

INOVASI PEMBANGUNAN ROCKET STOVE DI DESA WANGISAGARA UNTUK SOLUSI SAMPAH

Lingga Fathan, Linda Herpiyanti, Adellia Bella, Muhammad Radiansyah, Anisa Fitria,
Firman Alamsyah Taufik Robbi
Universitas Langlangbuana
kknmwangisagara18@gmail.com

Abstract

The Community Service Program (KKN) of Langlangbuana University, Group 18, conducted in Wangisagara Village, Majalaya District, Bandung Regency, focused on addressing issues related to waste management facilities. The program introduced an innovative solution through the construction of a rocket stove, a waste incineration device designed to minimize smoke emissions. The methods implemented included field observations, community interviews, the construction of rocket stove, and the preparation of a user manual. The Rocket stove effectively reduced the volume of smoke produced during waste burning due to its combustion chamber design, which optimizes the burning process. The implications of this program include a significant reduction in air pollution and an increase in community awareness of simple yet effective innovations in waste management.

Keywords: KKN, Environmental Innovation, Rocket Stove, Waste Management

Abstrak

Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mahasiswa Universitas Langlangbuana kelompok 18 yang dilaksanakan di Desa Wangisagara, Kecamatan Majalaya, Kabupaten Bandung yang difokuskan pada permasalahan terkait tempat pengelolaan sampah. Mahasiswa KKNM memberikan solusi inovatif dalam pengelolaan sampah dengan membangun Rocket Stove yang merupakan tempat pembakaran sampah dengan minim asap yang dihasilkan. Metode yang dilakukan meliputi observasi lapangan, wawancara dengan masyarakat, pembangunan Rocket Stove, hingga pembuatan buku panduan. Rocket Stove secara efektif berhasil menekan volume asap yang dihasilkan dari pembakaran sampah karena desain ruang pembakaran yang dapat memaksimalkan proses pembakaran. Implikasi dari program ini berdampak pada pengurangan pencemaran udara serta meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap inovasi yang sederhana dalam pengelolaan sampah.

Kata kunci: KKN, Inovasi Lingkungan, Rocket Stove, Pengelolaan Sampah

PENDAHULUAN

Desa Wangisagara merupakan desa yang terletak di Kecamatan Majalaya, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Desa Wangisagara berada di kawasan wilayah yang cukup strategis secara geografis karena dekat dengan pusat Kecamatan Majalaya yang terkenal sebagai salah satu sentral industri tekstil di Jawa Barat. Kondisi wilayah di Desa Wangisagara ini terdiri dari area pemukiman yang cukup padat penduduk yang berdekatan juga dengan lahan pertanian seperti sawah serta aktivitas usaha mikro yang berkembang di tengah masyarakat.

Desa Wangisagara memiliki kekayaan alam dan potensi lokal yang cukup beragam. Hal ini dapat mendukung peningkatan kesejahteraan masyarakat apabila dapat dikelola secara optimal. Desa ini masih didominasi dengan aktivitas pertanian dengan wilayah sawah yang cukup luas. Sawah tersebut terbagi dalam tiga jenis irigasi, diantaranya adalah irigasi teknis, irigasi setengah teknis, dan sawah tadah hujan. Jenis-jenis irigasi ini memiliki perbedaan yang terdapat dari kontrol aliran dan pengukuran airnya (Katadata, 2021). Irigasi teknis merupakan suatu pengairan dimana airnya dapat diatur dan diukur. Irigasi

setengah teknis merupakan sistem pengairan dimana airnya dapat diatur namun tidak bisa diukur. Sedangkan sawah tadah hujan merupakan sawah yang sumber airnya tergantung atau berasal dari curah hujan tanpa adanya bangunan irigasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa pertanian masih menjadi salah satu mata pencaharian masyarakat Desa Wangisagara. Salah satu potensi sumber daya alam lainnya adalah keberadaan Sungai Citarum yang melintasi wilayah desa. Sungai ini tidak hanya menjadi sumber air bagi pertanian namun dapat juga memberikan peluang ekonomi bagi masyarakat dengan kegiatan penambangan batu dan pasir. Di sisi lain, di tepi sungai citarum terdapat Taman Edukasi sebagai ruang rekreasi sekaligus sarana edukasi bagi masyarakat.

Selain terdapat potensi alam, Desa Wangisagara juga memiliki potensi lokal dalam bidang budaya. Terdapat Kampung Budaya yang senantiasa menampilkan berbagai kesenian tradisional sunda seperti misalnya pertunjukkan Wayang. Kekuatan ekonomi lokal di Desa Wangisagara dikelola secara kelembagaan melalui Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) "Niagara" yang telah meningkatkan kesejahteraan masyarakatnya melalui berbagai unit usaha yang dikelolanya.

Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mahasiswa Universitas Langlangbuana kelompok 18 ditempatkan pada Kadus 1 wilayah Desa Wangisagara yang meliputi RW 1,2,3,12 dan 13. Tentunya, masyarakat di setiap wilayah RW memiliki karakteristik dan aktivitas penduduk yang beragam. Namun, terdapat permasalahan sama pada setiap wilayah RW yakni terkait pengelolaan sampah yang belum optimal. Sampah yang terdapat di lingkungan masyarakat biasanya dibakar secara terbuka bahkan di depan halaman rumah yang mana sangat dekat dengan aktivitas masyarakat. Menurut UU No.18 Pasal 1 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah adalah sisa dari kegiatan sehari-hari manusia dan sebuah proses alam yang berbentuk padat. Pengelolaan sampah merupakan kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan

berkesinambungan yang terdiri dari pengurangan dan penanganan sampah (Mahmudi, A., Sanggrawati, I. dan Fariza, A.G, 2020).

Permasalahan tersebut menyangkut dengan keterbatasan sarana prasarana pengelolaan sampah, serta kesadaran masyarakat mengenai permasalahan sampah yang berkelanjutan. Padahal, dengan pengelolaan yang tepat sampah dapat dikelola menjadi sesuatu bermanfaat, misalnya kompos atau sumber energi alternatif.

kurangnya kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan sampah yang ramah lingkungan. Permasalahan sampah di dusun 1 menunjukkan bahwa meskipun ada kesadaran dan partisipasi masyarakat, pengelolaan sampah belum berjalan maksimal, jika tidak ditangani dengan baik sampah menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, kesehatan dan kenyamanan hidup warga.

Sebagai bentuk solusi dari permasalahan tersebut, program KKNM UNLA kelompok 18 membangun Rocket Stove yang merupakan tempat pembakaran sampah dengan rancangan yang membuat pembakaran dapat dilakukan secara optimal sehingga dapat meminimalisir asap yang ditimbulkan. Dalam hal ini, wilayah RW 3 dipilih menjadi tempat pembangunan Rocket Stove ini karena memiliki lahan yang memadai dibandingkan dengan wilayah RW lainnya di kadus 1 Desa Wangisagara.

Prinsip Kerja Rocket stove, untuk memaksimalkan pembakaran dengan sirkulasi udara yang baik. Udara masuk dari bagian bawah, kemudian bertemu dengan bahan bakar di ruang bakar. Aliran udara yang lancar membuat api lebih panas, stabil, dan menghasilkan sedikit asap. Dengan begitu bahan bakar lebih cepat terbakar secara sempurna.

Tujuan umum pembuatan Rocket stove ini mengurangi timbulan sampah rumah tangga, menciptakan energi alternatif yang ramah lingkungan melalui pemanfaatan sampah, mendukung pola hidup sehat dan berkelanjutan di masyarakat. Adapun tujuan khusus yaitu memberdayakan warga agar

lebih peduli terhadap pengelolaan sampah, memberikan pelatihan pembuatan dan penggunaan Rocket stove, mendorong warga untuk menerapkan solusi sederhana namun efektif dalam mengatasi masalah sampah, membangun kesadaran akan pentingnya teknologi tepat guna dalam kehidupan masyarakat.

Penerapan Rocket stove ini memiliki manfaat yang bisa dirasakan langsung oleh masyarakat yaitu, lebih hemat bahan bakar karena sistem ruang bakarnya dirancang agar panas terkonsentrasi pada satu titik. Dengan begitu, hanya membutuhkan sedikit kayu, ranting, atau sampah organik kering untuk menghasilkan api yang besar. Hal ini tentu berbeda dengan pembakaran tradisional yang cenderung boros. Dan Rocket stove tergolong ramah lingkungan, proses pembakarannya lebih sempurna sehingga asap yang dihasilkan relatif sedikit dengan berkurangnya asap, kualitas udara lebih terjaga dan kesehatan pengguna maupun lingkungan sekitar lebih terlindungi. Serta penggunaan Rocket stove juga membantu mengurangi jumlah sampah. Sampah organik yang biasanya terbuang percuma atau dibakar secara terbuka bisa dimanfaatkan kembali sebagai bahan bakar alternatif dengan demikian, Rocket stove berperan dalam mengatasi permasalahan sampah yang menumpuk di lingkungan.

Selain itu penerapan Rocket stove ini memberikan dampak positif yang signifikan bagi masyarakat secara kolektif. Dengan adanya Rocket stove yang digunakan masyarakat maka masyarakat dapat mengelola sampah organik secara lebih efektif sehingga volume sampah dapat berkurang hal ini menjadikan lingkungan lebih bersih, sehat, dan nyaman. Namun penggunaan Rocket stove memiliki dampak negatif yang perlu diperhatikan karena jika digunakan secara tidak baik maka berpotensi kerusakan pada alat Rocket stove sehingga memerlukan perawatan rutin agar berfungsi dengan baik. Selain itu penggunaan bahan bakar berupa kayu dan ranting jika dikelola dengan tidak baik akan menimbulkan penebangan pohon

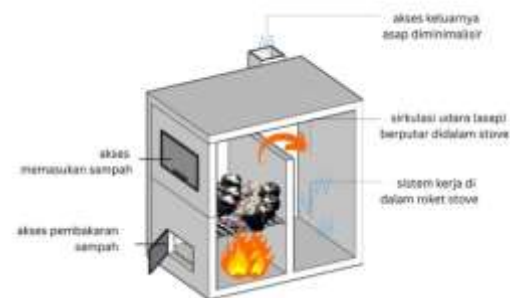
Dengan demikian, Penerapan Rocket

stove akan memberikan banyak manfaat bagi masyarakat asalkan diimbangi dengan tata kelola yang baik, serta pemakaian dengan cara yang tidak merusak lingkungan.

METODE

Metode kegiatan ini diawali dengan penyusunan rancangan program pembuatan Rocket Stove sebagai sarana pembakaran sampah rumah tangga yang menghasilkan asap minimal. Perancangan dilakukan berdasarkan hasil identifikasi masalah pengelolaan sampah di Desa Wangisagara khususnya di dusun 1 ini, dimana sebagian besar sampah organik masih dibakar secara terbuka dan menimbulkan polusi udara. Mahasiswa KKNM Universitas Langlangbuana Kelompok 18 melakukan observasi lapangan dan wawancara singkat dengan perangkat desa serta warga untuk mengetahui jumlah timbulan sampah dan kebiasaan pengelolaan yang ada.

Dari hasil tersebut ditetapkan sasaran utama yaitu Masyarakat yang ada di kades 1 khususnya Warga RW 03, karena wilayah ini memiliki lahan yang memadai dan warga yang aktif dalam kegiatan kebersihan lingkungan, sehingga mendukung pelaksanaan program.



Gambar 1. Desain Rocket stove

Bahan yang digunakan meliputi Hebel, Mortar perekat, Pasir, Split (kerikil), Besi, Papan kayu, Semen, Paku ukuran 10, dan alat yang digunakan meliputi, Sekop, Cangkul, Palu, Sendok semen, Linggis, Kawat beton, Parang, Kapak. Desain Rocket Stove dibuat berbentuk balok dengan tiga akses utama: pintu memasukan sampah, pintu pembakaran di bagian bawah, dan

bagian cerobong diperpanjang dan diberi sudut tertentu agar sisa gas dapat terbakar ulang, sehingga asap yang dihasilkan jauh lebih sedikit dibanding pembakaran terbuka. Kinerja alat diukur melalui lama proses pembakaran, volume sampah yang mampu diolah, suhu ruang bakar, serta kepadatan asap. Produktivitasnya dilihat dari kemampuan alat mengurangi volume sampah dan kestabilan panas selama uji coba.



Gambar 2. Perbandingan Pembakaran Sampah Terbuka Dan Uji Coba Rocket Stove Menggunakan Kaleng

Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung ketika proses pembuatan dan uji pembakaran langsung, serta mencatat lama proses pembakaran. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung dan dokumentasi visual kepadatan asap, dilengkapi wawancara

singkat kepada warga yang mencoba alat untuk menilai kemudahan penggunaan dan keamanan. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan tingkat kepadatan asap dan efisiensi pembakaran Rocket stove terhadap metode pembakaran sampah terbuka di lokasi kegiatan, sehingga dapat disimpulkan efektivitas desain yang mengacu pada gambar rancangan dalam meminimalkan asap dan meningkatkan efisiensi pembakaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan sampah yang dilakukan dengan cara pembakaran sampah terbuka tentunya menimbulkan beberapa dampak negatif bagi lingkungan sekitar. Menurut lembaga EFA asap membakar sampah dapat melepas zat beracun ke udara seperti zat Nitrogen oksida, Karbon monoksida dan Partikel polusi. Selain menghasilkan zat-zat beracun, pembakaran sampah juga akan berakibat pada kesehatan seperti iritasi, gangguan pernapasan, mengganggu sistem reproduksi bahkan bisa menyebabkan kanker dan kematian (Wahyudi J, 2019).

Pelaksanaan program unggulan KKNM Universitas Langlangbuna di Desa Wangisagara adalah pembuatan Rocket stove di Dusun 1 RW 03 Desa Wangisagara menghasilkan tempat pembakaran sampah rumah tangga berbentuk balok dengan tiga akses utama, diantaranya adalah pintu pemasukan sampah, pintu pembakaran di bagian bawah, dan cerobong yang panjang. Rancangan ini memungkinkan proses pembakaran berlangsung lebih sempurna yang menghasilkan jumlah asap yang minim.

Proses pembuatan berlangsung selama 2 minggu dengan anggaran Rp 2.236.500, dimulai dari pembakaran sebagian sampah yang menumpuk untuk mengosongkan area pembangunan. Lalu dilakukannya pembongkaran struktur TPS lama yang tidak lagi efektif dalam menampung sampah. Selanjutnya, pembuatan pondasi dengan menggunakan campuran semen dan pasir agar konstruksi Rocket Stove memiliki daya tahan yang baik. Tahap berikutnya dalam pembangunan Rocket Stove adalah

penyusunan hebel (bata ringan) sebagai material utama pembentuk dinding ruang bakar. Selanjutnya, pemasangan pipa cerobong yang berfungsi sebagai jalur pembuangan asap yang dihasilkan dari proses pembakaran sampah tersebut. Tahap terakhir adalah proses pengeringan akhir yang mana konstruksi dibiarkan agar adukan semen mengeras sempurna sebelum digunakan.



Gambar 3. Proses Pembuatan Rocket Stove

Dalam proses pembangunan Rocket Stove ini dilakukan secara gotong royong yang melibatkan Mahasiswa KKNM Universitas Langlangbuana tidak hanya berperan sebagai perancang dan pendamping teknis, tetapi juga terlibat langsung dalam setiap tahap pekerjaan, mulai dari persiapan bahan, penggalian pondasi, hingga penyusunan bata hebel dan pemasangan cerobong. Serta dibantu oleh beberapa orang perwakilan dari masyarakat setempat RW 03, termasuk ketua RW. Keterlibatan warga ini membuat proses pembangunan berlangsung lebih efisien. Dengan adanya kolaborasi ini, diharapkan warga tidak hanya menjadi pengguna, tetapi juga mampu merawat fasilitas Rocket Stove tersebut.



Gambar 4. Perbandingan antara Pembakaran sampah terbuka dan Uji coba Rocket Stove

Perbandingan visual menunjukkan perbedaan yang jelas. Pembakaran terbuka menimbulkan asap pekat yang bertahan lebih lama, sedangkan Rocket Stove menghasilkan asap tipis yang cepat menghilang.

Hasil ini sejalan dengan temuan Prasetyaningrum dkk.(2022) yang melaporkan bahwa Rocket Stove terbukti bisa mengurangi jumlah partikel asap dan debu yang terlepas ke udara hingga 60% dibandingkan jika sampah dibakar dengan cara terbuka biasa. Penelitian Yulianto ddk.(2019) juga menegaskan bahwa rangkaian tungku Rocket stove bisa membuat proses pembakaran bahan alami seperti kayu atau sisa tanaman lebih efisien, artinya bahan bakar habis terbakar lebih sempurna dan menghasilkan sedikit sisa abu. Dengan kata lain Rocket Stove ini memanfaatkan panas dengan lebih baik sehingga tidak banyak bahan yang terbuang dan asap yang dihasilkan pun sedikit. Kesamaan hasil Rocket stove yang diterapkan di Desa Wangisagara sudah sesuai dengan prinsip pembakaran bersih.



Gambar 5. Rocket Stove Setelah Dibangun

Implikasi temuan ini penting bagi pengelolaan sampah yang mana Penurunan asap dan peningkatan efisiensi pembakaran menandakan bahwa Rocket stove dapat menjadi alternatif praktis untuk mengurangi polusi udara dan meminimalkan risiko gangguan pernapasan pada masyarakat. Partisipasi aktif warga dalam pembangunan dan uji coba memperkuat keberlanjutan teknologi ini karena masyarakat sudah memahami manfaat serta cara pengoperasian. Teknologi ini dapat direplikasi di dusun lain di Desa Wangisagara di wilayah pedesaan serupa sebagai model pengelolaan sampah mandiri dan ramah lingkungan.

Sebagai tindak lanjut tim KKNM Universitas Langlangbuana juga membuat buku panduan pembuatan Rocket Stove yang ditujukan bagi wilayah lain di Desa Wangisagara, khususnya untuk wilayah Kadus 1 dengan cakupan RW 1,2,12 dan 13 yang belum memiliki lahan yang memadai untuk pembangunan fasilitas serupa.



Gambar 6. Buku Panduan Rocket Stove

Buku panduan tersebut berisi pembuatan, pemanfaatan dan penggunaan Rocket Stove yang disusun dengan bahasa yang sederhana dan dilengkapi dengan visual agar mudah dipahami oleh masyarakat yang membacanya. Tujuan dari penyusunan buku panduan ini adalah agar masyarakat lain dapat tetap memperoleh pengetahuan dan keterampilan mengenai teknologi Rocket Stove.

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa rancangan ruang bakar memungkinkan bahwa dengan adanya sirkulasi udara yang optimal maka mampu menekan jumlah asap yang dihasilkan dari proses pembakaran. Hal ini sejalan dengan penelitian Setiawan et al. (2020) yang menunjukkan bahwa praktik pembakaran terbuka berpotensi menimbulkan polusi udara dan gangguan kesehatan, terutama penyakit pernapasan, sehingga inovasi minim asap ini memberikan implikasi positif bagi kesehatan masyarakat.

Hasil pembangunan Rocket Stove ini tentunya tidak hanya menciptakan fasilitas url: <http://lpm.unla.ac.id/ojs/index.php/tribhakti>

pembakaran sampah yang lebih ramah lingkungan tetapi juga memberikan contoh nyata pada masyarakat terkait penerapan teknologi sederhana yang dapat digandakan di lingkungan lain.

KESIMPULAN

Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mahasiswa Universitas Langlangbuana di Desa Wangisagara berhasil mencapai tujuan utama dengan menghadirkan inovasi dalam pengelolaan sampah melalui pembangunan Rocket Stove yang mampu menekan jumlah asap yang dihasilkan dari proses pembakaran sehingga diharapkan dapat memberikan berdampak positif bagi kesehatan lingkungan dan masyarakat sekitar. Selain itu, penyusunan buku panduan yang didistribusikan kepada wilayah RW lain di kadus 1 Desa Wangisagara juga menjadi suatu langkah yang strategis dalam memastikan keberlanjutan program ini karena hal tersebut merupakan suatu bentuk transfer pengetahuan dan replikasi inovasi ini. Dengan demikian, program ini tidak hanya menyelesaikan persoalan teknis pengelolaan sampah tetapi juga membuka peluang bagi terciptanya model pengelolaan lingkungan yang ramah, praktis, dan dapat diadaptasi lebih luas di masyarakat desa tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kelompok Kuliah Kerja Nyata Mahasiswa (KKNM) 18 Universitas Langlangbuana mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan berpartisipasi dalam pelaksanaan kegiatan KKNM. Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh anggota KKNM 18, yaitu Lingga Fathan, Linda Herpiyanti, Adellia Bella, Muhammad Radiansyah, Anisa Fitriana, Imel Mutiara, Diandra Kartika, Fadia Zachrie, Irma Rasifa, Nazwa Siti, Hergita Meira, Astry Aulia, Mutiara Rihhadatul, Alya Kintan, Annisa Ramadiyanti, Deta Pringganiswari, Khansa Dailami, Lisiana Dewi, Rafli Rifqi, Risma Trinita, Clarissa Azzahra, Dadan Nuryaman,

Desti Zuna, Nadya Nurhalisa, Yoan Aulia, Eneng Yayu, Mohammad Ariel, Muhamad Alfahri, Rifan Setiyanto, Rio Prayudha, Risyanda Jaya, Stevan Berlian, Martinah Dona, Firman Alamsyah Taufik, serta Robbi, S.IP., M.Si., atas dedikasi dan kerja sama yang telah diberikan.

Semoga kegiatan ini memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi masyarakat serta menjadi pengalaman berharga bagi seluruh pihak yang terlibat.

REFERENSI/REFERENCE

- Katadata.co.id (2021) Mengenal irigasi dari pengertian sampai jenis-jenisnya, 13 Oktober.
Katadata.<https://katadata.co.id/berita/nasional/6166bf4b9fda0/mengenal-irigasi-dari-pengertian-sampai-jenis-jenisnya>
- Mahmudi, A., Sanggrawati, I. & Fariza, A. G. *Jurnal Abdi Bhayangkara UBHARA* Surabaya. 616–626 (2020).
- Wahyudi, J. Emisi Gas Rumah Kaca (Grk) Dari Pembakaran Terbuka Sampah Rumah Tangga Menggunakan Model Ippc.Litbang Media Inf. Penelitian, Pengembangan dan IPTEK ,65–76 (2019).
- Setiawan, E., Heriyani & Biworo 2020, Hubungan pengetahuan dan tindakan pembakaran sampah terbuka dengan frekuensi ISPA di Kelayan Timur, Banjarmasin, *Homeostasis Jurnal Kesehatan*, Vol.3, No. 2, 98-105 <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/hms/article/view/2793>
- Prasetyaningrum, D., Wibowo, A., & Nuraini, S. 2022. Desain dan Uji Kinerja Rocket Stove untuk Reduksi Emisi Partikulat di Permukiman Pedesaan. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 18(2), 45–54.
- Yulianto, H., Putra, D., & Santoso, B. 2019. Rancang Bangun Tungku Hemat Energi Tipe Rocket Stove untuk Masyarakat Pedesaan. *Jurnal Rekayasa Proses*, 13(2), 55–63..