

Penyuluhan dan Pelatihan Daur Ulang Limbah Aluminium di Desa Lengkong

**Manty Aldilani Ikaningsih*, Ressy Noor Rafiq, Pradoto Ambardi, Boga Maulana,
Naufal Dhiya'ulhaq**

Program Studi Teknik Metalurgi, Fakultas Teknologi Manufaktur,
Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

*Penulis korespondensi: manty.aldilani@lecture.unjani.ac.id

Dikirim : 30 Januari 2025

Direvisi : 28 Februari 2025

Diterima : 3 Maret 2025

Abstrak: Limbah aluminium, seperti kaleng minuman, merupakan salah satu jenis limbah anorganik yang sulit terurai secara alami dan membutuhkan waktu ratusan tahun untuk terdekomposisi. Hal ini memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Penumpukan limbah ini berkontribusi pada pencemaran lingkungan dan penurunan kualitas ekosistem. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah mendaur ulang limbah tersebut untuk mengurangi dampak lingkungan, sekaligus menghasilkan produk bernilai ekonomis. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dengan pendekatan edukasi dan partisipasi. Kegiatan ini meliputi penyuluhan mengenai dampak limbah aluminium, karakteristik aluminium, dan manfaat daur ulang, kemudian dilanjutkan dengan praktik daur ulang menggunakan tungku krusibel sederhana. Proses daur ulang melibatkan proses peleburan aluminium pada temperatur 700°C, pemisahan slag menggunakan fluks, dan pengecoran logam menjadi produk. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, masyarakat mendapatkan pemahaman mengenai pengelolaan limbah aluminium, keterampilan teknis dalam daur ulang, serta potensi ekonomi melalui produk daur ulang, seperti souvenir atau komponen mekanis. Selain berkontribusi pada pelestarian lingkungan, kegiatan ini memberikan peluang pendapatan tambahan bagi masyarakat.

Kata kunci: daur ulang, limbah aluminium, peleburan, pengecoran

Abstract: Aluminium waste, such as beverage cans, is one type of inorganic waste that is difficult to decompose naturally and requires hundreds of years to break down. This has a negative impact on the environment. The accumulation of this waste contributes to environmental pollution and the decline in ecosystem quality. One solution that can be done is recycling this waste to reduce environmental impact, while simultaneously producing economically valuable products. This community service activity is carried out with an educational and participatory approach. The activity includes counseling about the impact of aluminum waste, the characteristics of aluminium, and the benefits of recycling, followed by a recycling practice using a simple crucible furnace. The recycling process involves melting aluminium at a temperature of 700°C, separating slag using flux, and casting the metal into products. Through this community service activity, the public gains an understanding of aluminium waste management, technical skills in recycling, and economic potential through recycled products, such as souvenirs or mechanical components. In addition to contributing to environmental preservation, this activity provides an opportunity for additional income for the community.

Keywords: aluminium waste, casting, melting, recycling

1. Pendahuluan

Limbah aluminium banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, seperti kaleng minuman, komponen elektronik, perabot rumah tangga, dan beberapa jenis makanan yang menggunakan aluminium foil. Limbah aluminium ini termasuk ke dalam jenis limbah anorganik yang tidak dapat terurai dengan proses biologi. Limbah aluminium tidak dapat terurai dengan mudah. Bahkan dalam hitungan ratusan tahun, kaleng minuman tetap bertahan di lingkungan, bila tidak didaur ulang (*Home - National Waste & Recycling Association*, 2024). Selain berpotensi mencemari tanah, limbah aluminium juga berdampak pada kualitas tanah dan ekosistem sekitar. Dengan meningkatnya konsumsi aluminium, pengelolaan limbah ini menjadi tantangan besar bagi masyarakat.

Pada dasarnya, aluminium merupakan material berharga yang memiliki sifat yang ringan, tahan karat, dan mudah didaur ulang. Aluminium pun dapat didaur ulang berkali-kali tanpa menurunkan kualitasnya, sehingga proses daur ulang aluminium dikenal sebagai *recycling loop* (*Aluminium Sustainability - The Aluminium Association*, 2021). Hal tersebut membuat aluminium berpotensi untuk dimanfaatkan kembali menjadi produk baru. Daur ulang aluminium tidak hanya mengurangi limbah, tetapi juga hemat energi dan menurunkan emisi karbon. Setiap ton aluminium yang didaur ulang dapat menghemat hingga 9 ton emisi CO₂, sehingga dapat mengurangi kadar karbon dan emisi gas rumah kaca (*Aluminum: Material-Specific Data*, 2023). Selain itu, produk hasil daur ulang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti aluminium dapat digunakan dalam banyak aplikasi, seperti bilah turbin angin (Ikaningsih & Saefudin, 2018; Ikaningsih & Rosihan, 2019), mesin pencacah plastik (Karmiati dkk., 2024), *spare part* otomotif (Santoso & Syaichu, 2020), komponen otomotif, peralatan rumah tangga, dan barang bernilai seni lainnya.

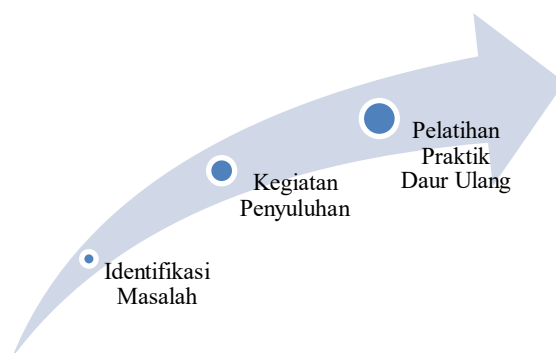
Penelitian terkait praktik daur ulang dilakukan oleh Mukramin dkk. (2022) di Kelurahan Jagong, Pangkep, yang mendaur ulang plastik menjadi produk kreatif, seperti keranjang belanja dan dekorasi. Kegiatan tersebut dilakukan melalui penyuluhan yang memadukan ceramah dan demonstrasi. Beberapa penelitian daur ulang aluminium pun telah dilakukan dengan menggunakan alat sederhana, seperti tungku dan cetakan (Cui & Roven, 2010; Bulei *et al.*, 2018). Pada dasarnya, metode daur ulang aluminium ini adalah melebur/melelehkan aluminium menggunakan tungku, memisahkan dan membersihkan *slag*, kemudian mengecor/mencetak ulang aluminium cair yang dihasilkan (Abd Rashid *et al.*, 2016). Proses ini cukup sederhana, sehingga masyarakat umum dapat dengan mudah melakukan proses daur ulang aluminium ini. Kegiatan lainnya di Tulungagung melibatkan remaja produktif dalam

pengecoran limbah aluminium untuk membuat aksesoris sepeda motor, seperti pijakan kaki (*step foot*). Proses pengecoran dilakukan menggunakan metode sederhana dengan cetakan pasir. Kegiatan ini pun menunjukkan potensi besar limbah aluminium untuk menghasilkan produk inovatif dan bernilai jual tinggi (Santoso & Syaichu, 2020).

Kegiatan-kegiatan tersebut menunjukkan bahwa dengan edukasi dan keterampilan, limbah anorganik dapat diubah menjadi solusi ekonomi dan lingkungan yang berkelanjutan. Edukasi dan pemberdayaan masyarakat mengenai pentingnya daur ulang limbah aluminium menjadi langkah strategis untuk mendorong pengelolaan sampah berkelanjutan, sekaligus menciptakan peluang ekonomi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengenalkan masyarakat pada teknologi sederhana pengelolaan limbah aluminium melalui proses peleburan dan pengecoran. Selain itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya daur ulang sebagai langkah mitigasi dampak lingkungan dan sekaligus pemberdayaan ekonomi.

2. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini dilakukan dengan pendekatan partisipatif dan edukatif, meliputi beberapa tahapan, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan PkM

Tim PkM Program Studi Teknik Metalurgi melakukan observasi ke lokasi untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada di Desa Lengkong. Setelah observasi ke lapangan, diketahui bahwa masyarakat masih belum sadar dampak limbah aluminium terhadap lingkungan dan pentingnya daur ulang. Sebagian masyarakat masih menganggap daur ulang merupakan proses yang rumit. Selain itu, masyarakat pun belum memiliki keterampilan dan proses daur ulang limbah aluminium. Berdasarkan permasalahan tersebut, tim pengabdian kepada masyarakat Program Studi Teknik Metalurgi mengurus perizinan untuk melakukan kegiatan PkM di Desa Lengkong tersebut.

Kegiatan PkM ini dilakukan dalam bentuk penyuluhan dan pelatihan terkait daur ulang limbah aluminium untuk meningkatkan nilai dari limbah tersebut. Kegiatan penyuluhan berupa edukasi mengenai material aluminium, dampak limbah aluminium terhadap lingkungan serta praktik daur ulang limbah aluminium. Dengan metode ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan teknis masyarakat dan membangun kesadaran masyarakat untuk lebih peduli terhadap lingkungan, serta mampu memanfaatkan limbah secara produktif.

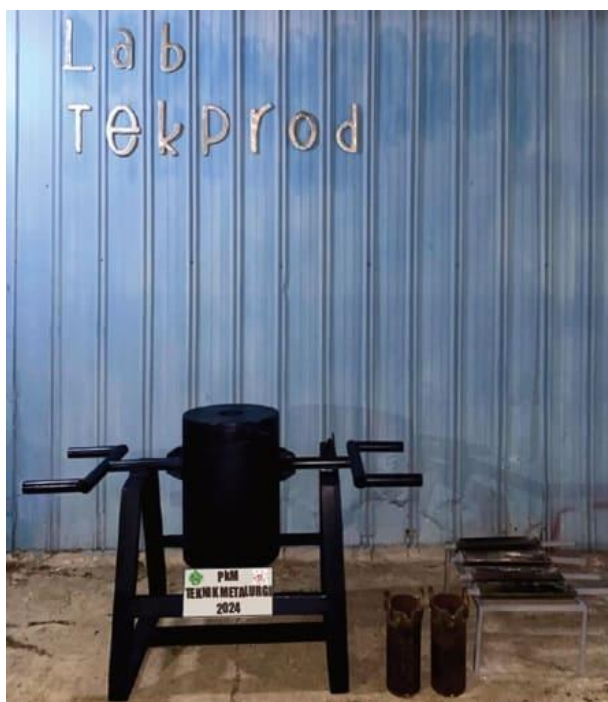
3. Hasil dan Diskusi

Kegiatan PkM ini dilakukan dalam bentuk penyuluhan dan demonstrasi daur ulang limbah aluminium untuk meningkatkan nilai dari limbah tersebut. Dalam kegiatan ini, para peserta yang merupakan masyarakat Desa Lengkong diberikan pengetahuan dasar mengenai jenis dan karakteristik material, khususnya aluminium serta dampak limbah logam terhadap lingkungan. Selain itu, para peserta diberikan pengetahuan mengenai proses pengelolaan limbah aluminium. Kegiatan penyuluhan ini diperlihatkan pada Gambar 2.



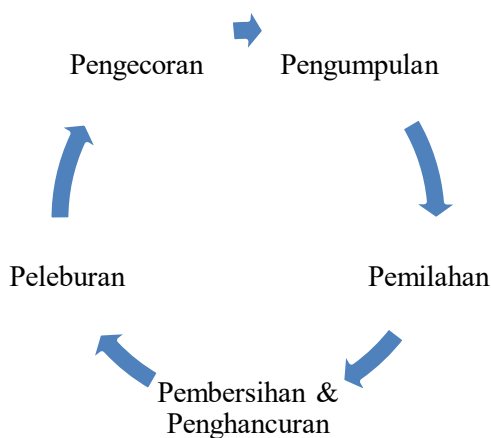
Gambar 2. Kegiatan Penyuluhan (Edukasi)

Setelah proses edukasi kepada masyarakat, dilakukan demonstrasi daur ulang limbah aluminium menggunakan tungku krusibel sederhana, seperti diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tungku Krusibel

Secara umum, tahapan dalam praktik daur ulang aluminium diperlihatkan pada Gambar 4. Daur ulang aluminium berbentuk siklus karena proses tersebut dapat dilakukan berulang.

Gambar 4. *Aluminium recycling loop*

Di tahap Pengumpulan, limbah aluminium dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti tempat sampah, pusat daur ulang atau program pengumpulan komunitas, sedangkan di tahap Pemilahan, limbah aluminium, khususnya kaleng minuman, dipisahkan dari limbah anorganik lainnya. Selanjutnya, limbah aluminium dibersihkan untuk menghilangkan kotoran di tahap Pembersihan dan Penghancuran. Setelah itu, kaleng dipipihkan, seperti diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses Pembersihan dan Penghancuran

Di fase Peleburan, kaleng aluminium dilebur dalam tungku krusibel pada temperatur 700°C , seperti diperlihatkan pada Gambar 6. Proses ini hemat energi karena hanya menggunakan 5% energi dibandingkan produksi aluminium dari bijih bauksit (Wong & Lavoie, 2019; Rosa *et al.*, 2022; *Aluminium in Use - European Aluminium*, 2024).



Gambar 6. Proses Peleburan

Selanjutnya, di tahap Pemisahan *Slag*, aluminium yang sudah dicairkan harus dipisahkan terlebih dahulu dari *slag*nya dengan menambahkan fluks kedalamnya. Gambar 7 memperlihatkan *slag* yang sudah terpisah dari aluminium.



Gambar 7. *Slag* yang sudah dipisahkan

Di tahap Pengecoran, aluminium cair dituangkan ke dalam cetakan, seperti diperlihatkan pada Gambar 8. Hasil peleburan bekas kaleng minuman dari aluminium ini dapat dicetak menjadi barang bernilai seni atau produk fungsional yang memiliki nilai jual.



Gambar 8. Proses Pengecoran (Pencetakan)

Melalui kegiatan PkM ini, masyarakat mendapatkan pemahaman mengenai pengelolaan limbah aluminium, keterampilan teknis dalam daur ulang, serta potensi ekonomi melalui produk daur ulang, seperti souvenir atau komponen mekanis. Pengelolaan limbah aluminium melalui daur ulang tidak hanya berkontribusi pada pelestarian lingkungan, tetapi juga pada pemberdayaan masyarakat. Aluminium yang didaur ulang dapat dimanfaatkan untuk berbagai produk yang memiliki nilai jual, seperti komponen otomotif, bilah turbin angin, atau aksesoris rumah tangga.

4. Kesimpulan

Pengelolaan limbah aluminium melalui praktik daur ulang berbasis masyarakat efektif dalam mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan, sekaligus memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat. Edukasi dan pelatihan yang dilakukan meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam mengelola limbah aluminium menjadi produk bernilai guna.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung dan memfasilitasi kegiatan pengabdian pada masyarakat ini, khususnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Unjani, masyarakat dan para pejabat Desa Lengkong serta Politeknik Energi dan Pertambangan (PEP) Bandung.

Daftar Referensi

Aluminium in Use - European Aluminium. (2024). <https://european-aluminium.eu/about-aluminium/aluminium-in-use/> (diakses tanggal 15 April 2024).

Aluminum: Material-Specific Data. (2023). <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/aluminium-material-specific-data> (diakses tanggal 15 April 2024).

Aluminium Sustainability - The Aluminium Association (2021). <https://www.aluminium.org/sustainability> (diakses pada 15 April 2024).

Bulei, C., Todor, M.P., Heput, T. & Kiss, I. (2018). Recovering Aluminium for Recycling in Reusable Backyard Foundry that Melts Aluminium Cans. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 416(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/416/1/012099>.

Cui, J. & Roven, H.J. (2010). Recycling of automotive aluminum. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, 20(11), 2057-2063.

Home - National Waste & Recycling Association (2024). <https://wasterecycling.org/> (Diakses tanggal 5 April 2024).

Ikaningsih, M.A. & Rosihan, W. (2019). Penggunaan Styrofoam sebagai Material Bilah turbin Angin. *ROTASI*, 21(1), 23-29.

Ikaningsih, M.A. & Saefudin, D.B. (2018). Pemodelan Kekuatan Bilah Turbin Angin Horizontal Multimaterial. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik*, 17(1), 27-35.

Karmiati, B.T., Ikaningsih, M.A., Rosihan, W., Saefudin, D.B. & Pessireron, A.G. (2024).

Pengaruh Variasi Ketebalan Square Tube DIN 10305-5 Terhadap Defleksi Rangka Plastic Shredder. *Jurnal Sains Terapan (JST)*, 10(1), 13-18.

Abd Rashid, M.W., Fuziana, F., Mohamad, E., Saleh, M., Ito, T. & Moriga, T. (2016). Aluminium Alloy Recycling for Sustainable Manufacturing. *The Proceedings of Manufacturing Systems Division Conference 2016*, 504.

Mukramin, S., Syamsuri, A.S., Maymunah, Andini, P.M. & Putri, E.A. (2022). Pemanfaatan Sampah Anorganik Dalam Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Di Kel. Jagong Kab. Pangkep. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 28(3), 308-315.
<https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpkm/article/view/41771/pdf>.

Rosa, S.C.F., Kipper, L.M., Moraes, J.A.R. & Silva, A.L.E. (2022). Aluminum Recycling, Innovations and Future Perspectives: a Systematic Literature Review. *International Journal of Development Research*, 12(2), 54035-54039.
<https://doi.org/10.37118/ijdr.23955.02.2022>.

Santoso, E.B. & Syaichu, A. (2020). Peningkatan Keterampilan Dalam Pengecoran Limbah Aluminium Untuk Pembuatan Aksesoris Sepeda Motor Berupa Foot Step Bagi Remaja Usia Produktif Di Tulungagung. *Jurnal Abdidas*, 1(6), 823-830.
<https://doi.org/10.31004/abdidas.v1i6.185>.

Wong, D.S. & Lavoie, P. (2019). Aluminium: Recycling and Environmental Footprint, *JOM*, 71(9), 2926-2927. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11837-019-03656-9>.