

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

Transformasi Limbah Kayu Menjadi Produk Hasil Pirolisis

Muhammad Wiharto¹, Mohammad Wijaya², Vika Puji Cahyani³, Dewiyanti Fadly⁴

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

^{2,3,4}Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

Alamat: Jl. Mallengkeri Raya No.44, Parang Tambung, Kec. Tamalate, Kota Makassar

Korespondensi: wijasumi@unm.ac.id

Received: 15 August 2026: Accepted: 24 August 2026

ABSTRAK

Limbah kayu yang belum dimanfaatkan secara optimal di Desa Paccellekang memiliki potensi untuk ditransformasikan menjadi produk bernilai guna melalui penerapan teknologi pirolisis. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan limbah kayu melalui penerapan teknologi pirolisis sederhana serta menghasilkan produk hasil pirolisis. Kegiatan dilaksanakan melalui tiga tahapan, yaitu sosialisasi, pelatihan, dan penerapan teknologi. Peserta kegiatan terdiri dari kelompok tani bunga melati. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta memahami potensi limbah kayu sebagai bahan baku pengolahan dan mampu mengikuti tahapan penggunaan unit pirolisis, mulai dari penyiapan bahan, pengisian bahan ke dalam alat, hingga pengoperasian unit dengan pendampingan tim pengabdian. Proses pirolisis menghasilkan produk cair hasil kondensasi yang menunjukkan adanya transformasi limbah kayu menjadi produk hasil pengolahan yang berpotensi dikembangkan lebih lanjut. Kegiatan juga memberikan pengalaman praktis kepada masyarakat dalam menggunakan teknologi tepat guna sehingga limbah kayu tidak hanya dipandang sebagai material sisa, tetapi sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan. Kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi pirolisis sederhana dapat menjadi sarana transfer pengetahuan dan keterampilan sekaligus mendorong keterlibatan aktif masyarakat dalam pemanfaatan sumber daya lokal. Pendampingan lanjutan dan karakterisasi produk diperlukan untuk mendukung pengembangan pemanfaatan hasil pirolisis secara berkelanjutan.

Kata kunci: limbah kayu, pirolisis, produk hasil pirolisis, teknologi tepat guna, Desa Paccellekang

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

A. PENDAHULUAN

Limbah kayu merupakan sumber daya terbarukan yang melimpah dan dapat dikonversi menjadi material baru, energi, maupun produk bernilai tambah melalui penerapan teknologi yang tepat (Agyemang et al., 2024; Hossain & Poon, 2018; Leone et al., 2025). Pendekatan ekonomi sirkular dan prinsip penggunaan berjenjang (cascading use) menjadi kerangka utama untuk memperpanjang penyimpanan karbon dalam material kayu sebelum akhirnya dimanfaatkan sebagai energi (Amarasinghe et al., 2024; Besserer et al., 2021; Leone et al., 2025). Dalam konteks masyarakat Desa Paccellekang, Kecamatan Pattallassang, Kabupaten Gowa, pemanfaatan limbah kayu menjadi salah satu fokus kegiatan pengabdian karena limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber daya yang memiliki nilai tambah. Program pengabdian yang dilaksanakan di Desa Paccellekang diarahkan untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah kayu melalui penerapan teknologi tepat guna sekaligus meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolahnya.

Limbah kayu merupakan sisa produksi yang belum dimanfaatkan secara maksimal akibat keterbatasan wawasan pengetahuan, teknologi, dan kreativitas masyarakat untuk mengolahnya menjadi produk bernilai tambah (Firdasari et al., 2023; Mahdie et al., 2025). Program pengabdian masyarakat menempatkan optimalisasi pemanfaatan limbah kayu sebagai target utama melalui pelatihan teknis dan pendampingan untuk mengubah limbah menjadi sumber daya produktif (Akhsan et al., 2024; Mohammad Wijaya et al., 2025; Salmawati & Rahman, 2024). Pendekatan tersebut diharapkan dapat mengubah posisi limbah kayu dari material sisa produksi menjadi sumber daya yang dapat mendukung kegiatan produktif masyarakat.

Salah satu pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah teknologi pirolisis. Teknologi tersebut digunakan sebagai bagian dari upaya pengolahan limbah kayu melalui proses transformasi menjadi produk hasil pirolisis. Teknologi pirolisis terpadu menghasilkan arang, asap cair, dan tepung kayu yang memiliki aplikasi lintas sektor. Asap cair berfungsi sebagai pengawet alami, arang sebagai bahan bakar ramah lingkungan, dan tepung kayu sebagai bahan baku industri (Mohammad Wijaya et al., 2025).

Penerapan teknologi dalam kegiatan ini memiliki landasan dari rekam jejak penelitian tim pengabdian dalam karakterisasi dan pengolahan limbah kayu. Salah satu penelitian yang menjadi dasar adalah karakterisasi dan identifikasi kimia serbuk kayu menggunakan metode *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Hasil penelitian tersebut memberikan

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

informasi mengenai komponen kimia yang terdapat dalam material kayu dan menjadi dasar dalam pengembangan teknologi pengolahan limbah kayu menjadi produk bernilai tambah. Penelitian lain yang dilakukan tim juga memperkuat pemahaman mengenai karakteristik kimia limbah kayu serta potensinya untuk dikembangkan melalui pendekatan teknologi pengolahan. Model ekonomi sirkular yang tercipta dari pemanfaatan limbah kayu terbukti menjadi solusi efektif untuk masalah lingkungan dan ekonomi lokal (Akhsan et al., 2024).

Dalam pelaksanaannya, transformasi limbah kayu tidak hanya berorientasi pada penggunaan teknologi, tetapi juga pada proses transfer pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat Desa Pacellekang. Program pengabdian dirancang melalui tahapan sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, evaluasi, dan keberlanjutan. Tahapan tersebut memberikan ruang kepada masyarakat untuk mengenali potensi limbah kayu, memahami teknologi yang digunakan, serta terlibat langsung dalam proses pengolahan.

Berdasarkan konteks tersebut, kegiatan ini penting dilakukan untuk memperkenalkan proses transformasi limbah kayu menjadi produk hasil pirolisis melalui penerapan teknologi yang dapat digunakan secara langsung oleh masyarakat. Fokus kegiatan bukan hanya pada keberadaan produk yang dihasilkan, tetapi juga pada proses pembelajaran dan keterlibatan masyarakat dalam penggunaan teknologi. Dokumentasi kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat terlibat dalam penyiapan bahan kayu, pengisian unit pirolisis, serta pengoperasian alat dengan pendampingan tim pengabdian. Dengan demikian, kegiatan ini menjadi bentuk penerapan teknologi tepat guna yang menghubungkan potensi sumber daya lokal dengan peningkatan kapasitas masyarakat.

Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini bertujuan mendeskripsikan proses transformasi limbah kayu menjadi produk hasil pirolisis melalui penerapan teknologi sederhana di Desa Pacellekang serta menggambarkan keterlibatan dan keterampilan masyarakat dalam menggunakan teknologi tersebut. Karena data hasil kegiatan yang tersedia bersifat kualitatif, pembahasan difokuskan pada deskripsi proses, keterlibatan masyarakat, penerapan teknologi, dan hasil pengolahan yang teramati selama kegiatan, bukan pada pengukuran kuantitatif terhadap peningkatan keterampilan, rendemen, maupun karakteristik kimia produk.

B. METODE

1. Lokasi dan Sasaran Kegiatan

Kegiatan pemberdayaan masyarakat dilaksanakan di Desa Pacellekang pada 6 Juli 2026 dengan sasaran masyarakat yang tergabung dalam Kelompok Tani Bunga Melati.

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

Kelompok tersebut memiliki 20 anggota, sedangkan peserta yang mengikuti rangkaian kegiatan secara langsung berjumlah 15 orang. Pemilihan mitra didasarkan pada potensi ketersediaan limbah kayu di lingkungan masyarakat serta kebutuhan untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan limbah menjadi produk yang bernilai guna dan ekonomi.

Kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif dan pemberdayaan masyarakat, dengan menempatkan mitra sebagai subjek aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Masyarakat tidak hanya menerima informasi, tetapi juga terlibat secara langsung dalam persiapan bahan, pengoperasian unit pirolisis, pengumpulan produk, pengujian awal produk, serta pembahasan peluang pemanfaatan dan nilai ekonomi produk yang dihasilkan. Kegiatan dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan pelatihan, dengan durasi masing-masing sekitar 3–4 jam. Kegiatan didampingi oleh Dr. Mohammad Wijaya, M.Si. sebagai narasumber dan pendamping teknis.

2. Tahapan Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas lima tahapan utama, yaitu (1) sosialisasi dan identifikasi potensi limbah, (2) pelatihan persiapan bahan dan pengenalan teknologi pirolisis, (3) penerapan teknologi pirolisis, (4) pendampingan dan evaluasi produk, serta (5) pengembangan pemanfaatan dan keberlanjutan produk. Tahapan tersebut dilaksanakan secara bertahap melalui penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung, pendampingan, dan evaluasi.

a. Sosialisasi

Tahap awal dilakukan melalui sosialisasi kepada masyarakat mengenai permasalahan limbah kayu dan potensi pemanfaatannya sebagai bahan baku produk yang memiliki nilai guna dan nilai ekonomi. Materi sosialisasi meliputi jenis dan karakteristik limbah kayu yang tersedia di lingkungan masyarakat, dampak pengelolaan limbah yang tidak optimal, prinsip dasar pirolisis, jenis produk yang dapat dihasilkan, serta peluang pemanfaatan dan pengembangan produk.

Pada tahap ini dilakukan diskusi dengan peserta untuk mengidentifikasi ketersediaan limbah kayu, kebiasaan masyarakat dalam mengelola limbah, serta kebutuhan dan peluang pemanfaatan limbah yang sesuai dengan kondisi lokal. Pendekatan partisipatif digunakan agar teknologi yang diterapkan sesuai dengan sumber daya dan kebutuhan mitra.

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

b. Pelatihan

Pelatihan diberikan melalui kombinasi penyampaian materi, demonstrasi, dan praktik langsung. Materi pelatihan meliputi:

identifikasi dan pemilahan limbah kayu;

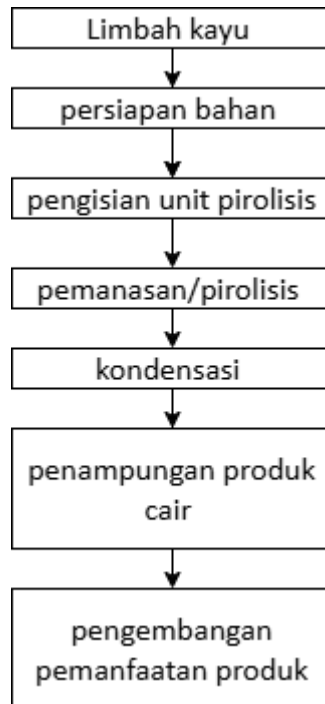
- 1) persiapan bahan baku;
- 2) pengecilan ukuran bahan;
- 3) pengenalan prinsip kerja pirolisis;
- 4) pengenalan bagian dan fungsi unit pirolisis;
- 5) tata cara pengisian bahan ke dalam unit pirolisis;
- 6) pengoperasian unit pirolisis;
- 7) proses kondensasi produk hasil pirolisis; dan
- 8) aspek keselamatan kerja selama proses pengolahan.

Peserta diberikan kesempatan untuk melakukan praktik secara langsung dengan pendampingan narasumber. Pendampingan dilakukan untuk memastikan peserta memahami tahapan pengolahan, mampu mengoperasikan unit secara benar, serta memperhatikan aspek keselamatan selama proses berlangsung.

c. Penerapan Teknologi dan Transformasi Limbah Kayu

Teknologi yang diterapkan berupa unit pirolisis sederhana berbasis drum yang digunakan untuk mengolah limbah kayu melalui proses pemanasan dalam kondisi oksigen terbatas. Proses ini menghasilkan produk padat berupa arang kayu dan produk cair hasil kondensasi yang selanjutnya dikembangkan sebagai asap cair. Proses penerapan teknologi dilakukan melalui tahapan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Limbah kayu terlebih dahulu dikumpulkan dan dipersiapkan dengan melakukan pemilahan serta pengecilan ukuran bahan. Bahan yang telah siap kemudian dimasukkan ke dalam unit pirolisis. Setelah unit terisi, proses pemanasan dilakukan dalam kondisi oksigen terbatas. Uap hasil proses pirolisis dialirkan menuju sistem kondensasi sehingga diperoleh produk cair yang kemudian ditampung untuk dilakukan pengujian dan pengembangan pemanfaatan.

Secara operasional, alur penerapan teknologi terdiri atas: (1) limbah kayu, (2) persiapan bahan, (3) pengisian unit pirolisis, (4) pemanasan/pirolisis, (5) kondensasi, (6) penampungan produk cair, dan (7) pengembangan pemanfaatan produk. Produk padat berupa arang diperoleh dari sisa bahan dalam unit pirolisis setelah proses selesai.



Gambar 1. Alur penerapan teknologi pirolisis limbah kayu

Masyarakat dilibatkan secara langsung dalam proses persiapan bahan, pengisian unit, pengoperasian alat dengan pendampingan, pengumpulan produk cair, serta pemisahan dan pengumpulan arang. Keterlibatan langsung tersebut ditujukan untuk meningkatkan keterampilan teknis dan kemandirian masyarakat dalam mengoperasikan teknologi setelah kegiatan berakhir.

Dalam kegiatan ini, pengukuran parameter teknis seperti suhu operasi, lama proses, kapasitas alat, dan rendemen belum dilakukan secara kuantitatif. Oleh karena itu, parameter tersebut tidak digunakan sebagai indikator utama keberhasilan kegiatan. Fokus kegiatan diarahkan pada kemampuan masyarakat dalam menerapkan teknologi pengolahan limbah kayu dan keberhasilan menghasilkan produk berupa asap cair dan arang yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut.

d. Pendampingan dan Evaluasi Produk

Setelah praktik pengoperasian unit pirolisis, dilakukan pendampingan terhadap masyarakat dalam penanganan dan pemanfaatan produk yang dihasilkan. Evaluasi dilakukan melalui pengujian produk secara langsung di lapangan untuk

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

mengetahui potensi pemanfaatannya. Produk cair hasil kondensasi diamati dan diuji dalam konteks pemanfaatannya, sedangkan arang yang dihasilkan dikumpulkan dan diarahkan untuk pemanfaatan lebih lanjut. Selain aspek teknis, evaluasi juga mempertimbangkan nilai ekonomi produk yang dihasilkan. Produk yang memiliki potensi pemanfaatan dan nilai jual menjadi dasar untuk mendiskusikan peluang pengembangan usaha berbasis pemanfaatan limbah kayu bersama mitra.

e. Pengembangan Pemanfaatan Produk dan Keberlanjutan Program

Tahap akhir diarahkan pada pengembangan pemanfaatan produk hasil pirolisis agar kegiatan tidak berhenti pada proses produksi. Masyarakat diberikan pendampingan mengenai alternatif pemanfaatan asap cair dan arang serta peluang pengembangannya menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi. Keberlanjutan program diarahkan melalui peningkatan kemampuan mitra untuk melakukan pengolahan limbah kayu secara mandiri, mengoperasikan unit pirolisis, memanfaatkan produk yang dihasilkan, serta mengembangkan produk tersebut sebagai bagian dari kegiatan ekonomi masyarakat. Dengan demikian, teknologi yang diberikan diharapkan dapat menjadi alternatif pengelolaan limbah sekaligus mendukung peningkatan nilai tambah sumber daya lokal.

f. Indikator Keberhasilan dan Evaluasi Kegiatan

Keberhasilan kegiatan ditentukan berdasarkan ketercapaian tujuan pemberdayaan masyarakat dalam memanfaatkan limbah kayu menjadi produk yang bernilai guna dan ekonomi. Indikator keberhasilan kegiatan meliputi:

- 1) masyarakat mampu mengidentifikasi dan mempersiapkan limbah kayu sebagai bahan baku pirolisis;
- 2) masyarakat mampu memahami prinsip kerja dan mengoperasikan unit pirolisis dengan pendampingan;
- 3) masyarakat mampu mengikuti tahapan proses pirolisis mulai dari persiapan bahan, pengisian unit, pemanasan, hingga kondensasi;
- 4) dihasilkan produk berupa asap cair dan arang dari limbah kayu;
- 5) produk hasil pirolisis dapat diuji dan dimanfaatkan di lapangan; dan
- 6) produk yang dihasilkan memiliki potensi nilai ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan limbah kayu yang belum dimanfaatkan.

Evaluasi dilakukan melalui observasi keterlibatan dan keterampilan peserta selama praktik, pengujian produk secara langsung di lapangan, serta identifikasi potensi nilai ekonomi produk. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk mengetahui

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

ketercapaian tujuan kegiatan dan menentukan peluang pengembangan pemanfaatan produk secara berkelanjutan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penerapan Teknologi Pirolisis untuk Pengolahan Limbah Kayu

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Pacellekang menghasilkan penerapan teknologi pirolisis sederhana sebagai alternatif pemanfaatan limbah kayu. Penerapan teknologi yang dapat dilihat pada Gambar 2 ini juga memberikan pengalaman baru bagi masyarakat dalam memanfaatkan limbah kayu. Limbah yang sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal mulai diarahkan menjadi bahan baku untuk proses pirolisis (Mohammad Wijaya et al., 2025). Teknologi yang digunakan berupa unit pirolisis berbasis drum yang dirancang agar dapat dioperasikan secara sederhana dan dipraktikkan langsung oleh masyarakat. Sebanyak 15 peserta yang terdiri atas anggota Kelompok Tani Bunga Melati terlibat dalam rangkaian kegiatan yang dilaksanakan melalui tiga kali pertemuan pelatihan.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan teknologi tidak hanya berupa pemberian informasi mengenai pirolisis, tetapi juga melibatkan masyarakat secara langsung dalam persiapan bahan, pengisian unit pirolisis, proses pemanasan, kondensasi, penampungan produk cair, dan pengumpulan produk padat berupa arang. Keterlibatan tersebut menunjukkan bahwa proses transfer teknologi dilakukan melalui pengalaman langsung.

Penerapan unit pirolisis sederhana memiliki relevansi sebagai bentuk teknologi tepat guna karena memanfaatkan sumber daya lokal yang tersedia di lingkungan masyarakat dan dapat dioperasikan dengan mekanisme yang relatif mudah dipahami. Dalam konteks pengabdian kepada masyarakat, keberhasilan teknologi tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan alat, tetapi juga oleh kesesuaian teknologi dengan kondisi, kebutuhan, dan kemampuan pengguna. Oleh karena itu, penggunaan unit berbasis drum dalam kegiatan ini menjadi pilihan yang sesuai untuk tahap awal pengenalan teknologi pengolahan limbah kayu kepada masyarakat.

Secara konseptual, teknologi pirolisis memberikan alternatif perubahan pola pengelolaan limbah. Limbah kayu yang sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal dapat diolah menjadi produk padat dan cair. Transformasi tersebut menunjukkan adanya perubahan orientasi dari limbah sebagai material sisa menjadi sumber daya yang berpotensi memiliki nilai guna dan nilai ekonomi.

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026



Gambar 2. Proses penerapan teknologi pirolisis limbah kayu

2. Hasil Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui observasi langsung terhadap keterlibatan peserta selama proses pelatihan dan praktik, dokumentasi kegiatan, keberhasilan pelaksanaan tahapan pirolisis, serta pengamatan terhadap produk yang dihasilkan. Evaluasi tidak menggunakan pengukuran pretest dan posttest, sehingga hasil peningkatan tidak dinyatakan dalam bentuk persentase. Sebagai gantinya, ketercapaian kegiatan dinilai berdasarkan indikator perubahan dan hasil yang dapat diamati selama pelaksanaan program. Tabel 1 menyajikan indikator evaluasi kegiatan berdasarkan hasil yang teramati selama proses pemberdayaan masyarakat.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Penerapan Teknologi Pirolisis Limbah Kayu

Aspek yang Dinilai	Hasil yang Teramati	Bukti
Pemahaman pemanfaatan limbah kayu	Peserta memahami bahwa limbah kayu dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pengolahan	Diskusi dan tanya jawab selama sosialisasi
Keterampilan persiapan bahan	Peserta terlibat dalam pemilahan dan persiapan limbah kayu sebelum proses pirolisis	Observasi dan dokumentasi kegiatan
Pemahaman pengoperasian alat	Peserta mengikuti proses pengisian bahan dan pengoperasian unit pirolisis dengan pendampingan	Praktik langsung dan dokumentasi
Penerapan proses pirolisis	Tahapan pemanasan, pirolisis, dan kondensasi berhasil dilaksanakan	Observasi proses dan dokumentasi kegiatan
Hasil transformasi limbah	Limbah kayu berhasil diolah menjadi produk cair hasil kondensasi dan produk padat berupa arang	Produk hasil kegiatan

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

Pemahaman nilai tambah limbah	Peserta dapat melihat secara langsung bahwa limbah kayu dapat diubah menjadi produk yang memiliki potensi pemanfaatan	Diskusi hasil dan pengamatan produk
Potensi keberlanjutan	Teknologi dapat menjadi dasar pengembangan pemanfaatan limbah kayu secara mandiri	Keterlibatan masyarakat dalam praktik dan diskusi pengembangan produk

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa keberhasilan kegiatan tidak hanya ditandai oleh terselenggaranya pelatihan, tetapi juga oleh adanya keterlibatan langsung masyarakat dalam proses transformasi limbah kayu. Indikator yang paling konkret adalah berhasilnya proses pengolahan limbah menjadi produk cair hasil kondensasi dan arang. Program pengabdian berbasis pemanfaatan limbah kayu secara konsisten meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan pendapatan masyarakat sambil mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan (Akhsan et al., 2024; Dewanti et al., 2021; Mohammad Wijaya et al., 2025). Dengan demikian, masyarakat tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teoritis, tetapi juga memperoleh pengalaman praktis mengenai tahapan pengoperasian teknologi.

Meskipun hasil evaluasi menunjukkan ketercapaian penerapan teknologi, kegiatan ini belum dapat menyimpulkan besarnya peningkatan pengetahuan atau keterampilan secara statistik. Keterbatasan tersebut disebabkan karena evaluasi belum menggunakan instrumen kuantitatif seperti pretest posttest atau rubrik penilaian keterampilan. Oleh karena itu, hasil evaluasi dalam kegiatan ini lebih tepat dipahami sebagai bukti ketercapaian proses pemberdayaan dan keberhasilan awal penerapan teknologi.

3. Pendekatan Learning by Doing dalam Transfer Teknologi

Salah satu aspek penting dalam kegiatan ini adalah penerapan pendekatan learning by doing. Transfer teknologi tidak dilakukan hanya melalui penyampaian materi, tetapi melalui kombinasi penjelasan, demonstrasi, praktik, dan pendampingan. Peserta memperoleh kesempatan untuk terlibat langsung dalam setiap tahapan utama pengolahan limbah kayu. Gambar 3 menunjukkan adanya sejumlah potongan kayu yang dikumpulkan di sekitar lokasi kegiatan dan kemudian dipersiapkan untuk dimasukkan ke dalam unit pirolisis.

Pendekatan tersebut penting karena keterampilan mengoperasikan teknologi tidak cukup diperoleh melalui pemahaman teoritis. Masyarakat perlu melihat secara langsung

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

cara kerja alat, memahami fungsi setiap bagian, dan mengalami proses pengolahan secara nyata. Melalui praktik langsung, peserta dapat menghubungkan konsep pirolisis dengan perubahan bahan yang terjadi selama proses pengolahan. Keterlibatan masyarakat juga menjadi bagian penting dari proses pemberdayaan. Masyarakat tidak ditempatkan sebagai penerima teknologi secara pasif, tetapi sebagai calon pengguna yang terlibat dalam pengoperasian dan pengembangan teknologi. Kondisi ini diharapkan dapat meningkatkan peluang keberlanjutan program karena masyarakat telah memperoleh pengalaman langsung dalam penggunaan unit pirolisis. Namun, keberhasilan transfer teknologi dalam kegiatan ini masih perlu dikembangkan melalui pendampingan lanjutan. Pengalaman praktik yang diperoleh selama kegiatan merupakan tahap awal pembentukan keterampilan. Untuk mencapai kemandirian yang lebih kuat, masyarakat perlu memperoleh kesempatan melakukan pengoperasian alat secara berulang dan mandiri.



Gambar 3. Keterlibatan Masyarakat dalam Menyiapkan Bahan Baku

4. Pirolisis Limbah Kayu dalam Perspektif Ekonomi Sirkular

Penerapan teknologi pirolisis dalam kegiatan ini juga memiliki relevansi dengan konsep ekonomi sirkular. Limbah kayu yang sebelumnya berpotensi menjadi material sisa dapat dimasukkan kembali ke dalam proses produksi melalui teknologi pengolahan. Dengan demikian, nilai guna material tidak berhenti setelah kayu digunakan untuk tujuan awalnya. Proses pirolisis menghasilkan dua bentuk produk utama, yaitu produk cair hasil kondensasi dan residu padat berupa arang. Keberadaan produk tersebut menunjukkan bahwa limbah kayu masih memiliki potensi sumber daya apabila diolah menggunakan teknologi yang sesuai.

Dalam perspektif pemberdayaan masyarakat, konsep ekonomi sirkular menjadi penting karena membuka peluang pengembangan aktivitas ekonomi berbasis sumber

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

daya lokal. Limbah yang sebelumnya memiliki nilai ekonomi rendah dapat dikembangkan menjadi bahan baku produk lain. Hal tersebut berpotensi memberikan nilai tambah sekaligus mendorong masyarakat untuk mengubah cara pandang terhadap limbah. Meskipun demikian, potensi ekonomi produk belum dapat disimpulkan secara kuantitatif dalam kegiatan ini karena belum dilakukan analisis biaya produksi, harga jual, kelayakan usaha, maupun analisis pasar. Oleh karena itu, nilai ekonomi yang diperoleh pada tahap ini lebih tepat diposisikan sebagai potensi pengembangan, bukan sebagai keuntungan ekonomi yang telah terukur.

5. Produk Cair dan Arang sebagai Hasil Transformasi Limbah Kayu

Salah satu hasil konkret kegiatan adalah diperolehnya produk cair hasil kondensasi dan produk padat berupa arang. Keberadaan kedua produk tersebut menjadi bukti bahwa proses pengolahan limbah kayu melalui teknologi pirolisis telah berlangsung dan menghasilkan perubahan bentuk bahan. Produk cair diperoleh melalui proses kondensasi uap hasil pemanasan limbah kayu yang dapat dilihat pada Gambar 4. Produk tersebut selanjutnya ditampung untuk diamati dan dipertimbangkan potensinya untuk pemanfaatan lebih lanjut. Sementara itu, residu padat yang tersisa dari proses pengolahan berupa arang juga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai produk yang bernilai guna.



Gambar 4. Produk hasil pirolisis limbah kayu

Hasil tersebut memberikan pengalaman nyata kepada masyarakat mengenai proses peningkatan nilai tambah limbah. Masyarakat dapat melihat secara langsung bahwa limbah kayu tidak hanya dapat dibuang atau dibiarkan sebagai sisa material, tetapi dapat ditransformasikan menjadi produk lain melalui proses teknologi. Walaupun demikian, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menentukan karakteristik produk yang

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

dihasilkan. Kegiatan ini belum melakukan pengukuran rendemen, analisis pH, kadar air, komposisi kimia, kandungan senyawa, maupun pengujian efektivitas produk cair untuk tujuan penggunaan tertentu. Oleh karena itu, produk cair dalam artikel ini sebaiknya disebut sebagai cairan hasil pirolisis atau asap cair, tanpa memberikan klaim mengenai kualitas atau efektivitasnya secara spesifik. Karakterisasi lebih lanjut menjadi penting apabila produk akan dikembangkan untuk tujuan komersial atau aplikasi tertentu. Analisis sifat fisik dan kimia diperlukan untuk menentukan kualitas, keamanan, serta kesesuaian produk dengan tujuan pemanfaatannya.

6. Keterbatasan Teknologi Pirolisis Berbasis Drum

Unit pirolisis berbasis drum memiliki kelebihan berupa konstruksi yang relatif sederhana, mudah diperkenalkan kepada masyarakat, dan sesuai untuk kegiatan demonstrasi serta pelatihan. Namun, teknologi tersebut juga memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, proses belum dilengkapi dengan pengendalian parameter operasi secara terukur, seperti suhu dan waktu proses. Kedua, kapasitas dan konsistensi produk yang dihasilkan belum dievaluasi secara kuantitatif. Ketiga, sistem kondensasi sederhana berpotensi menghasilkan variasi jumlah dan karakteristik produk cair. Keempat, teknologi berbasis drum belum dapat digunakan sebagai dasar untuk menyimpulkan efisiensi proses tanpa dilakukan pengukuran teknis lebih lanjut.

Keterbatasan tersebut penting untuk disampaikan agar hasil kegiatan tidak memberikan klaim yang melebihi data yang tersedia. Teknologi yang diterapkan dalam kegiatan ini lebih tepat diposisikan sebagai teknologi awal untuk demonstrasi, transfer keterampilan, dan pemberdayaan masyarakat. Pengembangan berikutnya dapat diarahkan pada penyempurnaan desain alat, pengukuran parameter operasi, peningkatan sistem kondensasi, dan pengukuran rendemen produk. Dengan pengembangan tersebut, efektivitas teknologi dapat dievaluasi secara lebih komprehensif.

7. Aspek Keselamatan Kerja dalam Pengoperasian Teknologi

Aspek keselamatan kerja merupakan bagian penting dalam penerapan teknologi pirolisis karena proses melibatkan pemanasan dan penggunaan unit dengan suhu tinggi. Oleh karena itu, sebelum dan selama praktik, peserta diberikan penjelasan mengenai prosedur pengoperasian alat dan pentingnya kehati-hatian dalam menangani proses pemanasan serta produk hasil pengolahan. Keselamatan kerja tidak hanya berkaitan

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

dengan pencegahan kecelakaan selama pelatihan, tetapi juga menjadi faktor penting dalam keberlanjutan penggunaan teknologi. Masyarakat perlu memahami prosedur dasar pengoperasian, penanganan bagian alat yang panas, serta kondisi yang perlu diperhatikan selama proses berlangsung. Ke depan, aspek keselamatan dapat diperkuat melalui penyusunan prosedur operasional standar (SOP) pengoperasian unit pirolisis, penggunaan alat pelindung diri, serta pelatihan khusus mengenai keselamatan kerja. Hal tersebut diperlukan apabila teknologi akan dioperasikan secara mandiri dan berkelanjutan oleh masyarakat.

8. Implikasi dan Keberlanjutan Program

Secara keseluruhan, kegiatan menunjukkan bahwa teknologi pirolisis sederhana dapat digunakan sebagai media pemberdayaan masyarakat dalam memanfaatkan limbah kayu. Keberhasilan utama kegiatan terletak pada keterlibatan masyarakat dalam praktik langsung dan keberhasilan transformasi limbah menjadi produk cair hasil pirolisis dan arang. Namun, keberlanjutan program memerlukan beberapa tahapan pengembangan. Pertama, masyarakat perlu memperoleh pendampingan lanjutan untuk meningkatkan kemandirian dalam mengoperasikan teknologi. Kedua, produk yang dihasilkan perlu dikarakterisasi untuk menentukan kualitas dan potensi pemanfaatannya. Ketiga, diperlukan analisis nilai ekonomi dan peluang pasar apabila produk akan dikembangkan sebagai usaha masyarakat.



Gambar 5. Foto Bersama Peserta Pengabdian

Kegiatan ini ditutup dengan foto bersama dengan peserta yang dapat dilihat pada Gambar 5. Dengan demikian, penerapan teknologi pirolisis dalam kegiatan ini dapat dipahami sebagai tahap awal pengembangan sistem pemanfaatan limbah kayu berbasis masyarakat. Tahap berikutnya perlu diarahkan pada penguatan keterampilan

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

masyarakat, penyempurnaan teknologi, karakterisasi produk, pengujian aplikasi, serta analisis kelayakan ekonomi. Pendekatan tersebut diharapkan dapat meningkatkan peluang keberlanjutan program dan memperkuat transformasi limbah kayu menjadi sumber daya yang lebih bernilai. Transformasi limbah kayu dari material sisa menjadi sumber daya produktif tidak hanya menghasilkan manfaat ekonomi berupa peningkatan pendapatan dan peluang usaha, tetapi juga memberikan dampak lingkungan positif dengan mengurangi limbah dan meminimalkan eksploitasi hutan (Marwahyudi et al., 2025).

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui transformasi limbah kayu di Desa Paccellekang telah memberikan pengalaman langsung kepada masyarakat dalam memanfaatkan limbah kayu menggunakan teknologi pirolisis sederhana. Pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat dapat memahami tahapan pemanfaatan limbah kayu sebagai bahan baku dan terlibat secara langsung dalam proses persiapan bahan, pengisian unit pirolisis, serta pengoperasian alat dengan pendampingan tim pengabdian. Penerapan unit pirolisis berbasis drum juga memperlihatkan bahwa teknologi sederhana dapat digunakan sebagai sarana transfer pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat. Proses praktik langsung memungkinkan masyarakat untuk mengenali fungsi alat dan mengikuti tahapan pengoperasiannya secara nyata. Selain itu, proses pirolisis menghasilkan produk cair hasil kondensasi yang menunjukkan adanya transformasi limbah kayu menjadi produk yang berpotensi memiliki nilai tambah.

Dengan demikian, capaian utama kegiatan ini terletak pada terbangunnya pemahaman, pengalaman, dan keterampilan praktis masyarakat Desa Paccellekang dalam memanfaatkan limbah kayu melalui teknologi pirolisis. Karena kegiatan belum menggunakan pengukuran kuantitatif terhadap peningkatan pengetahuan, keterampilan, rendemen, maupun karakteristik produk, keberhasilan kegiatan dalam artikel ini dinyatakan berdasarkan hasil observasi dan dokumentasi pelaksanaan kegiatan.

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan, terdapat saran dari tim pengabdian yaitu diperlukan pendampingan lanjutan agar keterampilan masyarakat dalam mengoperasikan unit pirolisis dapat semakin mandiri dan berkelanjutan. Pendampingan selanjutnya dapat diarahkan pada peningkatan kemampuan dalam pemeliharaan alat, pengendalian proses, serta penerapan prosedur keselamatan selama pengoperasian teknologi. Selain itu, karakterisasi terhadap produk hasil pirolisis, khususnya produk cair yang diperoleh melalui

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

proses kondensasi, perlu dilakukan pada kegiatan berikutnya untuk mengetahui sifat fisik dan kimianya serta menentukan potensi pemanfaatannya secara lebih spesifik. Pengukuran parameter proses seperti suhu, waktu operasi, kapasitas bahan, dan rendemen juga disarankan agar efektivitas teknologi dapat dievaluasi secara lebih objektif. Untuk mendukung keberlanjutan program, masyarakat Desa Paccellekang juga dapat diarahkan pada pengembangan produk hasil pirolisis yang memiliki nilai guna dan nilai ekonomi, disertai dengan penguatan pengelolaan usaha dan pemasaran. Dengan demikian, pemanfaatan limbah kayu tidak hanya berkontribusi terhadap pengelolaan lingkungan, tetapi juga dapat berkembang menjadi kegiatan produktif yang mendukung kemandirian masyarakat Desa Paccellekang.

E. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih atas kepada Plt. Rektor Universitas Negeri Makassar dan Kepala LP2M Universitas Negeri Makassar atas pendanaan hibah PNBP Pusat Kompetitif Universitas Negeri Makassar.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Agyemang, E., Ofori-Dua, K., Dwumah, P., & Forkuor, J. B. (2024). Towards responsible resource utilization: A review of sustainable vs. unsustainable reuse of wood waste. *PLoS ONE*, 19(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0312527>
- Akhsan, M., Sari, V. I., Sopingi, I., & Rahmawati, S. (2024). Waste to Masterpiece: Community Service in Wood Waste Management at Mojowarno Jombang. In *Jurnal Al Maesarah*, 3(1), 19–27. <https://doi.org/10.58988/jam.v3i1.371>
- Amarasinghe, I. T., Qian, Y., Gunawardena, T., Mendis, P., & Belleville, B. (2024). Composite Panels from Wood Waste: A Detailed Review of Processes, Standards, and Applications. *Journal of Composites Science*, 8(10). <https://doi.org/10.3390/jcs8100417>
- Besserer, A., Troilo, S., Girods, P., Rogaume, Y., & Brosse, N. (2021). Cascading recycling of wood waste: A review. *Polymers*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/polym13111752>
- Dewanti, F. D., Guniarti, G., Sulistyono, A., Koentjoro, Y., & Liliek, L. (2021). Pengembangan dan peningkatan kualitas usaha kerajinan berbasis limbah kayu jati. In *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 4(1), 118. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v4i1.9108>
- Firdasari, Andriani, M., Nova Purnama Lisa, Azwar Yusri, & M. Iqbal Haikal. (2023). Training

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 8, No. 1 Desember 2026

- and Education on the Use of Wood Waste in the Furniture Industry Group in Karang Anyar Village. In *AMALA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 160–169. <https://doi.org/10.23971/amala.v2i2.130>
- Hossain, M. U., & Poon, C. S. (2018). Comparative LCA of wood waste management strategies generated from building construction activities. *Journal of Cleaner Production*, 177, 387–397. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.233>
- Leone, R., La Scalia, G., & Saeli, M. (2025). A critical review on reuse potentials of wood waste for innovative products and applications: trends and future challenges. *Sustainable Futures*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100869>
- Mahdie, M. F., Sari, N. M., Violet, V., Nisa, K., Rani, S., Hidayatullah, M., & Misin, M. (2025). Pemanfaatan Limbah Kayu Menjadi Produk Bernilai Ekonomi. In *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(9), 1163–1171. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i9.9565>
- Marwahyudi, Rifai, D. M., Paradita, D. S., Kirana, A. C., Sadhana, K. T. S., & Syafitri, F. (2025). Changing Wood Waste into High-Value Economic Resources. *ICEETE Conference Series*, 3(1), 334–339. <https://doi.org/10.36728/iceete.v3i1.261>
- Mohammad Wijaya, Harfiana Abbas, G., Yani, S., Fadly, D., & Puji Cahyani, V. (2025). Penerapan Teknologi Pirolisis Secara Terpadu Dari Pemanfaatan Limbah Kayu di Desa Pacellekang. *NUSANTARA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 589–599. <https://doi.org/10.55606/nusantara.v5i3.6459>
- Salmawati, S., & Rahman, A. (2024). Plastic Waste, Wood Waste, Economically Valuable Products. *Jurnal Abdi Negeriku*, 3(1), 55. <https://doi.org/10.35580/jan.v3i1.65618>