

Training on Making Lightweight Concrete Using Hazelnut Shell Waste Aggregate for Brick Press Craftsmen

Pelatihan Pembuatan Beton Ringan Menggunakan Agregat Limbah Cangkang Kemiri pada Pengrajin Batako Press

^{1*}Mohammad Junaedy Rahman, ²Moeh. Kay Muddin Asnur, ³Ahnaf Riyandirga Ariyansyah Putra Helmy, ⁴Iriandy

^{1,3}Teknik Sipil Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

²Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

³Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

ARTICLE INFO

Article History

Received: November 02, 2024

Accepted: December 04, 2024

Published: December 06, 2024

Corresponding author:

Email: ahnaf.riyandirga@unm.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.61220/sipakatau>

Copyright © 2024 The Authors



This is an open access article under the CC BY-SA license

ABSTRACT

This Community Service Program (PKM) aims to utilize candlenut shell waste as additional aggregate in the manufacture of pressed bricks, providing an innovative solution for waste management while supporting sustainable development. Candlenut shell waste, which is abundant but often thrown away, is processed into environmentally friendly construction materials. Training was provided to brick craftsmen in Makassar to introduce new methods that can improve the quality and mechanical strength of bricks, including compressive strength and thermal insulation properties. The training activities lasted for six months, covering the preparation, implementation, and evaluation stages. Participants were trained on how to mix candlenut shell waste with other raw materials, molding techniques, and the curing process to ensure product quality. As a result, candlenut shell-based bricks have a lighter weight and competitive quality compared to conventional bricks, while providing ecological benefits by reducing the environmental footprint. The positive response from the community shows great potential for further development, including product variations and business opportunities based on this innovation. With continued support, this program not only improves community skills but also encourages collaboration to create real social and economic impacts, making waste management part of the green development solution.

Keywords: Brick, Candlenut Shell, Environmentally Friendly, Paving Block, Green Material

ABSTRAK

Program Pengabdian Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah cangkang kemiri sebagai agregat tambahan dalam pembuatan batako press, memberikan solusi inovatif untuk pengelolaan limbah sekaligus mendukung pembangunan berkelanjutan. Limbah cangkang kemiri, yang melimpah namun sering terbuang, diolah menjadi bahan konstruksi ramah lingkungan. Pelatihan diberikan kepada pengrajin batako di Makassar untuk memperkenalkan metode baru yang mampu meningkatkan kualitas dan kekuatan mekanis batako, termasuk kekuatan tekan dan sifat insulasi termal. Kegiatan pelatihan berlangsung selama enam bulan, mencakup tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Peserta dilatih tentang cara mencampur limbah cangkang kemiri dengan bahan baku lain, teknik pencetakan, hingga proses curing untuk memastikan kualitas produk. Hasilnya, batako berbasis cangkang kemiri memiliki bobot yang lebih ringan dan kualitas yang kompetitif dibandingkan batako konvensional, sambil memberikan manfaat ekologis dengan mengurangi jejak lingkungan. Respon positif dari masyarakat menunjukkan potensi besar untuk pengembangan lebih lanjut, termasuk variasi produk dan peluang usaha berbasis inovasi ini. Dengan dukungan yang berkelanjutan, program ini tidak hanya meningkatkan keterampilan masyarakat tetapi juga mendorong kolaborasi untuk menciptakan dampak sosial dan ekonomi yang nyata, menjadikan pengelolaan limbah sebagai bagian dari solusi pembangunan hijau.

Kata Kunci: Batako, Cangkang Kemiri, Ramah Lingkungan, Paving Blok, Material Hijau

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pilar utama dalam pembentukan karakter dan keterampilan generasi muda, yang selanjutnya menjadi agen perubahan dan penggerak kemajuan dalam masyarakat. Di tengah perkembangan dunia yang terus berubah, terutama dalam menghadapi tantangan global, pendidikan harus mampu beradaptasi dengan kebutuhan zaman. Salah satu lembaga yang memegang peranan penting dalam mencetak lulusan siap kerja adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). SMK bukan hanya berfungsi sebagai lembaga pendidikan akademik, tetapi juga sebagai lembaga yang mengembangkan keterampilan praktis sesuai dengan bidang yang dipilih oleh peserta didik. SMKN 1 Tinambung, sebagai salah satu sekolah vokasi di Indonesia, memiliki tanggung jawab besar dalam menyiapkan generasi muda yang siap berkompetisi di dunia kerja, baik di level lokal, nasional, maupun global.

Pemanfaatan limbah cangkang kemiri sebagai agregat kasar dalam beton telah menjadi fokus penelitian yang semakin meningkat dalam upaya untuk mengurangi dampak negatif limbah pertanian dan mempromosikan praktik ramah lingkungan dalam industri konstruksi. Cangkang kemiri, sebagai salah satu jenis limbah pertanian, memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan konstruksi alternatif yang berkelanjutan. Penggunaan cangkang kemiri dalam beton dapat memberikan manfaat ganda, yaitu mengurangi jumlah limbah pertanian yang dibuang dan memberikan nilai tambah pada industri konstruksi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menginvestigasi penggunaan cangkang kemiri sebagai agregat kasar dalam beton. Menurut penelitian oleh Smith et al. (2018), hasil percobaan menunjukkan bahwa substitusi sebagian agregat kasar konvensional dengan cangkang kemiri dapat meningkatkan kekuatan tekan beton sambil mengurangi dampak lingkungan. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Jones et al. (2020), yang menyimpulkan bahwa cangkang kemiri dapat menjadi alternatif yang berkelanjutan dan efektif dalam meningkatkan sifat mekanik beton.

Penggunaan cangkang kemiri sebagai agregat kasar dalam beton tidak hanya dapat mengurangi pencemaran lingkungan tetapi juga memberikan potensi untuk mengurangi biaya produksi beton. Namun, tantangan yang perlu diatasi meliputi aspek teknis, seperti perubahan karakteristik mekanik beton, serta aspek ekonomi dan sosial terkait dengan penyediaan dan pemrosesan limbah cangkang kemiri. Dengan demikian, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami dan mengatasi aspek-aspek ini agar pemanfaatan limbah cangkang kemiri dalam industri konstruksi dapat dilakukan dengan optimal.

Penelitian yang dilakukan oleh Lee dan Nguyen (2019) menyimpulkan bahwa penggunaan cangkang kemiri sebagai agregat kasar dapat meningkatkan ketahanan beton terhadap beban tekan, sambil mengurangi dampak lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi positif pada perkembangan solusi berkelanjutan di industri konstruksi.

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, penulis ingin melakukan pengabdian dengan judul “Pelatihan Pembuatan Beton Ringan Menggunakan Agregat Limbah Cangkang Kemiri Pada Pengrajin Batako Press” untuk mengetahui seberapa besar penggunaan limbah cangkang kemiri dapat dikembangkan di masa mendatang.

2. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pelaksanaan pengabdian dilaksanakan dengan mendatangi langsung pengrajin batako press dan membawa bahan baku batako menggunakan agregat limbah cangkang kemiri yang telah diatur untuk di press menggunakan alat yang dimiliki pengrajin. Pelatihan pembuatan batako menggunakan agregat limbah cangkang kemiri ini dilakukan dalam waktu 6 bulan terdiri dari beberapa tahapan. Adapun tahapan tersebut adalah tahap persiapan terdiri dari, persiapan bahan baku dan materi pelatihan, tahap pelaksanaan yaitu melakukan pelatihan. Dan, tahap selanjutnya adalah evaluasi.

Metode pendekatan yang digunakan adalah pemberdayaan masyarakat dengan menggunakan beberapa tahapan/ langkah. Tahapan kegiatan PKM adalah sebagai berikut:

2.1 Tahap Persiapan

Program ini dilaksanakan untuk menambah wawasan masyarakat terutama pengrajin batako press untuk menggunakan material limbah untuk mengurangi limbah dan biaya bahan baku guna meningkatkan keuntungan produksi. Oleh karena itu diperlukan pemberdayaan masyarakat setempat untuk berpartisipasi dalam program ini.

a) Tim Pengabdian Masyarakat

Program ini dilaksanakan untuk menambah wawasan masyarakat terutama pengrajin batako press untuk menggunakan material limbah untuk mengurangi limbah dan biaya bahan baku guna meningkatkan keuntungan produksi. Oleh karena itu diperlukan pemberdayaan masyarakat setempat untuk berpartisipasi dalam program ini.

b) Persiapan Alat dan Bahan yang Akan Digunakan

Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah menyiapkan peralatan dan bahan untuk melakukan kegiatan pengabdian tersebut.

2.2 Tahap Pelaksanaan

Dalam proses pelaksanaan, narasumber, tim pengabdian, masyarakat berkumpul bersama untuk melaksanakan program yang terbagi menjadi dua tahap, yaitu:

- a) Memperkenalkan limbah cangkang kemiri sebagai agregat dalam pembuatan batako press;
- b) Melakukan pelatihan pembuatan batako press dengan agregat limbah cangkang kemiri.

Adapun detail dari Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pembuatan batako menggunakan agregat cangkang kemiri, antara lain:

a) Persiapan Alat dan Bahan

1) Bahan:

- Semen Portland.
- Pasir halus atau pasir campuran.
- Cangkang kemiri (dihancurkan menjadi ukuran kecil, sekitar 2–5 mm).
- Air bersih.

2) Alat:

- Cetakan batako (manual atau mesin).
- Ember atau wadah besar untuk mencampur.
- Alat pengaduk (sekop atau mixer beton).
- Timbangan untuk mengukur komposisi bahan.
- Spray air atau plastik penutup untuk curing (proses perawatan).

b) Persiapan Cangkang Kemiri

- 1) Kumpulkan cangkang kemiri yang bersih.
- 2) Hancurkan cangkang menggunakan alat penghancur hingga menjadi agregat kecil.
- 3) Saring cangkang yang sudah dihancurkan untuk mendapatkan ukuran yang seragam.
- 4) Cuci cangkang kemiri untuk menghilangkan kotoran atau minyak, lalu jemur hingga kering.

c) Penentuan Komposisi Campuran

Gunakan perbandingan berikut (dalam volume):

- 1) Semen: 1 bagian.
- 2) Pasir: 3 bagian.
- 3) Cangkang kemiri: 1 bagian.
- 4) Air: Secukupnya (hingga campuran plastis, tidak terlalu cair).
- 5) Catatan: Rasio dapat disesuaikan sesuai hasil uji kekuatan dan karakteristik batako yang diinginkan.

d) Proses Pencampuran

- 1) Campurkan pasir dan semen terlebih dahulu hingga merata.
- 2) Masukkan cangkang kemiri, kemudian aduk hingga tercampur rata.
- 3) Tambahkan air sedikit demi sedikit sambil terus diaduk hingga campuran memiliki konsistensi yang plastis (tidak terlalu basah atau kering).

e) Pencetakan

- 1) Masukkan campuran ke dalam cetakan batako.
- 2) Padatkan campuran dengan tekanan manual atau mesin hingga rongga dalam cetakan terisi sempurna.
- 3) Ratakan permukaan batako menggunakan alat perata atau sekop.

f) Pengeringan dan Curing

- 1) Lepaskan batako dari cetakan dengan hati-hati setelah 24 jam.
- 2) Simpan batako di tempat teduh selama 7 hari dan siram permukaannya setiap hari untuk mencegah retak (proses curing).
- 3) Setelah 7 hari, biarkan batako mengering di udara terbuka selama 21 hari untuk memastikan kekuatan optimal.

2.3 Tahap Akhir

Pada tahap ini merupakan proses Follow up dan controlling, kami menindaklanjuti terkait dengan hasil penggunaan agregat limbah cangkang kemiri pada batako yang telah dibuat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil yang Dicapai

Kegiatan pelatihan pembuatan batako dengan campuran agregat cangkang kemiri berhasil dilaksanakan dengan lancar dan sesuai rencana. Pelatihan ini bertujuan untuk memperkenalkan inovasi dalam produksi bahan bangunan yang ramah lingkungan sekaligus memanfaatkan limbah cangkang kemiri yang melimpah di daerah setempat. Selama pelatihan, peserta diajarkan teknik mencampur bahan, mencetak, hingga merawat batako yang dihasilkan. Proses pelatihan ini melibatkan para ahli dan fasilitator yang berpengalaman, sehingga setiap peserta dapat mengikuti materi dengan mudah.

Respon masyarakat terhadap kegiatan ini sangat positif. Banyak peserta yang merasa pelatihan ini memberikan wawasan baru tentang pengelolaan limbah menjadi produk yang bernilai ekonomis. Selain itu, para peserta mengungkapkan rasa antusias karena teknik yang diajarkan cukup sederhana dan dapat diterapkan dalam skala rumah tangga maupun industri kecil. Dalam sesi diskusi, muncul banyak ide dari masyarakat untuk mengembangkan produk ini menjadi peluang usaha lokal, seperti produksi massal batako untuk kebutuhan pembangunan desa.

Hasil dari pelatihan ini juga sangat memuaskan. Peserta berhasil memproduksi batako dengan kualitas baik, memiliki bentuk yang kokoh, dan memadukan antara penggunaan agregat cangkang kemiri dalam pembuatan batako. Hal ini membuktikan bahwa cangkang kemiri sebagai agregat dapat menjadi alternatif yang menjanjikan. Selain itu, uji coba pembuatan batako selama pelatihan menunjukkan bahwa proses ini lebih hemat bahan dan ramah lingkungan, sehingga dapat menjadi solusi bagi permasalahan limbah cangkang kemiri di daerah tersebut.

Keberhasilan pelatihan ini juga ditandai dengan tingginya partisipasi masyarakat. Tidak hanya kalangan pemuda, namun ibu rumah tangga dan pelaku usaha kecil juga turut aktif dalam kegiatan ini. Mereka menyatakan bahwa keterampilan yang diperoleh dari pelatihan ini membuka peluang untuk meningkatkan pendapatan keluarga. Selain itu, beberapa peserta mengusulkan untuk mengadakan pelatihan lanjutan dengan fokus pada pengembangan desain batako yang lebih variatif.

Secara keseluruhan, pelatihan ini memberikan dampak yang signifikan bagi masyarakat. Tidak hanya dari segi edukasi, tetapi juga dari aspek pemberdayaan ekonomi. Melalui pelatihan ini, masyarakat mampu melihat potensi lokal yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan keterampilan, tetapi juga mempererat hubungan komunitas dalam semangat kolaborasi untuk menciptakan inovasi yang bermanfaat bagi lingkungan dan kehidupan sehari-hari.



Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan Pelatihan

3.2 Faktor Pendukung

Kegiatan pelatihan pembuatan batako menggunakan agregat limbah cangkang kemiri ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar karena didukung oleh beberapa faktor yang relevan, yakni:

- Adanya dukungan dari perangkat pemerintah setempat untuk memberikan izin pelaksanaan.
- Adanya minat yang tinggi dari masyarakat terhadap pembuatan batako menggunakan agregat limbah cangkang kemiri mendorong partisipasi aktif dalam penyampaian materi.
- Ketersediaan limbah cangkang kemiri sebagai bahan utama yang memudahkan proses pelaksanaan.
- Tersedianya fasilitas pendukung yang memadai seperti tempat pelatihan yang nyaman, alat dan bahan yang lengkap, serta sarana promosi yang baik sehingga mendukung kelancaran kegiatan.

3.3 Faktor Penghambat

Dalam kegiatan ini, ada beberapa hal yang menjadi faktor penghambat tetapi bukan merupakan suatu masalah yang menghambat kegiatan ini, diantaranya:

- a) Masih ada peserta yang kurang mahir dalam menggunakan alat dan beberapa tidak memiliki dasar keterampilan, sehingga dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk menyelesaikan hasil cetak batako yang dibuat.
- b) Kurangnya tempat pengeringan pada lokasi pelatihan sehingga sampel batako yang dibuat menjadi terbatas jumlahnya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pelatihan pembuatan batako dengan agregat cangkang kemiri telah terlaksana dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Pelatihan ini berhasil memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang cara memanfaatkan limbah cangkang kemiri menjadi produk konstruksi yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis. Dengan metode yang sederhana dan aplikatif, pelatihan ini mampu menjangkau berbagai kalangan masyarakat, sehingga ilmu yang disampaikan dapat langsung diterapkan oleh peserta.

Hasil pelatihan menunjukkan bahwa cangkang kemiri dapat menjadi alternatif agregat yang efektif untuk menghasilkan batako berkualitas. Produk yang dihasilkan memiliki bobot lebih ringan namun tetap kuat, menjadikannya solusi yang inovatif untuk kebutuhan pembangunan lokal. Keberhasilan ini membuktikan bahwa pengelolaan limbah secara kreatif tidak hanya mendukung pelestarian lingkungan, tetapi juga memberikan manfaat praktis dalam kehidupan masyarakat.

Respon positif dari peserta menjadi salah satu indikator keberhasilan kegiatan ini. Antusiasme yang tinggi menunjukkan bahwa masyarakat melihat potensi besar dalam inovasi ini, baik untuk penggunaan pribadi maupun sebagai peluang usaha. Pelatihan ini juga berhasil memberdayakan masyarakat dengan memberikan keterampilan baru yang relevan untuk meningkatkan perekonomian lokal. Selain itu, usulan untuk mengadakan pelatihan lanjutan mencerminkan keinginan masyarakat untuk terus berkembang dan berinovasi.

Secara keseluruhan, pelatihan ini tidak hanya memberikan edukasi, tetapi juga menciptakan dampak sosial dan ekonomi yang nyata. Kegiatan ini berhasil membangun kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sumber daya lokal secara kreatif dan berkelanjutan. Dengan adanya pelatihan ini, diharapkan masyarakat dapat terus mengembangkan keterampilan yang diperoleh dan menjadikannya sebagai bagian dari solusi pembangunan yang lebih ramah lingkungan di masa depan.

Untuk meningkatkan pengetahuan mitra dan keberhasilan program pemberdayaan, beberapa saran berikut dapat dipertimbangkan: yaitu diadakannya pelatihan lanjutan untuk melengkapi kegiatan pengabdian ini seperti: 1) Pelatihan Teknis: Melakukan pelatihan secara berkala untuk meningkatkan keterampilan teknis mitra. 2) Pelatihan Desain: Mengadakan workshop lanjutan untuk merangsang kreativitas dan memperluas wawasan mitra. 3) Pelatihan Pemasaran: Memberikan pelatihan tentang strategi pemasaran, branding, dan penjualan produk.

Selain itu, membentuk kelompok kerja sama untuk saling berbagi pengetahuan dan pengalaman, melibatkan pemerintah setempat untuk membantu menyediakan alat dan bahan, dan mengadakan pameran produk secara berkala untuk memperkenalkan produk mitra kepada masyarakat luas.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada Universitas Negeri Makassar atas dukungan finansial yang diberikan melalui dana PNPB. Bantuan ini telah memungkinkan terlaksananya program pengabdian kepada masyarakat dengan optimal, khususnya dalam pelatihan pembuatan batako menggunakan limbah cangkang kemiri. Dukungan tersebut sangat berarti dalam meningkatkan keterampilan dan pemberdayaan masyarakat melalui program ini. Kami berharap hasil dari program ini dapat memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi masyarakat.

REFERENSI

- Ahmad, M., & Hidayat, S. (2020). *Pemanfaatan limbah cangkang kemiri sebagai alternatif agregat ringan pada beton*. Jurnal Rekayasa Material, 8(2), 45–52.
- Ali, R., & Putra, D. P. (2019). *Kajian sifat mekanik beton ringan menggunakan cangkang kemiri sebagai agregat kasar*. Jurnal Teknik Sipil, 12(1), 23–31.
- Daryono, R. (2021). *Efek substitusi agregat kasar dengan cangkang kemiri pada kuat tekan beton*. Jurnal Teknologi dan Rekayasa, 7(3), 67–75.

- Hasan, Z., & Ramadhani, M. (2020). *Beton ramah lingkungan berbasis limbah pertanian: Studi kasus cangkang kemiri*. *Journal of Green Construction*, 5(2), 89–96.
- Irawan, T., & Wahyuni, D. (2018). *Analisis sifat termal beton dengan penambahan agregat cangkang kemiri*. *Jurnal Teknik Material*, 4(4), 12–19.
- Jones, B., et al. (2020). "Environmental Impact Assessment of Concrete Incorporating Pecan Shell Aggregate." *Construction and Building Materials*, 25(4), 1123-1132.
- Kurniawan, A., & Fathurrahman, A. (2020). Peningkatan performa beton ringan menggunakan agregat alternatif dari limbah kemiri. *Indonesian Journal of Sustainable Construction*, 10(1), 33–40.
- Lee, C., & Nguyen, H. (2019). "Utilizing Waste Agricultural By-Products in Concrete: A Comprehensive Review." *Journal of Environmental Engineering*, 15(3), 187-199.
- Nugroho, D., & Suryani, L. (2021). Pengaruh substitusi parsial agregat kasar dengan cangkang kemiri terhadap porositas beton. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 9(2), 15–22.
- Prasetyo, H., & Utami, S. (2019). Pemanfaatan limbah organik sebagai agregat pada beton: Kajian eksperimen menggunakan cangkang kemiri. *Jurnal Riset Konstruksi*, 6(3), 45–53.
- Rahman, M. A., & Saputra, E. (2021). Studi kuat lentur beton dengan penambahan cangkang kemiri sebagai agregat ringan. *Jurnal Teknik dan Konstruksi*, 13(4), 121–128.
- Smith, A., et al. (2018). "Sustainable Construction Materials: Utilizing Pecan Shell Waste as Coarse Aggregate in Concrete." *Journal of Sustainable Engineering*, 10(2), 45-56
- Setiawan, Y., & Puspitasari, R. (2020). Pemanfaatan limbah pertanian dalam industri konstruksi: Beton agregat cangkang kemiri. *Jurnal Inovasi Material*, 7(1), 87–95.
- Syahrial, M. (2021). Potensi limbah cangkang kemiri sebagai agregat pengganti parsial pada beton struktural. *Indonesian Journal of Advanced Materials*, 14(2), 56–63.
- Widodo, T., & Arifin, F. (2020). Beton ringan berbasis agregat alternatif: Studi kelayakan menggunakan cangkang kemiri. *Journal of Civil Engineering Innovation*, 3(3), 98–104.