itu dapat meminimalisir permasalahan lain seperti pencemaran lingkungan.

Kata Kunci: Limbah Jerami dan Sekam, Masyarakat Desa Maindu, Sabun Cuci Kerak

Abstract: Straw and husk waste produced from the rice sector is abundant and rarely used optimally. On the other hand, plastic waste from kitchen utensils was also found. The problem that can be raised from residents in Maindu Village, most of whom are rice farmers, is how to utilize straw and husk waste and reduce plastic waste in the village. Utilization of waste that is only used as animal feed and husk waste that is allowed to accumulate in one place. The purpose of this service is to educate the public about processing straw and husk waste that has not been utilized by the community into descaling soap products that can maximize the utilization of straw and husk waste, be more efficient and reduce the use of plastic and SLS materials so that they can help protect the environment by using these materials. naturally as a kitchen utensil laundry soap. The method used is experiment and training. The results of the activity show that straw and husk waste can be processed into dishwashing soap for kitchen utensils, besides that it can minimize other problems such as environmental pollution.

Keywords: descaling soap, Maindu Village Community, Straw and Husk Waste

PENDAHULUAN

Sumber daya alam serta terletak pada iklim tropis yang menjadikan Indonesia sebagai Negara yang memiliki kekayaan melimpah (Rusdiyana et al., 2022). Diketahui bahwa Indonesia merupakan negara agraris dimana mayoritas petaninya menanam padi (Purwandaru, 2013) serta petani masih menjadi profesi utama di Indonesia (Pratiwi et al., 2016). Sesuai dengan pendapat (Suratha, 2015) menyatakan, Indonesia merupakan negara agraris berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah petani di Indonesia tahun 2013 mencapai 31,70 juta orang yang terbagi ke dalam sektor tanaman pangan, hortikultural, perkebunan, peternakan, budidaya ikan, penangkapan ikan dan kehutanan. Padi yaitu tanaman yang mampu menghasilkan beras dimana dengan melimpahnya padi maka akan membawa pada kesejahteraan manusia (Rahmiati et al., 2019). Selama ini hasil pertanian yang melimpah tidak hanya memberikan dampak positif, karena dalam proses pemanenan yang digunakan masih tradisional dimana menimbulkan limbah padi berupa jerami (Gunawan, 2019). Jerami merupakan salah satu hasil panen dari tanaman padi yang berupa tangkai dan tangkai dari tanaman padi setelah pemisahan biji dan setelah dikeringkan (Sulistyaningsih, 2019).

Limbah jerami sangat melimpah dikarenakan semakin tinggi konsumsi akan beras makasemakin melimpah pula limbah jerami yang dihasilkan. Di Indonesia, bahan pokok utama yang paling dibutuhkan oleh penduduk adalah beras, bahkan lebih dari 90% penduduk yang membutuhkan beras (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005). Selama ini jerami padi banyak yang terabaikan, padahal jika dilihat dari kandungannya, jerami padi memiliki kandungan yang sangat banyak dan memiliki potensi yang beragam. Namun di Negara Indonesia petani masih belum memiliki pengetahuan terkait pemanfaatan limbah jerami serta kurangnya modal untuk pengolahan limbah jerami (Rosmiza et al., 2014). Adanya penumpukan limbah jerami yang semakin meningkat akan menimbulkan berbagai pencemaran lingkungan apabila tidak mampu memanfaatkan dengan benar (Tentama et al., 2017). Selain itu dampak lain dari adanya penumpukan limbah jerami akan menimbulkan adanya degradasi terhadap lahan pertanian (H et al., 2013). Apabila limbah jerami dibakar juga akan menimbulkan terbentuknya sumber energi karbon selama panen berlangsung serta akan mempengaruhi terhadap kualitas udara (Chang et al., 2013). Pada jerami padi terkandung serat kasar sebanyak 31,99 %, protein kasar sebanyak 8,26%, ADF sebanyak 57,91%, NDF sebanyak 77,00%, hemiselulosa sebanyak 19,09%, lignin sebanyak 22,93% dan selulosa sebanyak 23,05% (Amin et al., 2015). Apabila pemanfaatan limbah pertanian dapat dikelola dengan baik maka menurut (Karyaningsih, 2012) berdampak pada segi energi, ekologi serta finansial.

Jerami bisa dimanfaatkan sebagai sabun cuci kerak dari peralatan-peralatan dapur bila dipadukan dengan sekam padi. Sekam adalah bulir bersisik yang berfungsi sebagai pembungkus beras pada tanaman padi. Sekam padi memiliki beberapa kandungan kimia, sebanyak 50 % merupakan selulosa, 25 – 30 % merupakan lignin, dan 15 – 20 % merupakan silika (Ismail & Waliuddin, 1996). Untuk menghasilkan sabun cuci kerak ini, ada proses yang perlu dilakukan, salah satunya adalah melakukan pembakaran jerami dengan sekam untuk mendapatkan abunya. Pembakaran merupakan sebuah proses oksidasi dengan sangat cepat yang terjadi antara bahan bakar dan oksidator sehingga menghasilkan panas dan nyala (Rofiq et al., 2020).

Limbah dari jerami padi dan sekam banyak ditemukan di Desa Maindu Kecamatan Kedungpring Kabupaten Lamongan dikarenakan mayoritas penduduknya merupakan petani. Namun dari sekian banyak limbah yang ada, belum pernah dimanfaatkan sebagai sabun cuci kerak untuk peralatan-peralatan dapur. Adapun permasalahan lain yang sebenarnya menjadi permasalahan bagi kita semua, yakni mengenai banyaknya sampah plastik yang dihasilkan setiap harinya oleh masyarakat Indonesia. Hal ini selaras dengan pendapat Sekjen Asosiasi Industri Olefin, Aromatik, dan Plastik Indonesia (Inaplas), konsumsi plastik terus mengalami pertumbuhan dari peningkatan konsumsi sebesar 4,5 juta ton pada tahun 2015 meningkat menjadi 4,8 juta ton pada tahun 2016, atau tumbuh sebesar 5,2% (Indrawijaya, 2019) Yang mengakibatkan permasalahan baru akan timbul, seperti banjir dan kerusakan lingkungan hidup akibat sampah plastik. Sebanding dengan banyaknya penggunaan, banyak pula dampak negatif yang akan diterima oleh masyarakat akan banyaknya limbah plastik karena sifatnya yang lama terurai. plastik merupakan polimer sintesis yang bersifat sulit terurai di alam. Untuk dapat terurai secara sempurna dibutuhkan waktu hampir ratusan tahun. Bila dibandingkan antara penggunaan plastik yang terus meningkat terhadap waktu yang dibutuhkan untuk terurai tentu sudah dapat dibayangkan bagaimana dampak penumpukan limbah plastik pada lingkungan (Nasution, 2015).

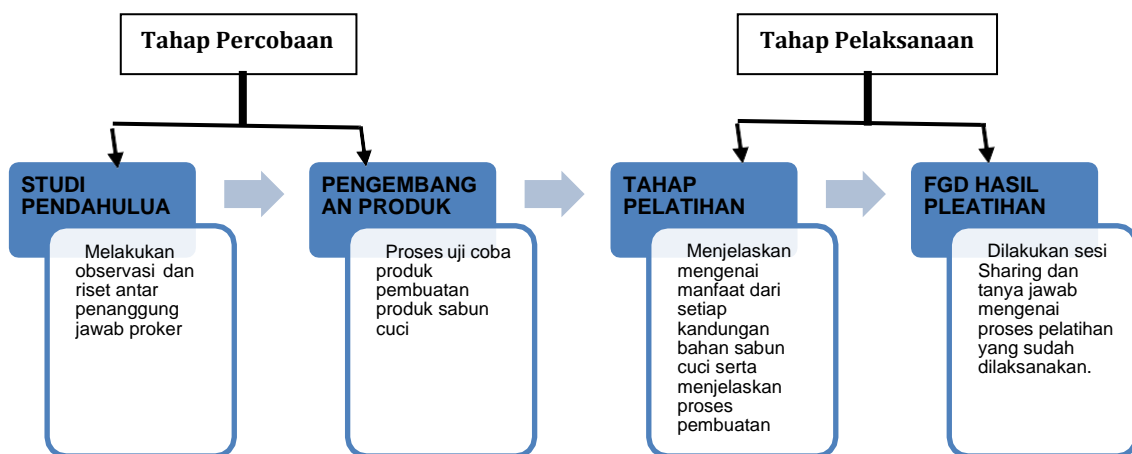
Kandungan dalam sabun juga menjadi salah satu faktor kerusakan lingkungan yaitu menjadi penyebab tercemarnya air bersih. Salah satu kandungan yang berpotensi mencemari air adalah sodium lauryl sulfat (SLS). SLS merupakan salah satu jenis surfaktan anionik yang terkandung dalam beberapa produk pembersih seperti sabun, shampo, detergent, dan produk pembersih lainnya (Maretta & Helmy, 2015). penyebabnya adalah kontaminasi senyawa 1,4 dioxane yang kemungkinan terdapat di dalam SLS/SLES, senyawa dioxane merupakan senyawa yang sulit terurai di lingkungan (Sesatyaningtyas, 2019).

Berdasarkan permasalahan tersebut, kami akan melakukan suatu program

dengan tujuan mengedukasi pengolahan limbah jerami dan sekam yang tidak digunakan oleh masyarakat menjadi sebuah produk sabun cuci kerakyang dapat memaksimalkan pemanfaatan limbah padi dan menjadi lebih hemat. Selain itu adapun manfaat lain dari adanya ide pembuatan sabun cuci kerak panci, yakni pengurangan penggunaan plastik dan bahan SLS sehingga dapat membantu menjaga lingkungan hidup dengan penggunaan bahan alami sebagai sabun cuci kerak panci.

METODE

Metode yang digunakan dalam pembuatan sabun cuci kerak panci dari limbah pembakaran jerami dan sekam ini terbagi menjadi dua yakni, tahap percobaan dan tahap pelaksanaan. Berikut merupakan tahapan yang dilakukan dalam proses pembuatan sabun cuci adalah sebagai berikut:



HASIL & PEMBAHASAN

Pelatihan pembuatan sabun cuci kerak panci dari abu sekam dan jerami yang diberikan oleh tim KKN UM Desa Maindu, kepada ibu – ibu PKK bertempat di posko KKN Desa Maindu Kecamatan Kedungpring, Kabupaten Lamongan ini berjalan dengan baik. Latar belakang dari dibuatnya pelatihan ini adalah dengan adanya keresahan yang dialami oleh masyarakat, yakni meningkatnya limbah plastik dan limbah SLS yang dihasilkan oleh sabun. SLS atau Sodium Lauril Sulfat yang merupakan surfaktan untuk menghasilkan busa pada sabun. Menurut penelitian, produk pembersih rumah tangga yang mengandung konsentrasi SLS di atas 2% dapat menyebabkan iritasi kulit ringan setelah 24 jam terpapar (Kisworo, 2020).

Maka dengan itu digagas lah solusi berupa sabun cuci peralatan rumah tangga berbahan dasar alami yang mudah didapatkan. Mayoritas penduduk

Desa Maindu adalah petani, hal ini menyebabkan permasalahan baru ketika musim panen tiba, limbah yang dihasilkan dari proses panen tersebut yakni berupa jerami dan sekam. Ketika biasanya jerami hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan sekam sebagai bahan bakar perapian maka tim KKN UM Desa Maindu ingin memanfaatkan kepada hal yang lebih berinovasi yakni sebagai sabun cuci kerak panci.

Sabun cuci merupakan barang yang selalu ada di dapur para ibu rumah tangga, setiap hari hampir selalu digunakan. Permasalahan muncul lagi ketika kerak panci atau kerak pada peralatan rumah tangga lainnya susah dihilangkan. Melihat kebutuhan dari masyarakat yang besar namun terdapat dampak negatif yang akan ditimbulkan ketika menggunakan sabun cuci biasa, maka dibuatlah solusi penggunaan sabun cuci kerak panci dengan berbahan dasar alami.

Dalam pelaksanaan kegiatan pembuatan sabun kerak peralatan rumah tangga dari bahan jerami dan sekam ini terbagi menjadi dua proses, yakni proses percobaan yang dilakukan sendiri oleh tim KKN Desa Maindu. Kemudian tahap yang kedua adalah pemaparan materi kepada ibu PKK yang berupa manfaat dan kandungan dalam sabun kerak, serta alat, bahan dan langkah yang harus dilakukan dalam proses pembuatannya.

Tahap Percobaan

Dalam proses percobaan yang dilakukan oleh tim KKN Desa Maindu guna mengetes manfaat nyata yang nantinya akan diberikan oleh sabun cuci kerak peralatan rumah tangga secara maksimal. Yang pertama dilakukan adalah mengumpulkan alat dan bahan, bahan yang digunakan dalam pembuatan sabun cuci kerak ini mudah didapatkan, bahan yang digunakan adalah jerami, sekam, jeruk nipis, garam dan air. Sedangkan untuk alat yang digunakan anatara lain adalah, empat ember yang digunakan sebagai wadah bahan dan tempat pencampuran, kemudian ada sendok guna menakar dan mengambil bahan, korek api guna membakar jerami dan sekam agar menjadi abu, pisau guna memotong jeruk nipis, panci sebagai alat yang dibersihkan, dan spon kawat sebagai penggosok panci.

Kemudian adapun langkah – langkah yang dilakukan dalam proses pembuatan sabun kerak peralatan rumah tangga yakni: 1) langkah pertama, bakar sekam dan jerami sehingga menjadi abu, 2) kemudian campur abu sekam dan jerami dengan garam dapur dengan perbandingan 3:1, 3 sendok makan abu dan 1 sendok makan garam, 3) selanjutnya tambahkan perasan setengah potong jeruk nipis, 4) tambahkan air secukupnya, kemudian diaduk sampai merata. Cara penggunaannya pun seperti penggunaan sabun cuci pada umumnya, dengan cara melarutkan sabun cuci kerak pada bagian belakang panci kemudian gosok dengan spon kawat.



Gambar 1. Bahan dan alat yang digunakan

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Dari proses percobaan pembuatan sabun kerak peralatan rumah tangga tersebut dibuatlah video demonstrasi yang ditayangkan dalam proses pemaparan materi kepada Ibu – ibu PKK.



Gambar 2. Wajan yang sudah dibersihkan

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan ini tim KKN Desa Maindu mengundang Ibu – ibu PKK guna dilakukannya pelatihan pembuatan sabun kerak peralatan rumah tangga. Dengan tetap mematuhi protokol kesehatan yang berlaku yakni dengan menggunakan masker dan menjaga jarak, selain itu tim KKN juga menyediakan masker dan *handsanitizer* bagi peserta pelatihan yang belum membawa. Bertempat di Posko KKN Desa Maindu, pelatihan dapat berjalan dengan baik yang dimulai pada pagi hari hingga siang hari. Peserta juga dinilai dapat mengikuti pelatihan dan tertib dan antusias. Mereka berpendapat bahwa pelatihan yang diberikan sesuai dan merupakan hal yang memang mereka butuhkan, yakni berupa pelatihan pembuatan sabun kerak peralatan rumah tangga yang memang setiap harinya mereka jumpai di rumah.

Dalam prosesnya tim KKN memaparkan materi yang berupa manfaat dari setiap kandungan dalam sabun kerak peralatan rumah tangga, dilanjutkan dengan

materi alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan, sampai dengan langkah – langkah yang harus dilakukan dalam proses pembuatan. Adapun sesi tanya jawab yang dilakukan antara tim KKN dengan peserta pelatihan, guna menjawab rasa penasaran dari setiap individu tentunya dengan informasi yang tepat dan valid. Di akhir acara pelatihan tim KKN Desa Maindu memberikan sabun kerak panci kepada setiap peserta yang mengikuti pelatihan, sebagai oleh – oleh dan bukti nyata dari pelatihan yang sudah mereka lakukan, guna membuktikan manfaat dari sabun kerak peralatan rumah tangga itu sendiri.



Gambar 3. Pemberian sabun kerak kepada Ibu PKK

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Adapun manfaat yang dipaparkan dalam proses pelatihan, sabun cuci ini dinilai memiliki manfaat ganda yakni antara lain:

1. Sebagai alternatif sabun cuci kerak panci dengan memanfaatkan bahan dasar alami, dan mudah didapatkan.
2. Pengurangan limbah sekam dan jerami
3. Mengurangi penggunaan sabun cuci yang berbahan dasar SLS yang dapat mencemarkan air.
4. Ikut andil dalam menjaga lingkungan dengan cara mengurangi penggunaan plastik (kemasan sabun cuci)



Gambar 4. Foto bersama ibu PKK

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Dengan diadakannya pelatihan pembuatan sabun cuci kerak panci ini diharapkan banyak manfaat yang akan diterima oleh masyarakat Desa Maindu. Yakni berupa solusi yang tepat guna mengurangi banyaknya limbah jerami dan sekam yang merupakan limbah hasil panen, yang banyak ditemui di Desa Maindu. Manfaat lain seperti pengurangan penggunaan plastik dari kemasan pada sabun cuci yang diperjual belikan di toko, dan pengurangan penggunaan SLS yang dapat mencemarkan air. Sehingga solusi yang diberikan oleh tim KKN Desa Maindu sesuai sasaran dan kebutuhan masyarakat Desa Maindu.

SIMPULAN

Kegiatan pelatihan pemanfaatan limbah jerami dan sekam menjadi sabun cuci kerak peralatan dapur diselenggarakan berdasarkan potensi dan berjalan sesuai dengan tujuan awal yang direncanakan. Dengan dua tahap yang sudah dilaksanakan, yakni pada tahap pertama merupakan tahap percobaan yang dilakukan oleh Tim KKN Desa Maindu, guna mengetahui dan mengetes manfaat dari sabun cuci kerak, kemudian dilanjutkan pada tahap kedua yakni tahap pelaksanaan pelatihan pembuatan sabun cuci kerak, yang dilaksanakan di Desa Maindu yang di ikuti dari Ibu - ibu PKK. Setelah mengikuti pelatihan ini, diharapkan warga desa maindu yang mayoritas berprofesi sebagai petani dapat memanfaatkan limbah jerami dan sekam padi sebagai sabun cuci untuk peralatan dapur, sehingga tidak hanya berfungsi untuk mengurangi limbah jerami dan sekam padi saja namun juga dapat mengurangi penggunaan sabun cuci yang menghasilkan limbah plastik dan material SLS sehingga dapat membantu menjaga lingkungan dengan menggunakan material tersebut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada perwakilan ibu - ibu PKK Desa Maindu Kecamatan Kedungpring Kabupaten Lamongan yang sudah berkenan untuk berpartisipasi dalam pelatihan ini, dan tak lupa juga kami mengucapkan terimakasih kepada Universitas Negeri Malang sebagai lembaga yang menaungi kami semua dalam belajar.

DAFTAR RUJUKAN

- Amin, M., Damrah Hasan, S., Yanuario, O., & Iqbal, M. (2015). Effect of Fermentation Duration on Quality of Ammoniation of Rice Straw with Probiotic *Bacillus* sp. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 1(1), 11–17.
- Chang, C. H., Liu, C. C., & Tseng, P. Y. (2013). Emissions inventory for rice straw open burning in Taiwan based on burned area classification and mapping

- using Formosat-2 satellite imagery. *Aerosol and Air Quality Research*, 13(2), 474–487. <https://doi.org/10.4209/aaqr.2012.06.0150>
- Gunawan, K. (2019). Pengolahan Limbah Jerami Menjadi Briket Dan Pupuk Organik (Solusi terhadap kelangkaan bahan bakar dan Manajemen Kewirausahaan bagi Petani Beras Bali desa Sudaji). *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri 2019*, 331–335.
- H, A., Dianita, R., & Idris, N. (2013). Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Pertanian Melalui Pembuatan Kompos dan Silase pada Kelompok Peternak Sapi dan Kelompok Wanita Petani Holtikultura. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 55(01), 20–25.
- Indrawijaya, B. (2019). Pemanfaatan Limbah Plastik LDPE Sebagai Pengganti Agregat Untuk Pembuatan Paving Blok Beton. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia UNPAM*, 3(1).
- Ismail, & Waliuddin. (1996). Effect of Rice Husk Ash on High Strength Concrete. *Construction and Building Materials*, 10(1), 521–526.
- Karyaningsih, S. (2012). Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Lahan Dan Produktivitas Padi Sawah. *Buana Sanis*, 12(2), 45–52.
- Kisworo, B. (2020). Kajian Aksiologid Ranah Etika Pada Penggunaan Bahan Kimia Produk Kosmetika. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 3(1), 23–30.
- Maretta, & Helmy. (2015). Degradasi Surfaktan Sodium Lauryl Sulfat Dengan Proses Fotokatalisis Menggunakan Nano Partikel ZNO. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 21(1), 1–8.
- Nasution, R. S. (2015). Berbagai cara penanggulangan limbah plastik. *Journal of Islamic Science and Technology*, 1(1), 97–104. <http://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/elkawnie/article/view/522>. Diakses 01 Januari 2021
- Pratiwi, R., Rahayu, D., & Barliana, M. I. (2016). Pemanfaatan Selulosa Dari Limbah Jerami Padi (*Oryza sativa*) Sebagai Bahan Bioplastik. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 3(3), 83–91. <https://doi.org/10.15416/ijpst.v3i3.9406>
- Purwandaru, P. (2013). Pemanfaatan Jerami Untuk Produk Ramah Lingkungan Ukm Melalui Proses Kempa. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 14(2), 83–88. <https://doi.org/10.29122/jtl.v14i2.1425>
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. (2005). *Peluang Menuju Swasembada Beras. Berkelanjutan*. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Rahmiati, F., Amin, G., & German, E. (2019). Pelatihan Pemanfaatan Limbah Padi Menjadi Arang Sekam untuk Menambah Pendapatan Petani. *Agrokreatif Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(2), 159–164. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.5.2.159-164>

- Rofiq, Ainur, M., Wiranata, & Ardi, Y. (2020). Studi Eksperimental Pengaruh Diameter Pipa Bahan Bakar Dengan Rasio Ketinggian Burner Terhadap Karakteristik Nyala Api Inverse Diffusion Flame Bahan Bakar LPG. *Undergraduate thesis, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*.
- Rosmiza, M. Z., Davies, W. P., Rosniza Aznie, C. R., Mazdi, M., Jabil, M. J., Wan Toren, W. Y., & Che Rosmawati, C. M. (2014). Farmers' participation in rice straw-utilisation in the mada region of kedah, Malaysia. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(23), 229–237. <https://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n23p229>
- Rusdiyana, E., Ajimahendra, W. D., & Pratiwi, V. (2022). Pelatihan Pemanfaatan Limbah Jerami Menjadi Ecofish. *Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 2(1), 10–15.
- Sesatyaningtyas, D. (2019). *Sodium Lauryl/Laureth Sulphate (SLS/SLES), Bahayakah?*
- Sulistyaningsih, C. R. (2019). Pengolahan Limbah Jerami Padi dengan Limbah Jamu Menjadi Pupuk Organik Plus. *Jurnal Surya Masyarakat*, 2(1), 58–68. <https://doi.org/10.26714/jsm.2.1.2019.58-68>
- Suratha, I. K. (2015). Krisis Petani Berdampak pada Ketahanan Pangan di Indonesia. *Media Komunikasi Geografi*, 67–80. <https://doi.org/10.1190/segam2013-0137.1>
- Tentama, F., Mulasari, S. A., & Kusuma, D. R. (2017). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pemanfaatan Limbah Jerami dan Sekam Padi Menjadi Superkarbon di Kecamatan Moyudan, Sleman. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(2), 119–126. <https://doi.org/10.30653/002.201722.19>