

Pendampingan Pembuatan Asap Cair dari Limbah Jerami Padi untuk Bio-pestisida pada Kelompok Tani Diat 1, Bolaang Mongondow

Miftahul Jannah^{1*}, Meytij Jeanne Rampe², Hasmianti³,

Hizkia Abraham Febrian Undap⁴, Riska Yohana BR Nainggolan. B⁵

miftahuljannah@unima.ac.id^{1*}, meytij_rampe@yahoo.co.id², hasmiati@unima.ac.id³,

22501003@unima.ac.id⁴, 22501002@unima.ac.id⁵

^{1,2,4,5}Program Studi Kimia

³Program Studi Pendidikan Biologi

^{1,2,3,4,5}Universitas Negeri Manado

Received: 06 09 2024. Revised: 17 09 2024. Accepted: 23 09 2024

Abstract : This service activity is carried out based on observations and discussions of the community service team with partners. Where, based on the results of observations, it was found that problems had not been optimally resolved regarding rice straw waste and rice plant pests. This activity aims to provide socialization and assistance in making liquid smoke from rice straw for bio-pesticide as an effort to overcome problems experienced by partners. The partners or participants in this activity are the “Kelompok Tani Diat I”, numbering 15 people. The stages of this activity are the observation stage, technology design, tool testing, socialization, assistance and evaluation. Mentoring activities are carried out using the PLA (Participatory and Learning Action) method and science and technology diffusion. Participants are given pre and post tests to measure the participant's level of understanding of the training material. This service activity produces grade 3 liquid smoke and liquid smoke pyrolysis equipment which is handed over to partners. Apart from that, partners also gained a 51% increase in knowledge and skills regarding the training material presented in this service activity.

Keywords : Rice straw, Liquid smoke, Bio-pesticide, Pyrolysis.

Abstrak : Kegiatan pengabdian ini dilakukan berdasarkan observasi dan diskusi tim pengabdian kepada masyarakat dengan mitra. Di mana berdasarkan hasil observasi ditemukan permasalahan yang belum teratasi secara maksimal terkait limbah jerami padi dan hama tanaman padi. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan sosialisasi dan pendampingan pembuatan asap cair dari jerami padi untuk bio-pestisida sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan yang dialami oleh mitra. Mitra atau peserta kegiatan ini adalah Kelompok Tani Diat I yang berjumlah 15 orang. Tahapan kegiatan ini adalah tahap observasi, perancangan teknologi, pengujian alat, sosialisasi, pendampingan an evaluasi. Kegiatan pendampingan dilakukan dengan metode PLA (*Participatory and Learning Action*) dan difusi IPTEK. Peserta diberikan *pre* dan *posttest* untuk mengukur tingkat pemahaman peserta terhadap materi pelatihan. Kegiatan pengabdian ini menghasilkan asap cair grade 3 dan alat pirolisis asap cair yang diserahkan ke mitra. Selain itu, mitra juga memperoleh peningkatan pengetahuan dan keterampilan sebesar 51% tentang materi pelatihan yang disampaikan pada kegiatan pengabdian ini.

Kata kunci : Jerami padi, Asap cair, Bio-pestisida, Pirolisis.

ANALISIS SITUASI

Tanaman padi merupakan tanaman pangan yang sangat penting bagi hampir seluruh penduduk Indonesia. Hal tersebut menjadi salah satu alasan sebagian besar masyarakat memilih mata pencaharian di sektor pertanian. Pada setiap daerah dapat dengan mudah dijumpai jenis tanaman tersebut. Di Sulawesi Utara terdapat Desa Diat yang dikenal dengan hasil padinya yang melimpah. Desa Diat merupakan salah satu Desa yang berada di Kecamatan Lolak, Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara. Potensi daerah yang dimiliki salah satunya adalah keunggulan dalam bidang pertanian. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, luas lahan panen padi sawah pada tahun 2017 adalah 12.781,00 hektar dan padi ladang 1.798,00 hektar (*BPS Bolaang Mongondow, 2017*). Jumlah tersebut adalah luas lahan padi yang paling terbesar di Kabupaten Bolaang Mongondow. Luas lahan tersebut juga sangat berpotensi menghasilkan panen padi yang besar. Hal itulah yang mendasari terbentuknya kelompok tani. Desa Diat memiliki 9 kelompok Tani, salah satunya adalah Kelompok Tani Diat I.

Kelompok Tani Diat I dibentuk pada tanggal 14 Desember 2015 dan berjumlah 12 orang. Luas lahan keseluruhan untuk kelompok Tani Diat I adalah 15 Ha. Lahan tersebut ditanami dengan padi dan jagung dengan jumlah panen padi sebanyak 1 kali setahun. Kelompok Tani inilah yang dipilih oleh penulis sebagai mitra dalam kegiatan ini. Berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan mitra, penulis menemukan permasalahan yang belum diatasi secara maksimal. Pada proses pemisahan gabah dengan tangkainya diperoleh hasil samping berupa jerami padi. Jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian terbesar yang pemanfaatannya belum maksimal dan terkadang hanya menumpuk di lingkungan. Dari total gabah hasil panen, masing-masing menghasilkan jerami padi sekitar 1-1,5 Kg. Rata-rata gabah yang dihasilkan dari panen padi di Desa Diat (Kelompok tani Diat 1) adalah sekitar 50 karung per orang (60 Kg). Jadi, total keseluruhan sekitar 36000 Kg. Hal itu berarti dari 1 kali panen dapat dihasilkan sekitar 3600- 5400 Kg jerami padi.

Sejauh ini, upaya masyarakat untuk menghilangkan jerami padi adalah dengan cara dibakar saja di lahan persawahan. Menurut UU Republik Indonesia Nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, upaya pengurangan jumlah jerami padi di lingkungan dengan cara dibakar tidak dibolehkan karena dapat menimbulkan pencemaran udara yang mengganggu kesehatan (*Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, 2009*). Selain itu, sebagian petani memanfaatkan jerami padi untuk dicampur dengan pakan ternak. Permasalahan

lain yang sering dihadapi petani adalah pada saat penanaman padi banyak ditemukan hama. Hama tanaman yang biasa ditemukan pada padi adalah hama wereng, penggerek batang padi dan tikus. Hama tersebut seringkali memberikan dampak terhadap kualitas dan kuantitas panen padi. Gabah yang dihasilkan menurun kualitasnya dan padi mengalami penurunan produksi hingga 40%. Upaya yang biasa dilakukan oleh petani untuk menghilangkan hama adalah dengan menggunakan pestisida kimia.

Penggunaan pestisida memang sangat ampuh dalam untuk menghilangkan hama. Namun, pestisida kimia juga memiliki dampak negatif, diantaranya harganya yang relatif mahal sehingga akan berpengaruh pada proses produksi beras. Dampak lainnya adalah terjadinya resistensi pada hama dan akan terjadi ledakan hama baru pada tanaman padi. Selain itu, penggunaan pestisida tidak ramah lingkungan sehingga beresiko terhadap kesehatan petani dan kesuburan tanah. Kondisi tersebut mendorong penulis untuk memberikan upaya yang diharapkan mampu mengatasi permasalahan yang terjadi. Upaya yang ditawarkan tentunya sejalan dengan pengetahuan dan kompetensi penulis yaitu pemanfaatan biomassa jerami padi menjadi material lain yang lebih potensial dan dapat menjawab permasalahan mitra. Salah satu potensi jerami padi adalah sebagai bahan baku asap cair (Wibowo et al., 2023) (Keryanti et al., 2020). Jerami padi dapat dibuat menjadi asap cair karena mengandung 25%-45% selulosa, 25%-30% hemiselulosa dan 10%-15% lignin (Bahri, 2023).

Asap cair adalah produk hasil kondensasi asap yang dihasilkan dari pembakaran bahan organik, terutama kayu. Cairan ini mengandung berbagai senyawa kimia, termasuk fenol, aldehid, dan asam, yang memberikan aroma dan rasa khas. Selain digunakan dalam industri makanan, asap cair juga memiliki potensi sebagai bahan aktif dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman. Proses pembuatan asap cair membutuhkan alat yang disebut dengan alat pirolisis. Berdasarkan hasil diskusi, mitra menyambut positif tawaran yang diberikan pengusul dan siap untuk melakukan kolaborasi dalam pemecahan masalah yang terjadi pada mitra. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pelatihan dan pendampingan pembuatan asap cair dari jerami padi kepada Kelompok Tani Diat I. Dengan adanya kegiatan ini diharapkan mitra memiliki tambahan pengetahuan tentang manfaat dan cara pembuatan asap cair. Mitra dapat menggunakan alat pirolisis untuk pengelolaan limbah jerami padi dan ke depannya dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan pestisida kimia untuk mengatasi hama tanaman padi.

SOLUSI DAN TARGET

Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan di Balai Desa Diat, Kecamatan Lolak, Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara pada tanggal 30 Agustus sampai dengan 1 September 2024. Sasaran atau peserta kegiatan adalah kelompok Tani Diat I yang berjumlah 12 orang. Tim pelaksana kegiatan PKM melakukan observasi dan wawancara dengan mitra dan ditemukan permasalahan diantaranya adalah pada saat menanam padi, petani mengeluhkan adanya hama pada tanaman padi yang semakin banyak jumlahnya. Salah satu upaya petani untuk mengendalikan hama adalah dengan pemberian pestisida. Namun, hal tersebut kurang efektif karena di masa tanam berikutnya akan terjadi ledakan hama baru lagi. Selain itu, petani juga mengeluhkan harga pestisida yang relatif mahal. Permasalahan lain yaitu pada proses pemisahan gabah menghasilkan limbah berupa jerami padi. Jumlah jerami padi menumpuk di area persawahan sehingga petani hanya membakarnya untuk mengurangi jumlahnya seperti yang dapat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Jerami padi yang dibakar sebagai upaya pengurangan jumlahnya

Solusi yang ditawarkan tim PKM kepada mitra adalah upaya pemanfaatan jerami padi menjadi asap cair dengan menggunakan alat pirolisis. Adapun tahapan yang dilakukan oleh tim PKM untuk mewujudkan upaya tersebut adalah melalui tahapan sebagai berikut. Tahap observasi ini merupakan tahap awal kegiatan. Pada tahap ini penulis melakukan observasi dan koordinasi dengan Kelompok Tani Diat 1 selaku mitra dalam kegiatan PKM ini. Penulis memberikan pertanyaan terkait potensi Desa Diat, kondisi masyarakat dan permasalahan yang dialami oleh masyarakat. Hasil temuan tersebut yang menjadi latar belakang tim pelaksana melakukan kegiatan PKM di lokasi mitra. Tim PKM memberikan tawaran ide dan inovasi untuk mengatasi kedua permasalahan tersebut.

Perancangan teknologi yang disampaikan kepada mitra dalam kegiatan PKM ini adalah cara mengolah limbah jerami padi menjadi asap cair dengan menggunakan alat pirolisis asap cair. Tim PKM melakukan perancangan alat pirolisis berdasarkan studi literatur. Alat tersebut

didesain dengan menggunakan bahan yang mudah didapatkan dan dengan model yang sederhana. Tujuannya agar mitra dapat lebih mudah mengoperasikan dan memodifikasi atau meniru jika ingin dikembangkan lebih lanjut. Pirolisis adalah proses pemanasan bahan organik dalam kondisi tanpa oksigen untuk memecahnya menjadi gas, cair, dan residu padat. Dalam proses ini, asap yang dihasilkan mengandung uap berbagai senyawa kimia yang dapat dikondensasi menjadi bentuk cair (Xin et al., 2021).

Fungsi dari alat ini meliputi (1) pemanasan: untuk memecah bahan organik (seperti kayu, biomassa, atau limbah plastik) dalam kondisi tanpa oksigen (2) kondensasi: mengubah gas yang dihasilkan selama pirolisis menjadi asap cair. Asap cair ini sering disebut sebagai "bio-oil" jika bahan dasarnya adalah biomassa, atau "tar" jika dari bahan lain. (3) pengumpulan: Menangkap dan menyimpan asap cair untuk digunakan lebih lanjut. Prinsip kerja dari alat pirolisis asap cair adalah biomassa dibakar pada suhu tertentu hingga menghasilkan asap. Asap mengalir melalui pipa kondensasi dan tertampung dalam tabung kondensator untuk mengalami pendinginan dan pengembunan. Hasil pengembunan tersebut akan keluar menjadi asap cair (Bazlina Dawami Afrah et al., 2023). Adapun alat pirolisis yang telah dirancang oleh tim pelaksana PKM dapat diamati pada Gambar 2. Dimana, komponen alatnya adalah sebagai berikut. 1) Tabung pirolisis, 2) Pemantik api, 3) Lubang udara, 4) Lubang bahan bakar, 5) Lubang arang, 6) Bak air, 7) Tabung kondensator, 8) Pipa kondensor, 9) Kran air, 10) Cerobong asap, 11) Pipa pembuangan asap cair, 12) Wadah asap cair, 13) Rangka.



Gambar 2. Alat Pirolisis Asap Cair

Pengujian alat bertujuan untuk mengetahui indikator keberhasilan dan potensi kebocoran alat sebelum dipraktikkan langsung kepada mitra. Berdasarkan hasil pengujian, kapasitas tabung pirolisis adalah 6 kg dan menghasilkan asap cair sebanyak 600 mL dengan pemanasan menggunakan kompor selama 60 menit. Jerami padi yang digunakan dilakukan *pre treatment* berupa pengeringan dengan sinar matahari. Pengeringan dilakukan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam jerami padi karena kadar air yang berlebih akan memengaruhi

kekentalan asap cair yang dihasilkan (Bazlina D. Afrah et al., 2020). Asap cair yang dihasilkan memiliki kemiripan dengan asap cair yang dihasilkan oleh (Kaidi et al., 2022) dan (Bazlina D. Afrah et al., 2020) yaitu asap cair grade 3 dengan sifat fisik berbau menyengat, berwarna coklat kehitaman, terdapat residu, dan berada pada suhu ruang.

Adapun pada tahap ini juga diperoleh SOP pengoperasian alat pirolisis asap cair grade 3 adalah langkah pertama memasukkan jerami padi ke dalam tabung pirolisis sebanyak 80% dari bobot maksimum tabung. Kunci penutup tabung pirolisis dengan erat. Pastikan lubang arang juga tertutup rapat. Kemudian isi air dingin ke dalam bak air hingga 80-90%. Setelah itu, Nyalakan kompor selama 60 menit. Sediakan wadah untuk asap cair yang menetes melalui pipa pembuangan asap cair. Setelah 60 menit, matikan kompor dan biarkan proses kondensasi atau pengembunan terjadi hingga tidak ada lagi asap cair yang keluar. Sese kali perhatikan suhu air dalam bak air. Jika suhunya meningkat (panas), gantilah dengan air baru dengan mengeluarkan air dalam bak air melalui kran air. Semakin dingin suhu air, semakin cepat proses kondensasi. Hasil pengujian alat pirolisis asap cair dapat dikatakan berhasil menghasilkan asap cair grade 3 sehingga dapat dibawa ke mitra untuk diberikan pelatihan dan pendampingan.

Adapun target kegiatan ini adalah adanya peningkatan pengetahuan dan pengalaman kelompok Tani Diat 1 tentang pemanfaatan jerami padi menjadi asap cair. Asap cair yang dihasilkan diharapkan mampu memberikan pengetahuan dasar asap cair dapat diaplikasikan sebagai bio-pestisida sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia. Untuk mengukur hal tersebut, tim PKM melakukan perbandingan nilai pre dan post test peserta melalui rincian pertanyaan yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Pertanyaan *PreTest* dan *PostTest*

No	Pertanyaan	5	4	3	2	1
1	Saya mengetahui/paham tentang jenis hama tanaman padi (P1)					
2	Saya mengetahui tentang cara mengatasi hama tanaman padi (P2)					
3	Saya mengetahui tentang limbah biomassa (P3)					
4	Saya mengetahui tentang potensi atau manfaat jerami padi (P4)					
5	Saya mengetahui tentang cara pengolahan limbah jerami padi (P5)					
6	Saya pernah mendengar tentang asap cair (P6)					
7	Saya mengetahui tentang manfaat asap cair (P7)					
8	Saya mengetahui tentang bahan baku pembuatan asap cair (P8)					
9	Saya mengetahui tentang proses pembuatan asap cair (P9)					
10	Saya mengetahui tentang alat pembuatan asap cair (P10)					

METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan pada kegiatan ini adalah metode PLA (*Participatory Learning and Action*), artinya peserta terlibat langsung dalam diskusi dan praktik. Pelaksanaan dilakukan

selama tiga hari. Hari pertama adalah pembukaan kegiatan dilanjutkan dengan materi 1. Sebelum pemaparan materi, peserta diberikan pre-test sebagai indikator keberhasilan kegiatan. Kegiatan hari kedua adalah pemaparan materi. Kegiatan hari ketiga adalah pelatihan dan pendampingan pembuatan asap cair dengan alat pirolisis yang dirancang oleh tim pelaksana PKM. Pada tahap ini peserta mengamati secara langsung proses pembuatan asap cair dan penampakan asap cair yang dihasilkan serta dapat berdiskusi secara langsung. Partisipasi mitra dalam hal ini adalah sebagai peserta dan khalayak sasaran yang diharapkan sebagai pelopor pengembangan jerami padi sebagai asap cair pada di Desa Diat. Setiap kegiatan dilengkapi dengan foto bersama. Peserta juga diberikan modul seperti pada Gambar 3 pelatihan untuk memudahkan kegiatan sosialisasi. Setelah kegiatan selesai, peserta juga diberikan post test untuk mengukur pemahaman peserta dan sebagai bahan evaluasi bagi tim pelaksana PKM. Pada akhir kegiatan juga dilakukan penyerahan alat pirolisis asap cair yang ditandai dengan penandatanganan Berita Acara Terima Aset antara Ketua Pelaksana PKM dengan Ketua Kelompok Tani Diat 1.



Gambar 3. Modul Pelatihan

Tahap analisis data ini dilakukan untuk mengetahui indikator keberhasilan kegiatan serta sebagai bahan evaluasi bagi pelaksana kegiatan PKM. Metode yang digunakan adalah dengan pendekatan kuantitatif yaitu dengan membandingkan hasil pre dan post test sebelum dan setelah dilakukan kegiatan. Analisis data dilakukan dengan metode analisis deksriptif.

HASIL DAN LUARAN

Sosialisasi dan Pendampingan. Penyampaian tujuan kegiatan dilakukan melalui sosialisasi dan pendampingan kepada peserta, dalam hal ini kelompok Tani Diat 1. Durasi waktu kegiatan yaitu selama 3 hari, dimana sosialisasi pada hari pertama dan kedua kemudian di hari ketiga adalah pendampingan. Peserta kegiatan adalah Kelompok Tani Diat 1, Desa Diat, sekdes Desa Diat serta beberapa orang perangkat desa. Salah satu rangkaian acara pembukaan

adalah sambutan dari Ketua tim PKM , Miftahul Jannah, S.Si., M.Si (Gambar 4) dan mitra dalam hal ini Bapak Abd. Munir dg Maulana selaku Ketua Kelompok Tani Diat 1 sekaligus membuka kegiatan secara resmi. Setelah pembukaan, acara dilanjutkan dengan penerimaan materi 1 yang disampaikan oleh Bapak Moh. Ikhsanuddin dg Munir, S.Si dari Penelaah Dampak Lingkungan DLH Kotamobagu Tema materi 1 terkait hama tanaman padi dan upaya mengatasinya. Pemaparan materi 1 ini lebih menekankan pada dampak negatif penggunaan pestisida kimia bagi kesehatan, lingkungan dan tanaman itu sendiri.



Gambar 4. Sambutan dari Ketua dan Ketua Kelompok Tani Diat 1

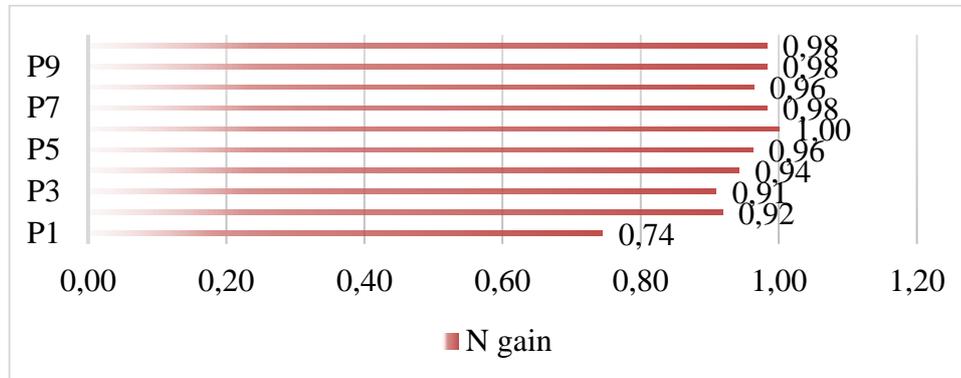
Kegiatan hari kedua adalah penyampaian materi 2 oleh Bapak Mustapa, S.Si., M.Si., dosen Kimia Universitas Negeri Manado. Narasumber memaparkan tentang pengertian asap cair, bahan baku, jenis, aplikasi dan cara pembuatan asap cair. Pada sesi tanya jawab, banyak peserta yang mengajukan pertanyaan dan tanggapan karena merasa tertarik dengan istilah asap cair dan aplikasinya. Kemudian, hari ketiga adalah pendampingan pembuatan asap cair dengan menggunakan alat pirolisis yang telah dirancang oleh tim PKM. Pada saat pengoperasian alat, peserta terlibat langsung dalam penggunaan alat seperti yang dapat diamati pada Gambar 5.



Gambar 5. Pendampingan Pengoperasian Alat Pirolisis Asap Cair dan Asap Cair Jerami

Selain itu, peserta juga diberikan kesempatan untuk bertanya dan berdiskusi serta memberikan kritik dan saran terkait alat pirolisis. Pada kegiatan ini menghasilkan asap cair grade 3 seperti yang disajikan di atas. Asap cair yang dihasilkan dari metode pirolisis (grade 3) dapat diaplikasikan sebagai campuran pupuk (Hasjim, 2020), anti jamur (Purwantisari et al., <http://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/PPM>

2023), pestisida organik (Suci et al., 2022), dan bio-pestisida hama (Yudha et al., 2023). Adapun hasil *pre* dan *posttest* peserta dapat diamati pada Gambar di bawah ini. Berdasarkan tabel pembagian skor gain (Tabel 2) dapat diamati bahwa pemahaman peserta tentang materi yang disampaikan berada pada kategori sedang dan tinggi.



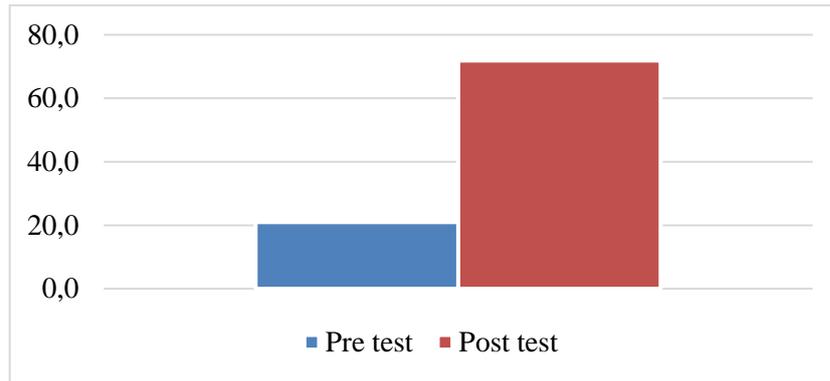
Gambar 6. Hasil N-Gain score pre dan post test

Pada pertanyaan tentang hama (P1) peningkatan nilai post test berada di kategori sedang yaitu 0,74. Hal ini terjadi karena sebagian besar peserta kegiatan merupakan petani, yang mana peserta telah memiliki pengetahuan dasar terkait hama sehingga skor yang dipilih pada pre test hampir sama dengan post test. Sedangkan, pada pertanyaan terkait pengolahan jerami padi (P3- P5) berada pada kategori tinggi. Untuk pertanyaan tentang asap cair (P6-P10), nilai yang diperoleh pada pre test sebagian besar berada pada rentang 1-2. Hal ini menunjukkan bahwa asap cair merupakan hal yang baru bagi para peserta. Namun, setelah menerima materi dan mempraktikkan langsung pembuatan asap cair, peserta rata-rata memilih nilai 4-5. Oleh karena itu, nilai n-gain berada pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa peserta memperoleh pengetahuan, keterampilan dan pengalaman baru terkait asap cair dan cara pembuatannya.

Tabel 2. Pembagian Skor Gain

Nilai N-gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Secara keseluruhan, terjadi peningkatan skor antara *pretest* dengan *posttest* seperti yang dapat diamati pada Gambar. Persentase hasil pre test adalah 21%, sedangkan untuk post test adalah 71,9%. Artinya telah terjadi peningkatan pengetahuan peserta terkait kegiatan PKM yang telah dilakukan. Selain itu, metode ceramah dan praktik yang diterapkan pada kegiatan ini juga cukup efektif.



Gambar 7. Perbandingan Persentase Hasil *Pre* dan *PostTest* Responden

Secara keseluruhan, kegiatan PKM ini berhasil dilakukan dan telah terjadi difusi IPTEK antara tim pelaksana dan kelompok Tani Diat 1. Antusias peserta juga dapat dinilai dari jumlah undangan yang sebenarnya adalah 12 orang, tetapi pada saat kegiatan bertambah menjadi 15 orang. Namun, pada saat kegiatan ditemukan beberapa pertanyaan dan saran dari peserta. Salah satunya adalah tentang spesifikasi bio-pestisida asap cair dalam memberantas hama. Oleh karena itu, sebagai tindak lanjut kegiatan ini, tim pelaksana akan melakukan uji laboratorium untuk mengetahui bahwa bio-pestisida asap cair grade 3 yang dihasilkan di kegiatan ini cocok untuk fungsida, insektisida atau jenis hama yang lainnya. Tim juga melakukan penyerahan alat kepada mitra sebagai bentuk keberlanjutan kegiatan dan tentunya tim akan terus melakukan pendampingan kepada mitra.



Gambar 8. Serah Terima Alat Pirolisis Asap Cair dari Tim PKM kepada Mitra

SIMPULAN

Kesimpulan kegiatan ini adalah tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat berhasil melakukan difusi teknologi kepada Kelompok Tani Diat 1 tentang pembuatan asap cair dari limbah jerami padi. Melalui kegiatan sosialisasi dan pelatihan ini, mitra memperoleh pengetahuan baru tentang pengolahan limbah jerami padi. Selain itu, kegiatan ini juga memberikan pengetahuan tentang alat pirolisis asap cair serta memberikan keterampilan pada

mitra untuk membuat asap cair dengan alat pirolisis, di mana asap cair yang dihasilkan berpotensi dijadikan sebagai bio-pestisida. Sehingga, ke depannya dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap pestisida kimia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kementerian Pendidikan Kebudayaan, Riset, dan Teknologi tahun 2024 yang telah mendanai kegiatan ini (Nomor kontrak 088/E5/PG.02.00/PM.BARU/2024). Ucapan terima kasih untuk Universitas Negeri Manado yang telah memberikan dukungan. Terima kasih juga untuk Kelompok Tani Diat 1, Desa Diat, Kec. Lolak, Kab. Bolaang Mongondow yang telah bersedia menjadi mitra dalam kegiatan ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Afrah, Bazlina D., Riady, M. I., Cundari, L., Rizan, M. A., & Aryansyah, A. D. (2020). Design of Liquid Smoke Production Equipment with Pyrolysis Method Using Fusion 360 Software. *Journal of Chemical Engineering*, 26(3), 113–121. <https://doi.org/10.36706/jtk.v26i3.103>
- Afrah, Bazlina Dawami, Riady, M. I., Cundari, L., Rizan, M. A., Utami, J., Pratiwi, S. I., & Pratama, M. Y. (2023). Optimization of Liquid Smoke Products Made from Rubberwood with Pyrolysis Method. *Science and Technology Indonesia*, 8(3), 353–360. <https://doi.org/10.26554/sti.2023.8.3.353-360>
- Bahri, S. (2023). Kandungan Selulosa, Hemiselulosa, dan Lignin Jerami Padi yang Difermentasi dengan Berbagai Probiotik. *Jambura Journal of Animal Science*, 6(1)(1), 13–21. <https://doi.org/10.35900/jjas.v6i1.19241>
- Hasjim, S. et al. (2020). Pemanfaatan Limbah Pertanian sebagai Biochar dan LIquid Smoke untuk Pakan Aditif Ternak Warga Desa Sukogidri-Kabupaten Jember. *Jurnal Abdidas*, 1(3), 149–156. <https://doi.org/10.31004/abdidas.v5i1.865>
- Kaidi, K., Dwi Sukmayoga, T., & Yuliatiningsih, Y. (2022). Rancang Bangun Alat Produksi Asap Cair Grade 3 sebagai Pestisida Organik. *Jurnal Pengembangan Potensi Laboratorium*, 1(2), 86–90. <https://doi.org/10.25047/plp.v1i2.3103>
- Keryanti, Permanasari, A. R., Yulistiani, F., Sihombing, R. P., & Wibisono, W. (2020). *Applications of Liquid Smoke from Biomass on Food Products: A Review*. 198(Issat),

518–524. <https://doi.org/10.2991/aer.k.201221.086>

Badan Pusat Statistik Kabupaten Bolaang Mongondow. (2017). Luas Panen Padi (Hektar), 2015-2017. <https://bolmongkab.bps.go.id/indicator/53/62/1/luas-panen-padi.html>

Pramudianti, M., Huda, C., Kusumaningsih, W., & Wati, C. E. (2023). Kefektifan Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi pada Muatan Pelajaran PPKn Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(2), 1312–1315. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i2.4978>

Purwantisari, S., Sari, D. M. S. P., Risnanda, M. A., Khanifah, N. N., Amatullah, L. H., & Mahardhika, W. A. (2023). Potensi Asap Cair Tempurung Kelapa Sebagai Antijamur Fusarium Foetens, Fusarium Moniliforme, Dan Colletotrichum Capsici. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 41(2), 69–78. <https://doi.org/10.55981/jphh.2023.998>

Suci, I. A., Suyanto, A., & F. Tamtomo, F. T. (2022). Pelatihan Teknologi Asap Cair Sekam Padi Sebagai Pestisida Organik Di Desa Rasau Jaya Tiga, Kecamatan Rasau Jaya, Kabupaten Kubu Raya. *JAPI (Jurnal Akses Pengabdian Indonesia)*, 7(2), 131–140. <https://doi.org/10.33366/japi.v7i2.3303>

Undang-undang Republik Indonesia Nmor 32 Tahun 200 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. (2009). 2(5), 255.

Wibowo, S., Syafii, W., Pari, G., & Herliyana, E. N. (2023). Utilization of Lignocellulosic Waste As a Source of Liquid Smoke: a Literature Review. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(3), 196–216. <https://doi.org/10.20473/jkl.v15i3.2023.196-216>

Xin, X., Dell, K., Udugama, I. A., Young, B. R., & Baroutian, S. (2021). Transforming biomass pyrolysis technologies to produce liquid smoke food flavouring. *Journal of Cleaner Production*, 294, 125368. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125368>

Yudha, D. A., Anggapratama, R., Masahid, Probowati, D. D., & Lestariningsih. (2023). Penyuluhan Pemanfaatan Asap Cair dari Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Biopestisida Hama. *Pengabdian Dan Pemberdayaan Nusantara*, 5(1), 155–160. <https://doi.org/10.28926/jppnu.v5i1.179>.