

Sosialisasi Inovasi Beton Ramah Lingkungan Berbasis Tempurung Kelapa sebagai Substitusi Agregat Kasar

Rifaldi Adi Saputra, ST., MT^{1*}, Era Agita Kabdiyono², Agung Sakti Meldian³, Stevi Cahyani⁴, Yayo Hardiansah⁵, Galang Romadlon⁶, Hariyadi⁷
^{1,2,3,4,5,6,7} Universitas Dian Nusantara, Indonesia

Tj. Duren Bar. 2 No.1, RT.1/RW.5, Tj. Duren Utara, Kec. Grogol petamburan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11470

Article History

Received : 17 Mei 2025

Revised : 30 Mei 2026

Accepted : 08 Juni 2026

Published : 11 Juni 2026

Corresponding author*:

era.agita.k@undira.ac.id

Cite This Article:

Rifaldi Adi Saputra, Agita Kabdiyono, E., Agung Sakti Meldian, Stevi Cahyani, Yayo Hardiansah, Galang Romadlon, & Hariyadi, H. (2026). Sosialisasi Inovasi Beton Ramah Lingkungan Berbasis Tempurung Kelapa sebagai Substitusi Agregat Kasar. *Jurnal Abdi Masyarakat Multidisiplin*, 5(2), 11–19.

DOI:

<https://doi.org/10.56127/jammu.v5i2.2798>

Abstract: *The increasing use of concrete in infrastructure development has led to a growing demand for natural aggregates, particularly gravel as coarse aggregate. This condition requires the introduction of environmentally friendly alternative materials based on local resources. Coconut shell is an organic waste commonly found in communities, yet its practical use as a construction material remains limited. This community service activity aims to improve participants' knowledge and basic skills in utilizing coconut shell as a substitute for coarse aggregate in environmentally friendly concrete mixtures. This study employed a descriptive qualitative method through socialization, demonstration, simple practice, observation, documentation, discussion, and evaluation of participants' understanding. The data were analyzed descriptively to explain the implementation process, participants' responses, and changes in their understanding of coconut shell waste utilization. The results show that participants gained knowledge about the concept of green concrete, the function of coarse aggregate in concrete mixtures, the initial processing stages of coconut shell, and the potential of local waste as an alternative material for simple construction applications. The implication of this activity is the improvement of community awareness regarding waste utilization and the importance of sustainable construction materials. The originality of this activity lies in its educational and practical approach to introducing coconut shell as a coarse aggregate substitute through direct socialization and hands-on practice with the community.*

Keywords: *green concrete; coconut shell; coarse aggregate; alternative material; community service.*

Abstrak: Penggunaan beton dalam pembangunan infrastruktur terus meningkat dan berdampak pada tingginya kebutuhan agregat alam, khususnya kerikil sebagai agregat kasar. Kondisi ini perlu diimbangi dengan pengenalan material alternatif yang ramah lingkungan dan berbasis potensi lokal. Tempurung kelapa merupakan salah satu limbah organik yang cukup banyak ditemukan di masyarakat, tetapi pemanfaatannya sebagai material konstruksi belum banyak diketahui secara praktis. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta mengenai pemanfaatan tempurung kelapa sebagai substitusi agregat kasar dalam campuran beton ramah lingkungan. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan sosialisasi, demonstrasi, praktik sederhana, observasi, dokumentasi, diskusi, dan evaluasi pemahaman peserta. Data dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan proses kegiatan, respons peserta, serta perubahan pemahaman terhadap pemanfaatan limbah tempurung kelapa. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta memperoleh pemahaman mengenai konsep beton ramah lingkungan, fungsi agregat kasar dalam campuran beton, tahapan pengolahan tempurung kelapa, serta potensi limbah lokal sebagai material alternatif konstruksi sederhana. Implikasi kegiatan ini adalah meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pemanfaatan limbah dan pentingnya penggunaan material konstruksi berkelanjutan. Orisinalitas kegiatan ini terletak pada pendekatan edukatif dan aplikatif dalam memperkenalkan tempurung kelapa sebagai material substitusi agregat kasar melalui kegiatan sosialisasi dan praktik langsung kepada masyarakat.

Kata kunci: beton ramah lingkungan; tempurung kelapa; agregat kasar

PENDAHULUAN

Penggunaan beton dalam pembangunan infrastruktur terus meningkat seiring dengan kebutuhan masyarakat terhadap hunian, fasilitas umum, jalan lingkungan, dan bangunan pendukung aktivitas ekonomi. Beton menjadi salah satu material konstruksi yang banyak digunakan karena memiliki kekuatan tekan yang baik, mudah dibentuk, dan relatif mudah diaplikasikan dalam berbagai jenis pekerjaan konstruksi. Namun, tingginya kebutuhan beton juga berdampak pada meningkatnya penggunaan agregat alam, khususnya kerikil atau batu pecah sebagai agregat kasar. Apabila pemanfaatan agregat alam dilakukan secara berlebihan, hal tersebut dapat menimbulkan persoalan lingkungan, seperti berkurangnya ketersediaan sumber daya alam, kerusakan area penambangan, serta terganggunya keseimbangan lingkungan. Di sisi lain, masyarakat juga menghasilkan limbah organik yang belum dimanfaatkan secara optimal, salah satunya tempurung kelapa. Limbah tempurung kelapa umumnya hanya dimanfaatkan sebagai bahan bakar, arang, atau bahkan dibuang tanpa pengolahan lebih lanjut. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengenalan inovasi material ramah lingkungan yang tidak hanya mampu mengurangi ketergantungan terhadap agregat alam, tetapi juga meningkatkan nilai guna limbah lokal bagi masyarakat.



Gambar 1. Alur Sosialisasi Edukasi Beton Ramah Lingkungan dan Pemanfaatan Limbah sebagai Material Konstruksi Berkelanjutan

Sejumlah kajian sebelumnya menunjukkan bahwa pemanfaatan material alternatif dalam campuran beton telah banyak dibahas dari beberapa sudut pandang. Pertama, kajian mengenai sifat mekanis beton menekankan pentingnya pengujian kuat tekan, kuat tarik belah, dan karakteristik beton untuk memastikan kelayakan material yang digunakan dalam campuran beton. Pengujian tersebut menjadi dasar penting dalam menilai kualitas beton, baik pada beton normal maupun beton dengan bahan substitusi tertentu (ASTM, 1995; Daniel, 2015; Fahmi et al., 2012). Kedua, penelitian mengenai pemanfaatan tempurung kelapa menunjukkan bahwa limbah ini memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi produk bernilai guna, baik sebagai bahan fungsional, bahan bakar alternatif, maupun sumber ekonomi masyarakat (Dwinita et al., 2013; Fitri Yane et al., 2018; Machmud, 2011). Ketiga, kajian mengenai penggunaan tempurung kelapa dalam campuran beton menunjukkan adanya peluang pemanfaatan limbah tersebut sebagai bahan tambahan atau substitusi material dalam adukan beton (Prayitno, 2013). Meskipun demikian, sebagian besar kajian terdahulu masih berfokus pada aspek teknis, pengujian laboratorium, atau pemanfaatan ekonomi limbah tempurung kelapa, sedangkan pembahasan mengenai sosialisasi, edukasi, dan pelatihan praktis kepada masyarakat terkait penggunaan tempurung kelapa sebagai substitusi agregat kasar dalam beton masih belum banyak dikembangkan secara aplikatif.

Berdasarkan celah tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai pemanfaatan tempurung kelapa sebagai material alternatif pengganti sebagian agregat kasar dalam campuran beton. Kegiatan ini tidak hanya diarahkan untuk memperkenalkan konsep beton ramah lingkungan, tetapi juga untuk memberikan pemahaman dasar mengenai komponen penyusun beton, proses pengolahan tempurung kelapa, prinsip pencampuran beton sederhana, serta pengenalan dasar terhadap pengujian sifat mekanis beton. Melalui kegiatan sosialisasi dan praktik sederhana, masyarakat diharapkan mampu memahami bahwa limbah tempurung kelapa memiliki

potensi untuk dimanfaatkan secara lebih produktif, terutama dalam mendukung pekerjaan konstruksi skala kecil, kegiatan rumah tangga, maupun pengembangan usaha berbasis material lokal.

Argumen utama dalam kegiatan ini adalah bahwa sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan tempurung kelapa sebagai substitusi agregat kasar dapat meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap konsep beton ramah lingkungan serta mendorong perubahan cara pandang terhadap limbah lokal. Tempurung kelapa yang sebelumnya dianggap sebagai limbah dapat diperkenalkan sebagai material alternatif yang memiliki nilai guna dalam bidang konstruksi. Dengan adanya edukasi dan praktik langsung, masyarakat tidak hanya memperoleh pengetahuan baru, tetapi juga memiliki keterampilan awal dalam mengolah dan memanfaatkan limbah tempurung kelapa. Oleh karena itu, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi langkah awal dalam membangun kesadaran lingkungan, mengurangi ketergantungan terhadap agregat alam, serta mendorong penerapan inovasi material konstruksi berkelanjutan di tingkat masyarakat.

KAJIAN TEORITIS

Beton merupakan salah satu material utama dalam pekerjaan konstruksi karena memiliki kekuatan tekan yang baik, mudah dibentuk, serta dapat digunakan pada berbagai jenis bangunan dan infrastruktur. Secara umum, beton tersusun atas semen, air, agregat halus, agregat kasar, dan dapat ditambahkan bahan tambah tertentu sesuai kebutuhan mutu beton. Agregat kasar memiliki peran penting dalam membentuk volume, kekuatan, dan stabilitas beton. Oleh karena itu, pemilihan agregat kasar perlu memperhatikan ukuran, kekerasan, kebersihan, dan karakteristik fisiknya agar campuran beton yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik. Dalam proses perencanaan campuran beton, pengujian terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah menjadi indikator penting untuk mengetahui kinerja beton, baik pada beton normal maupun beton dengan bahan substitusi tertentu (ASTM, 1995; Daniel, 2015; Fahmi et al., 2012).

Seiring meningkatnya kebutuhan material konstruksi, penggunaan agregat alam seperti kerikil dan batu pecah juga semakin besar. Kondisi ini dapat berdampak pada berkurangnya ketersediaan sumber daya alam dan meningkatnya kerusakan lingkungan apabila pengambilannya tidak dikendalikan. Oleh karena itu, konsep beton ramah lingkungan menjadi salah satu pendekatan penting dalam bidang teknik sipil. Beton ramah lingkungan merupakan beton yang dirancang dengan mempertimbangkan pengurangan dampak lingkungan, baik melalui pemanfaatan limbah, pengurangan penggunaan material alam, maupun peningkatan efisiensi sumber daya. Salah satu alternatif yang dapat dikembangkan adalah pemanfaatan limbah tempurung kelapa sebagai bahan pengganti sebagian agregat kasar dalam campuran beton.

Tempurung kelapa merupakan limbah organik yang cukup mudah ditemukan di lingkungan masyarakat, terutama pada daerah yang memiliki aktivitas konsumsi atau pengolahan kelapa. Selama ini, tempurung kelapa lebih banyak dimanfaatkan sebagai bahan bakar, arang, atau bahan baku produk kerajinan. Padahal, tempurung kelapa memiliki struktur yang relatif keras sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai material alternatif. Beberapa kajian menunjukkan bahwa tempurung kelapa dapat dimanfaatkan menjadi produk bernilai guna, baik dalam bentuk produk fungsional, bahan bakar alternatif, maupun sumber ekonomi masyarakat (Dwinita et al., 2013; Fitri Yane et al., 2018; Machmud, 2011). Potensi tersebut menunjukkan bahwa tempurung kelapa tidak hanya memiliki nilai lingkungan, tetapi juga dapat memberikan manfaat ekonomi apabila diolah secara tepat.



Gambar 2. Komponen Material Penyusun Beton dalam Proses Konstruksi

Dalam konteks campuran beton, tempurung kelapa dapat digunakan sebagai bahan substitusi agregat kasar setelah melalui proses pengolahan tertentu, seperti pembersihan, pemecahan, pengeringan, dan penyaringan ukuran. Pengolahan ini diperlukan agar tempurung kelapa memiliki ukuran yang sesuai dan dapat tercampur secara lebih merata dalam adukan beton. Pemanfaatan tempurung kelapa sebagai bahan campuran beton juga telah dikaji dalam beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa material ini memiliki peluang sebagai bahan alternatif dalam pembuatan beton, meskipun penerapannya tetap perlu memperhatikan komposisi campuran, karakteristik fisik material, serta hasil pengujian mekanis beton (Prayitno, 2013). Dengan demikian, penggunaan tempurung kelapa sebagai substitusi agregat kasar perlu diperkenalkan secara hati-hati kepada masyarakat, terutama untuk skala edukasi, pelatihan, dan konstruksi sederhana.

Pada kegiatan pengabdian masyarakat, kajian mengenai tempurung kelapa sebagai material beton tidak hanya dilihat dari aspek teknis, tetapi juga dari aspek edukasi dan pemberdayaan masyarakat. Sosialisasi dan pelatihan menjadi sarana penting untuk mentransfer pengetahuan dari perguruan tinggi kepada masyarakat. Melalui kegiatan ini, masyarakat dapat memahami konsep dasar beton ramah lingkungan, mengenali potensi limbah tempurung kelapa, serta memperoleh keterampilan awal dalam proses pengolahan dan pencampuran beton sederhana. Kegiatan pelatihan juga dapat mendorong masyarakat untuk melihat limbah sebagai sumber daya yang memiliki nilai guna, bukan sekadar material sisa yang tidak bermanfaat.

Ruang lingkup kegiatan ini mencakup pengenalan komponen material penyusun beton, pengolahan tempurung kelapa sebagai substitusi agregat kasar, praktik sederhana pencampuran beton, serta pengenalan dasar mengenai pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan wawasan masyarakat mengenai material konstruksi berkelanjutan, mengurangi ketergantungan terhadap agregat alam, serta mendorong pemanfaatan limbah lokal secara lebih produktif. Kebaruan dari kegiatan ini terletak pada pendekatan sosialisasi dan praktik langsung kepada masyarakat mengenai penggunaan tempurung kelapa sebagai material alternatif beton ramah lingkungan, sehingga pengetahuan teknis yang sebelumnya lebih banyak berkembang di lingkungan akademik dapat diperkenalkan secara aplikatif kepada masyarakat.

METODE PELAKSANAAN

Unit analisis dalam kegiatan ini adalah pelaksanaan sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan tempurung kelapa sebagai substitusi agregat kasar dalam campuran beton ramah lingkungan. Fokus utama kegiatan diarahkan pada peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta mengenai konsep beton ramah lingkungan, komponen penyusun beton, pengolahan tempurung kelapa, serta praktik sederhana pembuatan campuran beton berbasis material alternatif. Subjek kegiatan meliputi masyarakat, pekerja bangunan, dan peserta pelatihan yang memiliki keterkaitan dengan pemanfaatan material konstruksi sederhana di lingkungan sekitar. Dengan demikian, unit analisis tidak hanya terbatas pada produk beton yang dihasilkan, tetapi juga pada proses edukasi, keterlibatan peserta, dan perubahan pemahaman peserta terhadap pemanfaatan limbah tempurung kelapa.

Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan pengabdian kepada masyarakat. Desain ini dipilih karena kegiatan tidak hanya bertujuan menguji material secara teknis, tetapi juga mendeskripsikan proses transfer pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan tahapan pelaksanaan kegiatan, respons peserta, proses demonstrasi, serta hasil observasi selama kegiatan berlangsung. Melalui desain ini, penulis dapat menjelaskan bagaimana kegiatan sosialisasi memberikan kontribusi terhadap peningkatan pengetahuan masyarakat mengenai material konstruksi ramah lingkungan berbasis limbah lokal.

Sumber data dalam kegiatan ini terdiri atas data primer dan data pendukung. Data primer diperoleh dari hasil observasi selama kegiatan sosialisasi, diskusi dengan peserta, respons peserta pada sesi tanya jawab, serta dokumentasi praktik pembuatan campuran beton. Data pendukung diperoleh dari literatur mengenai beton, agregat kasar, pengujian sifat mekanis beton, serta pemanfaatan tempurung kelapa sebagai material alternatif. Selain itu, dokumentasi kegiatan berupa foto sampel beton, proses sosialisasi, dan praktik pengolahan tempurung kelapa digunakan sebagai bukti visual untuk memperkuat hasil kegiatan.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi, diskusi, dan evaluasi pemahaman peserta. Observasi dilakukan untuk melihat keterlibatan peserta selama kegiatan, mulai dari penyampaian materi, demonstrasi pengolahan tempurung kelapa, hingga praktik pencampuran beton sederhana. Dokumentasi digunakan untuk merekam proses kegiatan dan hasil praktik. Diskusi dan tanya jawab dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang disampaikan. Evaluasi pemahaman dilakukan dengan menilai respons peserta sebelum dan sesudah kegiatan, baik melalui

pertanyaan lisan, lembar evaluasi sederhana, maupun pengamatan terhadap kemampuan peserta dalam menjelaskan kembali manfaat tempurung kelapa sebagai material pengganti sebagian agregat kasar.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data hasil observasi dan diskusi dirangkum untuk mengidentifikasi perubahan pemahaman peserta, keterampilan yang diperoleh, serta kendala yang muncul selama kegiatan. Dokumentasi kegiatan dianalisis untuk memperkuat uraian mengenai proses sosialisasi dan praktik pembuatan beton. Apabila tersedia data evaluasi berupa pre-test dan post-test, hasilnya dapat dianalisis secara deskriptif menggunakan persentase untuk menunjukkan peningkatan pemahaman peserta. Hasil analisis kemudian digunakan untuk menjelaskan dampak kegiatan sosialisasi terhadap peningkatan pengetahuan masyarakat mengenai beton ramah lingkungan dan pemanfaatan limbah tempurung kelapa sebagai material konstruksi alternatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Kegiatan Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi pemanfaatan tempurung kelapa sebagai substitusi agregat kasar dalam campuran beton ramah lingkungan dilaksanakan untuk memberikan pemahaman kepada peserta mengenai pentingnya penggunaan material alternatif dalam bidang konstruksi. Kegiatan ini diawali dengan penyampaian materi mengenai komponen penyusun beton, yaitu semen, air, agregat halus, agregat kasar, dan bahan tambah. Penyampaian materi ini bertujuan agar peserta memahami bahwa kualitas beton tidak hanya ditentukan oleh semen, tetapi juga oleh karakteristik agregat yang digunakan. Melalui pengenalan tersebut, peserta memperoleh pemahaman awal mengenai fungsi agregat kasar dalam membentuk volume, kekuatan, dan stabilitas campuran beton.

Pada tahap berikutnya, peserta diberikan penjelasan mengenai konsep beton ramah lingkungan. Materi ini menekankan bahwa penggunaan beton konvensional dalam jumlah besar dapat berdampak pada meningkatnya kebutuhan agregat alam, khususnya kerikil dan batu pecah. Apabila pengambilan material alam dilakukan secara terus-menerus tanpa pengendalian, maka dapat menimbulkan dampak lingkungan, seperti berkurangnya ketersediaan sumber daya alam dan kerusakan area pengambilan material. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah lokal seperti tempurung kelapa diperkenalkan sebagai salah satu alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap agregat alam sekaligus meningkatkan nilai guna limbah yang tersedia di lingkungan masyarakat.

Hasil observasi selama kegiatan menunjukkan bahwa sebelum sosialisasi, sebagian peserta belum mengetahui bahwa tempurung kelapa dapat dimanfaatkan sebagai material alternatif dalam campuran beton. Tempurung kelapa umumnya dipahami hanya sebagai limbah rumah tangga, bahan bakar, atau bahan baku arang. Setelah kegiatan sosialisasi, peserta mulai memahami bahwa tempurung kelapa memiliki potensi untuk diolah menjadi material substitusi agregat kasar melalui beberapa tahapan, seperti pembersihan, pemecahan, pengeringan, dan penyaringan ukuran. Pemahaman ini menunjukkan adanya perubahan cara pandang peserta terhadap limbah tempurung kelapa, dari material sisa menjadi material yang memiliki nilai guna dalam bidang konstruksi.

Selain penyampaian materi, kegiatan juga dilengkapi dengan demonstrasi sederhana mengenai pengolahan tempurung kelapa dan pengenalan tahapan pembuatan campuran beton. Demonstrasi ini membantu peserta memahami proses teknis secara lebih konkret. Peserta dapat melihat secara langsung bagaimana tempurung kelapa dipersiapkan sebelum digunakan dalam campuran beton, termasuk pentingnya ukuran butiran dan kebersihan material. Kegiatan praktik ini menjadi bagian penting karena peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teoritis, tetapi juga mendapatkan gambaran praktis mengenai penerapan material alternatif dalam pembuatan beton.

Tabel berikut menyajikan ringkasan hasil kegiatan berdasarkan aspek yang diamati selama proses sosialisasi dan pelatihan.

Tabel 1. Hasil Observasi Kegiatan Sosialisasi

Aspek yang Diamati	Kondisi Sebelum Kegiatan	Kondisi Setelah Kegiatan	Hasil yang Dicapai
Pemahaman tentang beton ramah lingkungan	Peserta belum memahami konsep beton ramah lingkungan secara utuh	Peserta mulai memahami bahwa beton dapat dikembangkan dengan pendekatan material alternatif	Terjadi peningkatan wawasan mengenai konsep beton ramah lingkungan

Aspek yang Diamati	Kondisi Sebelum Kegiatan	Kondisi Setelah Kegiatan	Hasil yang Dicapai
Pemanfaatan tempurung kelapa	Tempurung kelapa lebih banyak dipahami sebagai limbah atau bahan bakar	Peserta memahami bahwa tempurung kelapa dapat diolah sebagai substitusi agregat kasar	Terjadi perubahan cara pandang terhadap limbah tempurung kelapa
Keterampilan pengolahan material	Peserta belum mengetahui tahapan pengolahan tempurung kelapa untuk campuran beton	Peserta mengetahui tahapan pembersihan, pemecahan, pengeringan, dan penyaringan ukuran	Peserta memperoleh keterampilan awal dalam pengolahan material alternatif
Kesadaran lingkungan	Peserta belum mengaitkan penggunaan agregat alam dengan isu lingkungan	Peserta memahami pentingnya mengurangi ketergantungan terhadap agregat alam	Kesadaran terhadap penggunaan material ramah lingkungan meningkat
Minat penerapan	Peserta belum mengetahui potensi penerapan tempurung kelapa dalam konstruksi sederhana	Peserta menunjukkan ketertarikan terhadap pemanfaatan tempurung kelapa sebagai material alternatif	Muncul minat untuk mengembangkan pemanfaatan limbah lokal

Dokumentasi kegiatan menunjukkan adanya proses edukasi yang terarah, mulai dari pengenalan material beton, pengenalan limbah tempurung kelapa, hingga penjelasan manfaat penggunaan material alternatif. Ilustrasi mengenai alur sosialisasi edukasi beton ramah lingkungan menunjukkan bahwa kegiatan ini diarahkan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat, memperkenalkan beton ramah lingkungan, mendorong pemanfaatan limbah, serta menghasilkan dampak akhir berupa lingkungan yang lebih bersih dan konstruksi yang lebih berkelanjutan.



Gambar 3. Sampel Beton Normal dan Beton Inovasi

Gambar 3 menunjukkan sampel beton hasil kegiatan praktik yang terdiri atas beton normal dan beton inovasi. Beton normal digunakan sebagai pembandingan, sedangkan beton inovasi merupakan sampel beton yang dikembangkan dengan memanfaatkan tempurung kelapa sebagai material substitusi agregat kasar. Keberadaan dua jenis sampel ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada peserta mengenai perbedaan antara beton konvensional dan beton ramah lingkungan berbasis limbah lokal.

Melalui pengamatan terhadap sampel tersebut, peserta dapat memahami bahwa inovasi material beton tidak hanya dijelaskan secara teoritis, tetapi juga dapat diwujudkan dalam bentuk benda uji sederhana. Sampel beton ini menjadi media pembelajaran visual dalam kegiatan sosialisasi, khususnya untuk menunjukkan tahapan awal penerapan tempurung kelapa sebagai alternatif agregat kasar. Dengan adanya sampel fisik, peserta lebih mudah memahami proses pencampuran, pembentukan, dan potensi pemanfaatan limbah tempurung kelapa dalam bidang konstruksi sederhana.

Namun demikian, penggunaan sampel beton inovasi ini masih berada pada tahap pengenalan dan edukasi. Untuk mengetahui kelayakan teknisnya secara lebih mendalam, diperlukan pengujian lanjutan terhadap sifat mekanis beton, seperti kuat tekan, kuat tarik belah, berat jenis, daya serap air, dan durabilitas. Oleh karena itu, sampel pada Gambar 3 lebih tepat diposisikan sebagai bukti visual kegiatan praktik dan media sosialisasi, bukan sebagai dasar tunggal untuk menyimpulkan mutu teknis beton secara struktural.



Gambar 4. Dokumentasi Kegiatan Sosialisasi Pemanfaatan Tempurung Kelapa sebagai Material Beton Ramah Lingkungan

Gambar 4 menunjukkan dokumentasi kegiatan sosialisasi pemanfaatan tempurung kelapa sebagai material beton ramah lingkungan yang diikuti oleh tim pelaksana dan peserta kegiatan. Dokumentasi ini menjadi bukti visual bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilaksanakan melalui pertemuan langsung, penyampaian materi, serta interaksi antara pemateri dan peserta.

Kegiatan sosialisasi ini berperan penting dalam memperkenalkan konsep beton ramah lingkungan kepada peserta. Melalui kegiatan tersebut, peserta memperoleh pemahaman mengenai dampak penggunaan material beton konvensional, pentingnya pengurangan ketergantungan terhadap agregat alam, serta peluang pemanfaatan limbah tempurung kelapa sebagai substitusi agregat kasar. Selain menjadi sarana penyampaian materi, kegiatan ini juga menjadi ruang diskusi bagi peserta untuk memahami tahapan dasar pengolahan tempurung kelapa dan potensi penerapannya dalam konstruksi sederhana.

Keikutsertaan peserta dalam kegiatan ini menunjukkan adanya respons positif terhadap pengenalan inovasi material berbasis limbah lokal. Dokumentasi pada Gambar 4 juga memperkuat bahwa kegiatan pengabdian tidak hanya berorientasi pada aspek teknis pembuatan beton, tetapi juga pada proses edukasi, peningkatan kesadaran lingkungan, dan transfer pengetahuan dari perguruan tinggi kepada masyarakat.

Pembahasan

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan tempurung kelapa dapat menjadi sarana transfer pengetahuan yang efektif kepada masyarakat. Sebelum kegiatan, peserta umumnya belum memahami hubungan antara penggunaan material konstruksi, ketersediaan sumber daya alam, dan persoalan lingkungan. Setelah kegiatan, peserta mulai memahami bahwa inovasi material konstruksi tidak hanya berkaitan dengan kekuatan beton, tetapi juga berkaitan dengan keberlanjutan lingkungan dan pemanfaatan limbah lokal. Hal ini sejalan dengan konsep beton ramah lingkungan yang menekankan penggunaan material alternatif untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Pemanfaatan tempurung kelapa sebagai substitusi agregat kasar memiliki relevansi dengan kondisi masyarakat karena bahan tersebut mudah ditemukan dan sering kali belum dimanfaatkan secara optimal. Dalam kehidupan sehari-hari, tempurung kelapa lebih banyak digunakan sebagai bahan bakar, arang, atau bahkan dibuang sebagai limbah. Melalui kegiatan sosialisasi, peserta memperoleh pemahaman bahwa tempurung kelapa dapat diolah menjadi material yang lebih bernilai. Temuan ini sejalan dengan kajian sebelumnya yang menunjukkan bahwa tempurung kelapa memiliki potensi ekonomi dan dapat dikembangkan menjadi produk bernilai guna bagi masyarakat (Dwinita et al., 2013; Fitri Yane et al., 2018; Machmud, 2011).

Dari aspek teknis, penggunaan tempurung kelapa dalam campuran beton perlu memperhatikan proses pengolahan material. Tempurung kelapa harus dibersihkan, dipecah menjadi ukuran tertentu, dikeringkan, dan disaring agar dapat digunakan sebagai substitusi agregat kasar. Hal ini penting karena ukuran dan kondisi permukaan agregat berpengaruh terhadap kualitas campuran beton. Dalam kegiatan ini, peserta diperkenalkan pada prinsip dasar tersebut agar memahami bahwa penggunaan material alternatif tetap memerlukan prosedur yang tepat. Pengujian sifat mekanis seperti kuat tekan dan kuat tarik belah juga menjadi

aspek penting untuk mengetahui kinerja beton yang menggunakan bahan substitusi (ASTM, 1995; Daniel, 2015; Fahmi et al., 2012).

Kegiatan ini juga menunjukkan bahwa pendekatan demonstrasi dan praktik langsung lebih mudah dipahami oleh peserta dibandingkan penyampaian teori saja. Melalui demonstrasi, peserta dapat melihat secara langsung tahapan pengolahan tempurung kelapa dan proses pencampuran material beton. Hal ini penting dalam kegiatan pengabdian masyarakat karena tujuan utamanya bukan hanya menyampaikan informasi, tetapi juga membangun keterampilan awal yang dapat dipraktikkan kembali oleh peserta. Dengan demikian, kegiatan ini berperan sebagai media edukasi teknis sederhana yang menjembatani pengetahuan akademik dengan kebutuhan praktis masyarakat.

Secara sosial, kegiatan ini memberikan kontribusi dalam membangun kesadaran bahwa limbah lokal dapat dimanfaatkan untuk mendukung kegiatan konstruksi sederhana. Pemahaman ini penting karena masyarakat sering kali memandang limbah sebagai material yang tidak memiliki nilai ekonomi. Melalui sosialisasi, tempurung kelapa diperkenalkan sebagai sumber daya alternatif yang dapat mendukung prinsip keberlanjutan. Pemanfaatan limbah sebagai material konstruksi juga dapat membantu mengurangi penumpukan limbah dan membuka peluang pengembangan produk berbasis potensi lokal.

Meskipun demikian, penerapan tempurung kelapa sebagai substitusi agregat kasar masih memerlukan kajian teknis lanjutan sebelum digunakan secara luas pada konstruksi struktural. Kegiatan ini masih berada pada tahap sosialisasi, edukasi, dan pelatihan dasar. Oleh karena itu, hasil kegiatan tidak dimaksudkan untuk menyimpulkan bahwa beton berbasis tempurung kelapa dapat langsung menggantikan beton normal pada seluruh jenis konstruksi. Penggunaan material ini tetap memerlukan pengujian laboratorium yang lebih mendalam, terutama terkait kuat tekan, kuat tarik belah, daya serap air, berat jenis, durabilitas, dan persentase substitusi optimum. Kajian Prayitno (2013) menunjukkan bahwa penggunaan tempurung kelapa dalam campuran beton memiliki peluang untuk dikembangkan, tetapi penerapannya tetap perlu memperhatikan komposisi campuran dan karakteristik material.

Dengan demikian, hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa sosialisasi pemanfaatan tempurung kelapa sebagai material beton ramah lingkungan memiliki dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan dan kesadaran peserta. Kegiatan ini juga memberikan dasar awal bagi masyarakat untuk memahami konsep material konstruksi berkelanjutan. Kontribusi utama kegiatan bukan terletak pada pengujian teknis beton secara mendalam, melainkan pada proses edukasi, perubahan pemahaman, dan pengenalan inovasi material alternatif berbasis limbah lokal. Oleh karena itu, kegiatan serupa perlu dikembangkan secara berkelanjutan dengan melibatkan masyarakat, pelaku konstruksi skala kecil, lembaga pendidikan, dan pihak terkait lainnya agar pemanfaatan limbah tempurung kelapa dapat diterapkan secara lebih luas dan terarah.

KESIMPULAN

Kegiatan sosialisasi pemanfaatan tempurung kelapa sebagai substitusi agregat kasar dalam campuran beton ramah lingkungan menunjukkan bahwa limbah lokal memiliki potensi untuk diperkenalkan kepada masyarakat sebagai material alternatif yang bernilai guna. Temuan utama dari kegiatan ini adalah meningkatnya pemahaman peserta mengenai konsep beton ramah lingkungan, fungsi agregat kasar dalam campuran beton, serta tahapan awal pengolahan tempurung kelapa sebelum digunakan sebagai bahan substitusi. Melalui kegiatan edukasi, demonstrasi, dan praktik sederhana, peserta memperoleh pengetahuan bahwa tempurung kelapa yang sebelumnya lebih banyak dipandang sebagai limbah dapat dimanfaatkan dalam bidang konstruksi, khususnya sebagai bahan alternatif pada campuran beton skala edukatif dan konstruksi sederhana.

Kontribusi utama kegiatan ini terletak pada penguatan pendekatan pengabdian masyarakat dalam memperkenalkan inovasi material konstruksi berkelanjutan berbasis potensi lokal. Artikel ini memberikan gambaran bahwa pemanfaatan tempurung kelapa tidak hanya dapat dikaji dari sisi teknis laboratorium, tetapi juga dapat dikembangkan melalui proses sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat. Dengan demikian, kegiatan ini berkontribusi dalam memperluas pemahaman masyarakat mengenai material ramah lingkungan, meningkatkan kesadaran terhadap pemanfaatan limbah, serta mendorong transfer pengetahuan dari perguruan tinggi kepada masyarakat dalam bentuk praktik yang sederhana dan aplikatif.

Meskipun demikian, kegiatan ini memiliki keterbatasan. Pelaksanaan kegiatan masih berfokus pada sosialisasi, edukasi, demonstrasi, dan pengenalan praktik dasar, sehingga belum sampai pada tahap pengujian laboratorium secara mendalam terhadap kualitas beton yang menggunakan tempurung kelapa sebagai substitusi agregat kasar. Penelitian atau kegiatan lanjutan perlu dilakukan dengan pengujian teknis yang lebih

komprehensif, seperti kuat tekan, kuat tarik belah, daya serap air, berat jenis, durabilitas, dan variasi persentase substitusi tempurung kelapa yang paling optimum. Selain itu, evaluasi peserta pada kegiatan berikutnya sebaiknya dilengkapi dengan instrumen pre-test dan post-test agar peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dapat diukur secara lebih objektif.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, 1995, Standart Test Method for Making, Accelerated Curing, and Testing Concrete Compression Test Specimen – ASTM.C.684. Annual Books of ASTM Standart 1995 : Concrete & Aggregate, Vol. 04.02 Construction. Philadelphia-USA : ASTM, p.346-352.
- ASTM, 2004, Americant Standard Testing Materials.
- Daniel, M. P., 2015, Hubungan Kuat Tarik Belah Dengan Kuat Tekan Beton Ringan Dengan Crumb Rubber Dan Pecahan Genteng, *Rekayasa Sipil* Vol. 4 No 2, hal. 76-88.
- Dwinita, L., Achmad Syarif, Dewi Pugersari, 2013, Eksperimen Pengembangan Produk Fungsional Bernilai Komersial Berbahan Baku Tempurung Kelapa Berusia Muda dengan Teknik Pelunakan, *Institut Teknologi Bandung Journal of Visual A*.
- Fahmi, R., Abing D. S., Gunawan, Y., 2012, Perancangan Beton Kekuatan K-250 Dengan Bahan Pasir Cidadak Karangpawitan Kabupaten Garut, *Jurnal Konstruksi Sekolah Tinggi Teknologi Garut*.
- Fitri Yane P., Muhammad Bukhori D., Joko Suharianto, 2018, Peningkatan Pendapatan Masyarakat Desa Sei Kepayang Tengah Melalui Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa, *Jurnal Widya Laksana* Vol. 7 No. 1.
- Prayitno Andi, 2013, Pemanfaatan Pecahan Tempurung Kelapa Sebagai Fiber Dalam Campuran Adukan Beton, *Universitas Muhammadiyah Surakarta, Solo*.
- Senen Machmud, 2011, Kajian Ekonomis Industri Briket Tempurung Kelapa, *Jurnal Ekonomi, Bisnis & Entrepreneurship*, Jilid 5.