

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MEMBUAT BIOCHAR DAN KOMPOS DARI BIOMASSA TANAMAN PADI

Muhammad Helmy Abdillah¹, Zuliyana Agus Nur Muchlis Majid², Herry Iswahyudi³,
Mila Lukmana⁴, Linda Rahmawati⁵, Dewi Amelia Widiyastuti⁶

¹Dosen Pertanian, Politeknik Hasnur, Indonesia

^{2,3,4,5,6}Dosen Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Hasnur, Indonesia
abdillah.helmy21@gmail.com¹, Zuliyanaagus@gmail.com², 19herryiswahyudi@gmail.com³,
milalukmana@gmail.com⁴, linda.polihasnur@yahoo.com⁵, dewipolihasnur@gmail.com⁶

ABSTRAK

Abstrak: Biomassa tanaman Padi menjadi masalah dalam sanitasi lahan rawa pasca panen, meskipun biomassa ini dapat digunakan untuk pembenah tanah dengan pemanfaatannya belum optimal. Kearifan lokal masyarakat suku Banjar yang sudah mulai ditinggalkan diduga menjadi penyebab masalah tersebut. Kearifan lokal ini mendorong penggunaan biomassa Padi secara optimal untuk membenahi tanah sub-optimal pada tanah-tanah di lahan rawa. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan tentang pembuatan biomassa Padi menjadi pembenah tanah dengan konsep kearifan lokal *tajak-puntal-balik-hambur* yang dikemas dalam teknologi sederhana berbentuk biochar dan kompos berbahan biomassa Padi. Metode yang digunakan pada kegiatan ini berupa pelatihan pada 36 orang masyarakat kecamatan Alalak yang pada akhir pelatihan dievaluasi pengetahuannya menggunakan formulir berisi pilihan ganda dengan pertanyaan sederhana terkait minat, kebermanfaatannya dan materi pelatihan ini. Hasil menunjukkan bahwa 89% terbentuknya pemahaman baru tentang fungsi, cara pembuatan dan manfaat biochar dan kompos sehingga konsep kearifan lokal masyarakat Banjar tetap dilakukan dalam model yang baru. Pembuatan biochar dan kompos dapat mengurangi masalah sanitasi lahan pada lahan budidaya Padi dan menurunkan masalah tanah di lahan sub-optimal.

Kata Kunci: Biomassa Padi; Biochar; Kompos

Abstract: Paddy's biomass is a problem in post-harvest swampland sanitation. Even though this biomass can be used for various types of soil amendment, its utilization is not yet optimal. The local wisdom of the Banjarase that has begun to be abandoned is suspected to be the cause of the problem. This local wisdom encourages the optimal use of Paddy biomass to repair on swampy soils. This activity aims to increase knowledge on the manufacture to be soil amendment with the local wisdom concept as name *tajak-puntal-balik-hambur* which is packaged in a simple technology in the form of biochar and compost made from rice biomass. The method used in this activity was in the form of training for the community of Alalak sub-district as many as 36 people whose knowledge was evaluated using a form containing multiple choices with simple questions related to interest, usefulness, and training of this materials. The results of the activity show that 89% new understandings emerge on the function, manufacture and benefits of biochar and compost from rice biomass so that the concept of local wisdom Banjarase is still carried out in a new model. Making biochar and compost can reduce land sanitation problems in Paddy cultivation land and reduce soil problems in sub-optimal land

Keywords: Biomass of Paddy, Biochar, Compost



Article History:

Received: 10-06-2021

Revised : 21-06-2021

Accepted: 22-06-2021

Online : 01-08-2021



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

A. LATAR BELAKANG

Tanaman Padi merupakan satu dari tiga komoditas utama tanaman penghasil makanan pokok selain Jagung, dan Kedelai. Kalimantan Selatan menjadi satu dari 15 provinsi terbesar produksi Padi. Produksi Padi di Kalimantan Selatan pada tahun 2017 hingga 2020 cenderung fluktuatif, hal ini disebabkan faktor luas lahan budidaya Padi yang dapat dipanen yang juga cenderung fluktuatif (Badan Pusat Statistika, 2020).

Curah hujan, penurunan luas lahan budidaya serta distribusi pupuk bersubsidi juga memengaruhi nilai produksi dari luas lahan budidaya Padi yang dapat panen. Dari 13 kabupaten dan kota di Kalimantan Selatan, Kabupaten Barito Kuala menjadi urutan pertama dalam luas panen Padi yakni seluas 66.995 Ha dengan produksi GKG sebesar 263.315 ton pada tahun 2018 (Badan Pusat Statistika, 2020).

Demi menjaga stabilitas produksi dan memertahankan predikatnya sebagai lumbung pangan Kalimantan Selatan, maka Bupati Barito Kuala mengeluarkan Peraturan Daerah Nomor 4 Tahun 2019 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Berkelanjutan yang merupakan tindaklanjut dari Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Barito Kuala Tahun 2012-2031 paragraf ke 2 Pasal 25 dan Pasal 26 tentang peruntukan kawasan pertanian dan perikanan.

Dalam Pasal tersebut, disebutkan bahwa Kecamatan Alalak dengan 15 desa dan 3 kelurahan telah diprioritaskan sebagai satu dari 9 kawasan (15.133 Ha) peruntukan pertanian komoditas unggulan tanaman hortikultura di daerah Kabupaten Barito Kuala. Menurut keterangan sekretaris kantor Kecamatan Alalak, luas lahan pertanian di Kecamatan Alalak sekitar 60 Ha yang terbagi pada 15 desa dan 3 kelurahan dari total luas wilayah Kecamatan Alalak adalah 106,85 Ha.

Tanaman Padi dan Jeruk mendominasi budidaya diareal persawahan dengan sistem tumpang sari. Tanaman Padi yang ditanam umumnya varietas lokal Siam dengan periode waktu tanam 1 kali dalam setahun dengan rata-rata berumur 150 - 250 hari hingga panen. Varietas Siam memiliki anakan dan malai yang sangat banyak karena secara genetik, varietas ini mampu bertahan dan justru lebih baik fisiologisnya pada daerah rawa dengan pH rendah dan kadar Fe tinggi.

Penggunaan pupuk sintetis dan kapur tidak besar dalam kegiatan budidaya ini, sebab varietas ini telah tangguh dalam kondisi ekstrim, justru input internal harus dimaksimalkan, seperti penggunaan bahan organik dalam teknis budidaya. Pemanfaatan jerami dan sekam dapat mendorong peningkatan produksi tanaman Padi rawa apabila diolah menjadi biochar dan kompos (Burhansyah & Masulili, 2019; Masganti *et al.*, 2017).

Biomassa tanaman Padi menjadi masalah dalam sanitasi lahan rawa pasca panen, padahal biomassa ini dapat digunakan untuk berbagai jenis pembanah tanah, namun pemanfaatannya belum optimal. Metode *tajak-puntal-balik-hambur* merupakan istilah dari kegiatan kearifan lokal masyarakat Banjar yang sudah mulai ditinggalkan, hal ini diduga menjadi penyebab masalah tersebut. Metode *tajak-puntal-balik-hambur* merupakan ungkapan dari tahap-tahap perlakuan yang dilakukan oleh petani suku Banjar.

Gambaran metode ini secara umum yakni petani menebas tanaman Padi menggunakan alat mekanisasi berupa harit maupun ranggaman, kemudian biomassa Padi yang masih tertanam dalam tanah beserta gulma di tebas menggunakan alat mekanisasi bernama Tajak. Alat Tajak berfungsi membersihkan lahan dari sisa tanaman dan gulma tanpa membolak-balik tanah secara dalam (> 30 cm), hal ini dilakukan karena potensial pirit (FeS_2) sebagai racun logam dalam tanah > 30 cm terkandung sangat tinggi, sehingga dengan menggunakan alat Tajak, meminimalkan pirit menjadi teroksidasi.

Hasil dari penebasan tanaman Padi dan gulma menggunakan alat Tajak tersebut, lalu dipuntal dan digulung seperti benang. Hasil gulungan bahan tersebut dibolak-balik dan ditebar merata diseluruh permukaan lahan sawah, dibiarkan bahan tersebut terdekomposisi secara alami dan mengikat unsur logam tanah yang terlarut. Cara ini cukup lambat jika diterapkan pada budidaya Padi varietas unggul, sebab cara ini hanya berlaku pada varietas lokal Siam dengan 1 kali tanam dan panen dalam periode 1 tahun sehingga memberikan waktu biomassa Padi tersebut untuk terdekomposisi.

Konsep kearifan lokal ini sebenarnya merupakan bentuk lain dari konsep LEISA (*Low External Input Sustainable Agriculture*). Konsep kearifan lokal masyarakat Banjar patut dikombinasikan dengan konsep LEISA yang modern pada budidaya Padi varietas unggul (IR) agar meningkatkan minat dan pengetahuan petani tentang teknologi pertanian. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan tentang pembuatan dan penggunaan konsep kearifan lokal *tajak-puntal-balik-hambur* yang dikemas dalam teknologi sederhana berbentuk biochar dan kompos berbahan biomassa Padi.

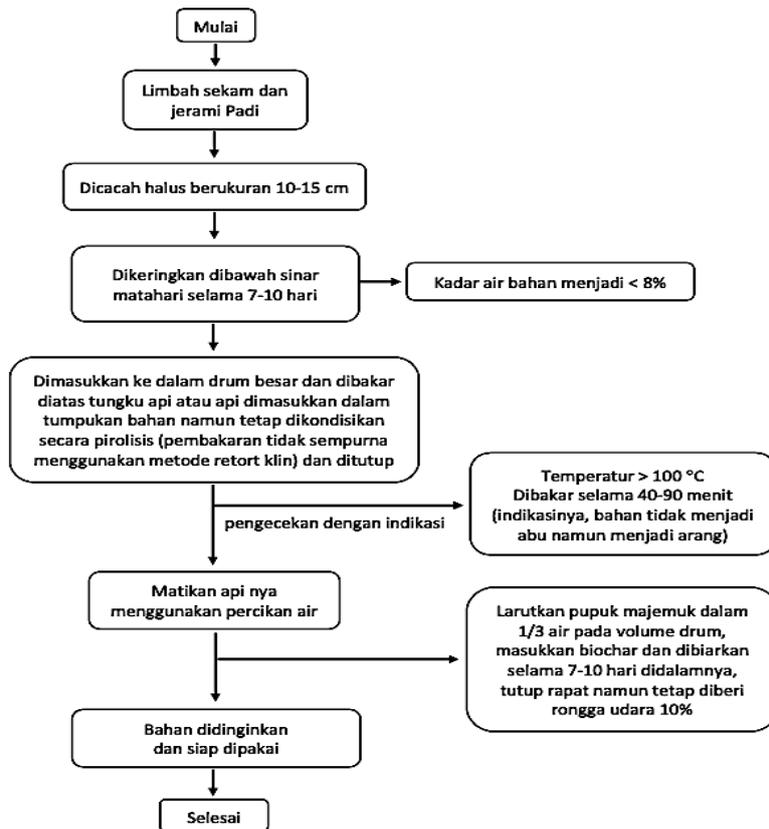
B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Kecamatan Alalak Kabupaten Barito Kuala melibatkan staff pegawai dan warga di wilayah Kecamatan Alalak. Secara umum, kegiatan ini dilakukan dengan cara melaksanakan diskusi publik, demonstrasi dan pelatihan cara pembuatan biochar dan kompos dari biomassa Padi yang dilakukan pada 2 Juni 2021 yang melibatkan 36 orang masyarakat di Kecamatan Alalak Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan. Adapun tahapan kegiatan dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tahap kegiatan penyuluhan teknik pembuatan biochar dan kompos

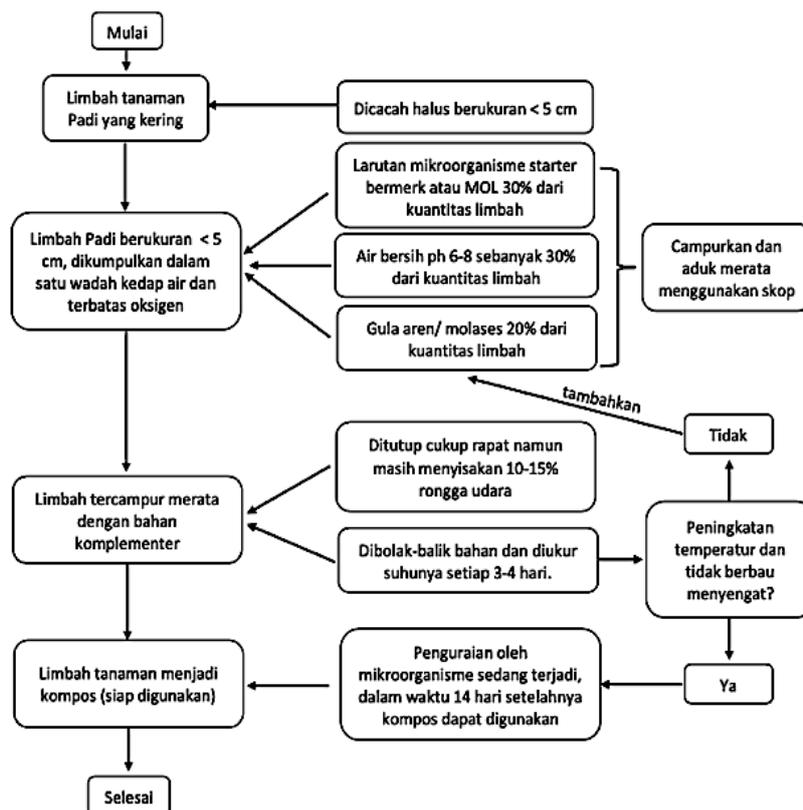
Tahapan	Kegiatan
Tahap Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Penyusunan pamflet teknik pembuatan biochar dan kompos dari sisa tanaman Padi • Penyusunan formulir evaluasi berupa pilihan ganda dengan pertanyaan tentang minat, kebermanfaatan dan materi pelatihan. Pertanyaan dan pilihan ganda tersebut yakni 1) Apakah kegiatan ini menumbuhkan minat Bapak/ Ibu terhadap pertanian berbasis penggunaan biomassa Padi? Ya/ Tidak, 2) Apakah materi kegiatan ini akan Bapak/ Ibu terapkan pada praktik budidaya yang dilakukan? Ya/ Tidak, 3) Pembuatan biochar agar aman dan mudah dikendalikan dapat dilakukan pada? Drum/ Lahan Terbuka, 4) Keong Mas dapat digunakan untuk membuat? BOC/ Pupuk Sintetis, 5) Apakah materi/ teknik ini merupakan materi yang baru (tidak pernah Bapak/ Ibu ketahui sebelumnya)? Ya/ Tidak • Penyusunan materi presentasi (PPT) biochar dan kompos dari sisa tanaman Padi • Persiapan bahan, alat dan produk untuk demonstrasi pembuatan biochar dan kompos • legalitas kegiatan dan administratif di UPT P2M dan Kantor Kecamatan Alalak
Tahap Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> • Pengisian daftar hadir warga • Pembagian pamflet dan formulir evaluasi pilihan ganda. • Penyampaian presentasi materi teknik pembuatan kompos • Penyampaian presentasi materi teknik pembuatan biochar • Demonstrasi oleh mahasiswa dan warga (peserta) • Pelatihan dan praktik pembuatan biochar dan kompos dalam dua sesi
Tahap Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> • Tanya jawab terkait materi yang disampaikan • Mendengarkan saran dan pendapat warga (peserta) terkait pra-kegiatan hingga harapan setelah kegiatan • Menggali persamasalahan ekonomi, sosial pertanian dan memberikan solusi sementara • Meminta peserta mengisi formulir evaluasi pilihan ganda. • Analisis hasil evaluasi pra-kegiatan dan pasca kegiatan dengan metode kualitatif berdasarkan tanya jawab • Penyusunan laporan kinerja kegiatan

Adapun metode pembuatan biochar yang dimodifikasi dari penelitian Abdillah & Budi, (2021) yakni seperti pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Metode Pembuatan Biochar

Metode pembuatan kompos dari sisa tanaman Padi yang dimodifikasi dari penelitian Abdillah & Budi, (2021) yakni seperti pada Gambar 2 berikut



Bagan pembuatan kompos limbah pertanian

Gambar 2. Bagan Tahapan Pembuatan Kompos

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Persiapan

Tahap pertama dalam kegiatan PkM pembuatan biochar dan kompos dari biomassa pasca panen Padi yakni penyusunan pamflet teknik pembuatan biochar yang secara ringkas dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2, sedangkan formulir yang disiapkan sebagai bahan evaluasi berupa pilihan ganda yang terdapat 5 pertanyaan dan 2 pilihan jawaban yang dapat dipilih. Selanjutnya dosen dan mahasiswa menyusun materi presentasi dalam bentuk PPT (power point presentation). Selain itu, mahasiswa juga menyiapkan alat, bahan dan produk biochar dan kompos yang akan digunakan.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahapan pelaksanaan, peserta yang hadir didata melalui pengisian formulir daftar kehadiran yang diberikan sembari membagikan pamflet, hal ini dilakukan agar tidak terjadi antri dalam pengisian daftar hadir peserta dan pembagian pamphlet materi. Kegiatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Pembagian Pamflet dan Pendataan Peserta

Pada tahap ini pula dilakukan pemaparan materi, demonstrasi dan pelatihan pembuatan biochar dan kompos. Pemaparan materi biochar dan kompos disampaikan oleh mahasiswa yang didampingi oleh Dosen sebagai konseptor, fasilitator dan penggerak dalam kegiatan ini. Kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Pembuatan Biochar dan Pembuatan Kompos

Dalam pemaparan materi, diterangkan bahwa biochar dan kompos merupakan bahan pembenah tanah yang peranannya sangat besar untuk jenis tanah dengan pelapukan lanjut khususnya pada tanah di lahan rawa pasang surut di daerah Alalak Kabupaten Barito Kuala. Kandungan karbon yang tinggi pada kedua bahan tersebut memiliki peran besar dalam memperkaya kehidupan mikroorganisme tanah sehingga lebih banyak dan beragam. Pada umumnya, kandungan unsur hara kompos dari berbagai bahan organik hampir sama, begitupun kandungan unsur hara pada biochar, namun secara khusus unsur hara yang terkandung pada kompos ataupun biochar tergantung dari bahan utama yang digunakan, sebab bahan tersebut merupakan bahan yang terangkut dari tumbuhan/ tanaman yang dipanen.

Oleh karena itu, masalah sanitasi yang menyebabkan tingginya kasus kerusakan budidaya Padi oleh hama tikus dan keong mas serta penurunan kualitas lahan pertanian lahan rawa pasang surut dapat ditangani melalui pengelolaan biomassa Padi yang tepat dengan cara tidak menumpuk biomassa Padi ataupun membakarnya sembarangan, justru biomassa ini dapat diolah menjadi biochar dan kompos dengan cara yang tepat untuk membantu memenuhi keperluan unsur hara tanaman. Dalam penggunaan bahan organik terdapat dua kelompok kualitas, yakni bahan berkualitas tinggi dan bahan berkualitas rendah yang dinyatakan berdasarkan kadar lignin, C/N, C/P dan C/S yang tinggi dapat diolah sebagai biochar namun bahan yang mudah melapuk sangat disarankan dibuat sebagai kompos (Sismiyanti *et al.*, 2018), sehingga mempercepat aplikasi dan kecepatan tersedianya unsur hara untuk tanaman. Kualitas biochar banyak dipengaruhi oleh zat ekstraktif yang terdapat pada biomassa terutama

lignin dan temperatur proses pirolisis (Iskandar & Rofiatin, 2017). Pengolahan biochar menggunakan metode *retort klin* dapat mempermudah, mempercepat dan menghasilkan kualitas biochar yang bagus dan pembakaran yang merata (Abdillah & Budi, 2021; Widiastuti & Lantang, 2017). Selain itu, dalam pengolahan kompos menggunakan mikro organisme lokal dari sisa sayuran, leri dan keong mas terbukti lebih baik dalam mendegradasi bahan TKKS yang keras dan bermanfaat dalam mengelola bahan alam (Abdillah, 2021).

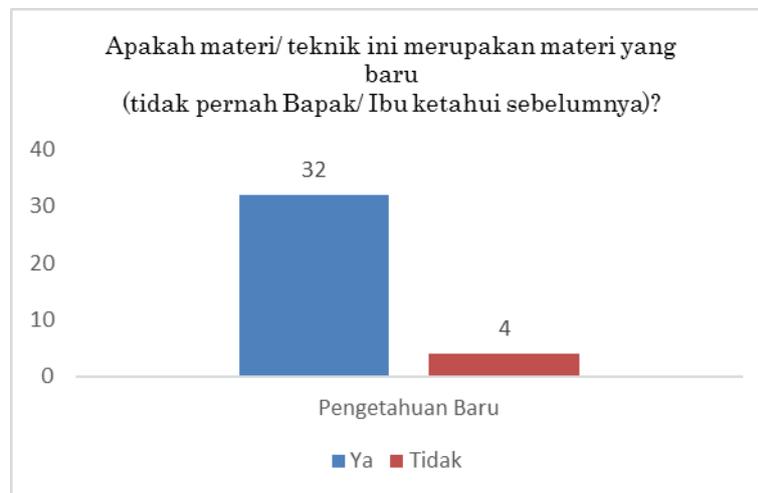
Perbedaan metode pembuatan bahan organik menjadi kompos maupun biochar dapat menentukan unsur hara yang dominan pada bahan tersebut serta peranannya pada tanah secara khusus. Pada kompos, umumnya memiliki peran utama sebagai bahan pengayaan karbon organik pada tanah mineral yang miskin bahan organik, sehingga bahan organik tersebut dapat mengeluarkan asam-asam organik yang mampu menjadi perekat antara mineral partikel tanah dan menurunkan pH akibat luaran yang dihasilkan dari logam mineral, sedangkan biochar memiliki peran penting terhadap terhadap keseimbangan KTK tanah terutama pada tanah salin dan kandungan kationnya tinggi biasanya akibat cekaman kekeringan maupun intrusi air laut. Namun pada hasil tanaman dengan media tanam tanah mineral masam yang diaplikasikan biochar lebih baik dibandingkan dengan aplikasi kompos. Hal ini mungkin disebabkan oleh proses degradasi kompos yang lebih lambat menyatu dengan tanah mineral.

Hasil-hasil penelitian telah banyak melaporkan penggunaan biochar dan kompos yang dapat memperbaiki sifat tanah dan meningkatkan produksi tanaman. Pemberian biochar dapat meningkatkan kesuburan tanah salin dibandingkan aplikasi kompos (Ridwan *et al.*, 2015). Kompos dan biochar mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah serta meningkatkan berat basah dan berat kering tanaman Jagung manis dibandingkan dengan perlakuan 0 dosis (Safitri *et al.*, 2018; Surianti *et al.*, 2021). Selain itu penggunaan biochar dapat menekan emisi gas rumah kaca (Li *et al.*, 2021; Sarauer *et al.*, 2019), dibandingkan penggunaan kompos pada dari dekomposer bakteri metanogen. Penggunaan pupuk NPK yang berinteraksi dengan kompos dan biochar dapat meningkatkan hasil tanaman, P-tersedia & populasi bakteri pelarut Fospat (Noviani *et al.*, 2018). Penggunaan sekam dan jerami pada sebagai kompos dan biochar mampu meningkatkan pertumbuhan, perkembangan dan produksi tanaman serta sifat tanah (Herman & Resigia, 2018; Widowati *et al.*, 2020)

3. Tahap Evaluasi

Pada tahap ini, tim melakukan tanya jawab secara langsung dengan peserta maupun diakhir kegiatan meminta kepada peserta untuk mengisi dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan dari lembar formulir evaluasi yang telah dibagikan. Data yang didapatkan dari pengisian formulir evaluasi berupa pilihan ganda tersebut selanjutnya direkapitulasi

menggunakan aplikasi/tools excel. Dari hasil evaluasi didapatkan bahwa timbulnya pemahaman baru terhadap pemanfaatan dan pembuatan biochar dan kompos dari biomassa Padi. Pembuatan biochar dan kompos dapat menurunkan masalah sanitasi lahan pada lahan budidaya Padi. Adapun hasil evaluasi kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7 berikut.



Gambar 6. Hasil Rekapitulasi Jumlah Peserta yang Merespon Terhadap Kebaruan Materi



Gambar 7. Hasil Rekapitulasi Jumlah Peserta yang Berminat Menerapkan

Hasil evaluasi dari pelatihan ini (Gambar 6) menunjukkan dari 36 peserta, 32 orang memberikan respon bahwa materi yang diberikan merupakan pengetahuan baru dalam teknik pengelolaan dan pemanfaatan biomassa Padi agar menambah nilai guna dan kandungan unsur hara untuk tanah dan tanaman yakni dibuat biochar tanpa harus membakar lahan dan menambahkan unsur hara sintetis secukupnya kedalam materi biochar sesuai metode yang diterapkan (Gambar 1) serta pembuatan kompos dengan bahan-bahan alam (seperti metode pada Gambar 2) untuk

mengganti EM4 yang selama ini dibeli dipasaran, sedangkan 4 orang peserta menganggap materi ini bukan pengetahuan baru, hal ini mungkin terkait umur peserta yang masih muda (berkisar 24-36 tahun) dan status pekerjaannya yakni penyuluh di Dinas Pertanian Kab. Barito Kuala. Selain itu, pada Gambar 7 menunjukkan bahwa dari 36 peserta, 28 peserta berminat dan akan mencoba mengimplementasikan metode ini pada lahan budidaya Padi yang menggunakan varietas lokal maupun varietas unggul, sedangkan 8 orang peserta belum berminat mencobanya dengan alasan lahan yang dipunyai bukan punya sendiri (petani bukan pemilik lahan).

Menurut Bahua, (2015), introduksi pengetahuan di kalangan petani tidak serta-merta merupakan hal baru, namun lebih bersifat teknis dari berbagai sumber, sehingga umur, pendidikan serta status pekerjaan menjadi faktor yang memengaruhi internalisasi pengetahuan tersebut dalam diri masyarakat tani. Dari hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa 89% pengetahuan masyarakat meningkat dan berminat untuk mencoba menerapkan metode ini dalam kegiatan budidaya Padi di lahan yang dikelola mereka. Dari kegiatan tersebut, hasil ini menjadi semangat baru bagi civitas akademika Politeknik Hasnur, Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan untuk lebih giat melaksanakan tri dharma, khususnya membagikan pengetahuan-pengetahuan terkait spesifik keilmuan yang dimiliki.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Terjadi peningkatan pengetahuan tentang pembuatan dan penggunaan konsep kearifan lokal *tajak-puntal-balik-hambur* yang dikemas dalam teknologi sederhana berbentuk biochar dan kompos berbahan biomassa Padi, yang dapat dilihat dari terbentuknya pemahaman baru terhadap pemanfaatan dan pembuatan biochar dan kompos dari biomassa Padi. Dari hasil analisis rekapitulasi jawaban dalam formulir evaluasi yang dikumpulkan, 89% menyatakan bahwa materi yang diajarkan dalam kegiatan ini merupakan materi baru dan berminat untuk menerapkannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terimakasih pada Yayasan Hasnur Center dan Politeknik Hasnur yang telah memberikan dana untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdillah, M. H. (2021). Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit Menggunakan Berbagai Efektif Mikroorganisme Lokal. *Agrotechno: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 6(1), 17–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/JITPA.2021.v06.i01.p03>
- Abdillah, M. H., & Budi, I. S. (2021). Pembuatan dan Hasil Aplikasi Bahan Pembenh Tanah di Lahan Basah Sub-Optimal. *Buletin Profesi Insinyur*, 4(1), 23–28. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/bpi.v4i1.94> ISSN

- Badan Pusat Statistika. (2020). Statistik Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2020 (Angka Sementara). In *Berita Resmi Statistik* (Vol. 2, Nomor 16).
- Bahua, M. I. (2015). *Penyuluhan dan Pemberdayaan Petani Indonesia* (Cetakan ke-1). Ideas Publishing.
- Burhansyah, R., & Masulili, A. (2019). Pengaruh Biochar dan Pupuk Organik terhadap Produktivitas Padi pada Lahan Sawah Tadah Hujan Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 22(2), 161–174. <https://doi.org/10.21082/jpptp.v22n2.2019.p175-188>
- Herman, W., & Resigia, E. (2018). Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa*) pada Tanah Ordo Ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(1), 42–50.
- Iskandar, T., & Rofiatin, U. (2017). Karakteristik Biochar Berdasarkan Jenis Biomassa dan Parameter Proses Pyrolysis. *Jurnal Teknik Kimia*, 12(1), 28–34. <https://doi.org/10.33005/tekkim.v12i1.843>
- Li, S., Ma, Q., Zhou, C., Yu, W., & Shangguan, Z. (2021). Applying Biochar Under Topsoil Facilitates Soil Carbon Sequestration: A Case Study in a Dryland Agricultural System on the Loess Plateau. *Geoderma*, 40(3), 115–126. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115186>
- Masganti, Nurhayati, & Yuliani, N. (2017). Peningkatan Produktivitas Padi di Lahan Pasang Surut dengan Pupuk P dan Kompos Jerami Padi. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 41(1), 17–24. <https://doi.org/10.2017/jti.v41i1.6058>
- Noviani, P. I., Slamet, S., & Citraresmini, A. (2018). Kontribusi Kompos Jerami-Biochar dalam Peningkatan P-Tersedia, Jumlah Populasi BPF dan Hasil Padi Sawah. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, 14(1), 47–58. <https://doi.org/10.17146/jair.2018.14.1.4155>
- Ridwan, M. B., Sukartono, & Suwardji. (2015). Pemanfaatan Kompos dan Biohar sebagai Bahan Pembena Tanah Lahan Bekas Penambangan Batu Apung. *Majalah Agroteksos*, 25(1), 1–15.
- Safitri, I. N., Setiawati, T., & Bowo, C. (2018). Biochar dan Kompos untuk Peningkatan Sifat Fisika Tanah dan Efisiensi Penggunaan Air. *Techno: Jurnal Penelitian*, 7(1), 116–127. <https://doi.org/10.33387/tk.v7i01.611>
- Sarauer, J. L., Page-Dumroese, D. S., & Coleman, M. D. (2019). Soil Greenhouse Gas, Carbon Content, and Tree Growth Response to Biochar Amendment in Western United States Forests. *GCB Bioenergy*, 11(5), 660–671. <https://doi.org/10.1111/gcbb.12595>
- Sismiyanti, S., Hermansah, H., & Yulnafatmawita, Y. (2018). Klasifikasi Beberapa Sumber Bahan Organik dan Optimalisasi Pemanfaatannya Sebagai Biochar. *Jurnal Solum*, 15(1), 8–16. <https://doi.org/10.25077/jsolum.15.1.8-16.2018>
- Surianti, K., Syakur, & Darussman. (2021). Efektivitas Biochar Sekam dan Jerami Padi Pada Tanah Bekas Tambang Batubara Terhadap Sifat Kimia Tanah pada Tanaman Jagung Manis. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(2), 105–111.
- Widiastuti, M. M. D., & Lantang, B. (2017). Pelatihan Pembuatan Biochar dari Limbah Sekam Padi Menggunakan Metode Retort Kiln. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(2), 129–135. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.3.2.129-135>
- Widowati, W., Pudjiastuti, A. Q., & Sa'diyah, A. A. (2020). Introduksi Teknologi Biochar untuk Memperbaiki Lahan Kritis Milik Petani Wilayah Magersari di Kabupaten Tuban, Propinsi Jawa Timur. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 26(3), 124–130. <https://doi.org/10.24114/jpkm.v26i3.17625>