Jurnal Insan Pengabdian Indonesia
Volume 4, Nomor 2, Juni 2026
E-ISSN: 2986-7371; P-ISSN: 2986-7363, Hal. 551-557
DOI: https://doi.org/10.62007/jouipi.v4i2.958
Tersedia: https://ejournal.alhafiindonesia.co.id/index.php/JOUIPI

Pelatihan Inovatif Pembuatan Batako Berbasis Limbah Pasir Silika untuk Mendukung Konstruksi Ramah Lingkungan

Innovative Training on Silica Sand Waste-Based Brick Making to Support Eco-Friendly Construction

Era Agita Kabdiyono[1*], Rifaldi Adi Saputra[2], Nela Ibda Salamah[3], Robi Afif Maulana[4], Triyatno[5], Wengku Ardhiyansyah[6], Muhamad Iqbal Ramdhani[7]
[1-7]Universitas Dian Nusantara, Indonesia
[*]*Penulis korespondensi: era.agita.k@undira.ac.id*

Riwayat Artikel:
Naskah Masuk: 20 April 2026;
Revisi: 20 Mei 2026;
Diterima: 25 Juni 2026;
Terbit: 30 juni 2026

Keywords: *Concrete Blocks; Environmentally Friendly; Silica Sand; Sustainability; Training.*

Abstract*. The training on making bricks based on silica sand waste was carried out as an effort to introduce alternative environmentally friendly building materials while supporting industrial waste management. This activity is designed with an integrated method that includes introduction to theory, hands-on practice, and product evaluation. At the theoretical stage, participants were given an understanding of the characteristics of silica sand and its potential use as a substitute material in construction. The practical stage involves the process of mixing materials, brick molding techniques, as well as drying products to ensure quality that meets standards. Evaluation is carried out by assessing the results of bricks based on strength, density, and consistency of shapes. The results of the activity showed that participants were able to master the right mixing techniques, understand the printing process, and realize the importance of industrial waste management to support environmental sustainability. The implications of this training not only create new economic opportunities through the use of waste into use-value products, but also contribute to the reduction of negative impacts on the environment. Thus, this training is a strategic step in encouraging environmentally friendly technological innovation while increasing public awareness of the importance of sustainable industrial waste management.*

Abstrak

Pelatihan pembuatan batako berbasis limbah pasir silika dilaksanakan sebagai upaya memperkenalkan alternatif bahan bangunan ramah lingkungan sekaligus mendukung pengelolaan limbah industri. Kegiatan ini dirancang dengan metode terpadu yang mencakup pengenalan teori, praktik langsung, serta evaluasi produk. Pada tahap teori, peserta diberikan pemahaman mengenai karakteristik pasir silika dan potensi pemanfaatannya sebagai bahan substitusi dalam konstruksi. Tahap praktik melibatkan proses pencampuran bahan, teknik pencetakan batako, serta pengeringan produk untuk memastikan kualitas yang sesuai standar. Evaluasi dilakukan dengan menilai hasil batako berdasarkan kekuatan, kerapatan, dan konsistensi bentuk. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta mampu menguasai teknik pencampuran yang tepat, memahami proses pencetakan, serta menyadari pentingnya pengelolaan limbah industri untuk mendukung keberlanjutan lingkungan. Implikasi dari pelatihan ini tidak hanya menciptakan peluang ekonomi baru melalui pemanfaatan limbah menjadi produk bernilai guna, tetapi juga berkontribusi pada pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan demikian, pelatihan ini menjadi langkah strategis dalam mendorong inovasi teknologi ramah lingkungan sekaligus meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan limbah industri secara berkelanjutan.

Kata kunci: Batako; Keberlanjutan; Pasir Silika; Pelatihan; Ramah Lingkungan.

1. LATAR BELAKANG

Peningkatan aktivitas industri menghasilkan berbagai jenis limbah yang berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan apabila tidak dikelola secara optimal. Salah satu

limbah yang berpotensi dimanfaatkan kembali adalah limbah pasir silika. Pemanfaatan limbah industri sebagai bahan alternatif dalam pembuatan material konstruksi merupakan salah satu upaya untuk mengurangi dampak lingkungan sekaligus mendukung penerapan konstruksi ramah lingkungan dan pembangunan berkelanjutan.

Batako merupakan salah satu material bangunan yang berpotensi dikembangkan melalui pemanfaatan bahan alternatif berbasis limbah. Penggunaan material limbah dalam pembuatan batako tidak hanya dapat mengurangi jumlah limbah yang dibuang ke lingkungan, tetapi juga berpotensi meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku dan biaya produksi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan material limbah, seperti fly ash, serbuk kayu, dan limbah pelepah kelapa sawit, dapat dikembangkan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan material konstruksi yang lebih ramah lingkungan (Leliana et al., 2021; Zainuri et al., 2019; Ningrum et al., 2022).

Meskipun limbah memiliki potensi sebagai bahan alternatif dalam pembuatan material konstruksi, penerapannya di masyarakat dan pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) masih terbatas. Kurangnya pengetahuan mengenai karakteristik bahan, metode pencampuran, proses pencetakan, dan pengendalian kualitas produk menjadi salah satu kendala dalam pengembangan batako berbasis limbah. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pelatihan yang sistematis untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan limbah pasir silika sebagai bahan alternatif pembuatan batako.

Pelatihan pembuatan batako berbasis limbah pasir silika dilaksanakan melalui penyampaian teori, praktik langsung, dan diskusi mengenai proses produksi. Materi pelatihan meliputi pengenalan karakteristik limbah pasir silika, teknik pencampuran bahan, proses pencetakan, pengeringan, serta evaluasi kualitas produk. Pendekatan pelatihan secara sistematis dan partisipatif dapat membantu peserta memahami serta menerapkan teknik produksi yang diperkenalkan dan meningkatkan keterampilan praktis peserta (Prendika et al., 2022; Saputro, 2023).

Selain memberikan pengetahuan teknis, kegiatan pelatihan juga berperan dalam mendukung pemberdayaan masyarakat. Keterampilan dalam mengolah limbah menjadi produk yang memiliki nilai guna dan nilai ekonomi berpotensi membuka peluang pengembangan usaha bagi masyarakat dan UMKM. Dengan demikian, pemanfaatan limbah pasir silika tidak hanya memberikan manfaat dari aspek lingkungan, tetapi juga memiliki potensi manfaat ekonomi dan sosial bagi masyarakat (Siti Zalikha et al., 2023).

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam pembuatan batako berbasis limbah pasir silika serta mengevaluasi hasil produk yang dihasilkan

selama pelatihan. Kebaruan kegiatan ini terletak pada pendekatan pelatihan yang mengintegrasikan pemanfaatan limbah industri, praktik pembuatan batako, dan pemberdayaan masyarakat. Melalui kegiatan ini, diharapkan pemanfaatan limbah pasir silika dapat dikembangkan sebagai salah satu alternatif material konstruksi ramah lingkungan sekaligus mendukung penerapan prinsip pembangunan berkelanjutan.

2. KAJIAN TEORITIS

Batako Sebagai Material Konstruksi

Batako merupakan salah satu bahan bangunan yang umum digunakan sebagai material penyusun dinding pada berbagai jenis bangunan. Secara umum, batako dibuat dari campuran semen, agregat, dan air yang melalui beberapa tahapan produksi, yaitu persiapan bahan, pencampuran, pencetakan, pemadatan, serta proses pengeringan atau perawatan. Batako banyak digunakan karena proses pembuatannya relatif sederhana dan dapat diproduksi dengan memanfaatkan bahan baku yang tersedia di lingkungan sekitar.

Kualitas batako dipengaruhi oleh jenis dan komposisi bahan penyusun serta proses produksi yang diterapkan. Perbandingan antara bahan pengikat, agregat, bahan tambahan, dan air dapat memengaruhi karakteristik fisik maupun mekanis produk yang dihasilkan. Selain itu, proses pencampuran dan pencetakan yang dilakukan secara tepat diperlukan untuk menghasilkan campuran yang homogen dan bentuk batako yang sesuai. Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas batako adalah nilai kuat tekan, yang menunjukkan kemampuan material dalam menerima beban tekan.

Seiring dengan berkembangnya teknologi material konstruksi, berbagai bahan alternatif mulai dimanfaatkan dalam proses pembuatan batako. Salah satu pendekatan yang dikembangkan adalah penggunaan material limbah sebagai bahan tambahan atau substitusi sebagian bahan konvensional. Pemanfaatan limbah dalam pembuatan batako berpotensi mengurangi penggunaan sumber daya alam dan memberikan nilai guna terhadap material yang sebelumnya tidak dimanfaatkan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa bahan limbah, seperti fly ash, serbuk kayu, dan limbah pelepah kelapa sawit, memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan material konstruksi (Leliana et al., 2021; Zainuri et al., 2019; Ningrum et al., 2022).

Limbah Pasir Silika Sebagai Bahan Alternatif Material Konstruksi

Pasir silika merupakan material yang memiliki kandungan utama silikon dioksida (SiO_2) dan digunakan dalam berbagai kegiatan industri. Penggunaan pasir silika dalam proses industri dapat menghasilkan material sisa atau limbah yang memerlukan pengelolaan secara tepat.

Apabila limbah tersebut tidak dimanfaatkan atau dikelola dengan baik, penumpukan material dapat meningkatkan beban pengelolaan limbah dan berpotensi memberikan dampak terhadap lingkungan.

Salah satu pendekatan dalam pengelolaan limbah adalah pemanfaatan kembali material sebagai bahan alternatif dalam produk yang memiliki nilai guna. Dalam bidang konstruksi, limbah industri dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan atau substitusi sebagian material penyusun produk konstruksi. Pendekatan tersebut sejalan dengan upaya efisiensi penggunaan sumber daya dan pengurangan jumlah limbah yang dibuang ke lingkungan.

Pemanfaatan limbah pasir silika sebagai bahan campuran dalam pembuatan batako merupakan salah satu alternatif pengembangan material konstruksi ramah lingkungan. Penggunaan limbah pasir silika perlu mempertimbangkan karakteristik bahan, ukuran partikel, komposisi campuran, dan interaksinya dengan bahan penyusun batako lainnya. Komposisi yang tepat diperlukan agar pemanfaatan material limbah tetap dapat menghasilkan produk dengan karakteristik yang sesuai untuk dikembangkan sebagai material bangunan.

Selain memberikan manfaat dalam pengelolaan limbah, penggunaan limbah pasir silika berpotensi meningkatkan efisiensi pemanfaatan bahan baku. Material yang sebelumnya dianggap sebagai limbah dapat diolah dan dimanfaatkan kembali menjadi bagian dari produk konstruksi. Dengan demikian, pemanfaatan limbah pasir silika dalam pembuatan batako dapat mendukung prinsip penggunaan kembali material, pengurangan limbah industri, serta pengembangan teknologi bahan bangunan yang lebih berkelanjutan.

Pelatihan dan Pemberdayaan Masyarakat

Pelatihan merupakan suatu proses pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan peserta dalam melaksanakan kegiatan tertentu. Dalam konteks pengembangan teknologi material berbasis limbah, pelatihan memiliki peran penting dalam proses transfer pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat maupun pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Melalui kegiatan pelatihan, peserta dapat memperoleh pemahaman mengenai potensi suatu material serta teknik pengolahannya menjadi produk yang memiliki nilai guna.

Metode pelatihan dapat dilakukan melalui penyampaian teori, demonstrasi, diskusi, dan praktik langsung. Penyampaian teori bertujuan memberikan pemahaman dasar mengenai karakteristik bahan dan proses produksi. Demonstrasi dan praktik langsung memberikan kesempatan kepada peserta untuk mengamati serta menerapkan tahapan pekerjaan secara langsung. Sementara itu, kegiatan diskusi dapat digunakan untuk mengidentifikasi kendala dan membahas solusi terhadap permasalahan yang ditemukan selama proses pelatihan. Pendekatan

pelatihan yang sistematis dan partisipatif dapat membantu meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis peserta (Prendika et al., 2022; Saputro, 2023).

Dalam pelatihan pembuatan batako berbasis limbah pasir silika, peserta diberikan pengetahuan mengenai karakteristik bahan, teknik pencampuran, proses pencetakan, dan pengeringan batako. Keterlibatan peserta dalam praktik pembuatan produk memungkinkan proses pembelajaran berlangsung secara langsung sehingga pengetahuan yang diperoleh tidak hanya bersifat teoritis. Kemampuan peserta dalam mengikuti tahapan produksi dapat menjadi salah satu indikator keberhasilan kegiatan pelatihan.

Selain meningkatkan keterampilan teknis, kegiatan pelatihan juga dapat mendukung proses pemberdayaan masyarakat. Pemanfaatan limbah menjadi produk konstruksi yang memiliki nilai guna dan potensi ekonomi dapat memberikan peluang bagi masyarakat dan pelaku UMKM untuk mengembangkan kegiatan produktif. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan melalui pelatihan diharapkan dapat mendorong masyarakat untuk lebih aktif dalam pengelolaan limbah serta mengembangkan inovasi produk yang ramah lingkungan. Oleh karena itu, kegiatan pelatihan tidak hanya berorientasi pada aspek teknis pembuatan batako, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kesadaran lingkungan dan pengembangan potensi ekonomi masyarakat secara berkelanjutan (Siti Zalikha et al., 2023).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan observasi dan eksperimen lapangan melalui kegiatan pelatihan pembuatan batako berbasis limbah pasir silika. Kegiatan melibatkan masyarakat lokal dan pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) sebagai peserta pelatihan. Penelitian dilaksanakan secara sistematis melalui tahapan identifikasi permasalahan, persiapan teknis, pelaksanaan pelatihan, dan evaluasi.

Tahap identifikasi permasalahan dilakukan melalui observasi dan diskusi dengan peserta untuk mengetahui tingkat pemahaman serta kendala dalam pemanfaatan limbah pasir silika sebagai bahan alternatif pembuatan batako. Selanjutnya, tahap persiapan meliputi penyediaan bahan dan peralatan, cetakan batako, serta penyusunan materi pelatihan yang mencakup teori dan praktik.

Pelaksanaan pelatihan dilakukan melalui penyampaian materi mengenai konsep material ramah lingkungan, potensi pemanfaatan limbah pasir silika, teknik pencampuran, dan proses produksi batako. Kegiatan dilanjutkan dengan praktik langsung berupa pencampuran bahan, pencetakan, dan pengeringan batako. Produk yang dihasilkan kemudian diuji untuk mengevaluasi kualitas batako.

Evaluasi penelitian dilakukan berdasarkan kualitas produk yang dihasilkan dan tingkat pemahaman peserta selama kegiatan pelatihan. Umpan balik peserta juga digunakan sebagai data pendukung untuk mengevaluasi efektivitas kegiatan serta memberikan rekomendasi bagi pengembangan pembuatan batako berbasis limbah pasir silika pada kegiatan selanjutnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan pembuatan batako berbasis limbah pasir silika diikuti oleh 12 peserta yang terdiri atas masyarakat lokal, pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), serta tim pelaksana kegiatan. Pelatihan dilaksanakan melalui penyampaian materi dan praktik langsung mengenai pemanfaatan limbah pasir silika sebagai bahan alternatif dalam pembuatan batako ramah lingkungan.

Pada tahap awal kegiatan, peserta diberikan pemahaman mengenai karakteristik dan potensi limbah pasir silika sebagai bahan alternatif material konstruksi. Materi pelatihan juga mencakup teknik pencampuran bahan dan tahapan produksi batako. Setelah penyampaian materi, peserta mengikuti kegiatan praktik yang meliputi persiapan bahan, proses pencampuran, pencetakan, dan pengeringan batako. Kegiatan praktik secara langsung bertujuan agar peserta dapat memahami dan menerapkan setiap tahapan produksi yang telah dijelaskan.

Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa sebanyak lima buah batako berhasil diproduksi selama proses pelatihan. Batako yang dihasilkan kemudian melalui proses pengeringan selama tujuh hari sebelum dilakukan evaluasi kualitas produk. Berdasarkan hasil pengujian, batako berbasis limbah pasir silika memiliki nilai kuat tekan rata-rata sebesar 16,6 MPa. Hasil produksi dan pengujian batako disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Produksi Batako Berbasis Limbah Pasir Silika.

Parameter	Hasil
Jumlah batu bata	5 buah
Kekuatan tekan rata-rata	16,6 MPa
Waktu pengeringan	7 hari

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pelatihan ini berhasil memberikan pemahaman dan keterampilan dasar kepada peserta dalam memproduksi batako berbasis limbah pasir silika. Penggunaan abu sekam padi terbukti efektif sebagai bahan substitusi dalam pembuatan batu bata. Selain itu, pelatihan ini juga meningkatkan kesadaran peserta terhadap pentingnya pengelolaan limbah pertanian untuk mengurangi dampak lingkungan.

Saran

Pelatihan lanjutan yang mencakup pengembangan formula bahan dan teknik pengujian lebih mendalam. Penyusunan standar kualitas batako berbasis limbah pasir silika agar produk ini dapat diterima secara luas oleh pasar konstruksi. Pelibatan lebih banyak komunitas lokal untuk memperluas dampak pengabdian masyarakat dan memberdayakan ekonomi lokal.

DAFTAR REFERENSI

Leliana, A., Puspitasari, A., & Apriliani, N. F. (2021). Pelatihan Pemanfaatan Fly Ash Sebagai Bahan Campuran Pembuatan Batako Di Geger Madiun. *Madiun Spoor (Jpm)*, *1*(2), 52–56. https://doi.org/10.37367/jpm.v1i2.186

Ningrum, P., Maizir, H., & Asnawi, M. (2022). Penggunaan Limbah Serbuk Kayu Untuk Campuran Pembuatan Bata Ringan Hariskon. *Dinamisia Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *6*(5), 1291– 1296. https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i5.11477

Prendika, W., Syafei, D., & Nasirly, R. (2022). Pengaruh Penambahan Silika Abu Kelapa Sawit Pada Batako Agropolimer. *Alkimia Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*, *5*(2), 166–172. https://doi.org/10.19109/alkimia.v5i2.7138

Saputro, Y. A. (2023). Pelatihan Pembuatan Dan Kontrol Mutu Batako Di Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, *7*(1), 121–126. https://doi.org/10.36341/jpm.v7i1.3565

Siti Zalikha, N., Maisarah, N., Afrizal, N., Marzuki, F., & Arf, N. A. (2023). Pemberdayaan Perempuan Dalam Meningkatkan Kemandirian Ekonomi Melalui Inovasi Pembuatan Sabun Cuci Piring Di Desa Kandang Kecamatan Samalanga. *Khadem Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *2*(1), 148–168. https://doi.org/10.54621/jkdm.v2i1.786

Zainuri, Z., Zargustin, D., Yanti, G., & Megasari, S. W. (2019). Pengurangan Emisi CO2 Dari Pemanfaatan Limbah Pelepah Kelapa Sawit Pada Produksi Batako Serat. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, *20*(1), 37. https://doi.org/10.29122/jtl.v20i1.3111