

Diseminasi Teknologi Karbontech dengan Pengkayaan Mikroba pada Limbah Padi dan Jagung sebagai Pupuk Api (Biochar) di Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan

(Dissemination of Karbontech Technology with Microbial Enrichment in Rice and Corn Waste as Fire Fertilizer (Biochar) in Sidrap Regency, South Sulawesi)

Iradhatullah Rahim^{1*}, Yadi Arodhiskara², Harsani³, Sukmawati¹, Wahyuddin⁴,
Nurananda¹, Rini¹, Maryam¹, Rahmat Muda¹, Muh. Rustan¹

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Peternakan, Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare, Jl. Jend. Ahmad Yani km 06 Kota Parepare, Sulawesi Selatan 91111.

² Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Muhammadiyah Parepare, Jl. Jend. Ahmad Yani km 06 Kota Parepare, Sulawesi Selatan 91111.

³ Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Jl. Poros Pangkep-Pare km 45, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan 90761.

⁴ Balai Penyuluhan Pertanian Tiroang, Jl Poros Pinrang Rappang, Kecamatan Baranti, Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan 91256.

*Penulis Korespondensi: iradhat76@gmail.com
Diterima Agustus 2022/Disetujui Mei 2023

ABSTRAK

Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan desiminasi teknologi karbontech dan pengkayaan menggunakan mikroba pada limbah pertanian menjadi arang hayati kaya hara. Produk yang dihasilkan dan teknologi yang digunakan didesiminasikan kepada petani untuk memanfaatkan lahan berpasir yang merupakan lahan marginal di Desa Ciro-Ciroe, Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan. Kegiatan ini melibatkan lima orang mahasiswa sebagai peserta program studi independen pada program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) dan anggota Kelompok Tani Mallawa. Metode pelaksanaan dengan melakukan sosialisasi dan penyuluhan tentang penggunaan bahan organik untuk mengembalikan kesuburan tanah. Demonstrasi kegiatan dilakukan mulai dari pembuatan biochar sampai aplikasi di lahan berpasir dengan luasan 700 m² sebagai demplot untuk budi daya tanaman bawang merah. Hasil kegiatan menunjukkan bahan organik yang dihasilkan dengan teknologi karbontech mempunyai pH netral, yaitu sebesar 6,66–7,22, kadar C tertinggi pada biochar sekam padi yang diaplikasi *Pleurotus sp*, yaitu sebesar 21,45, dan tingkat kematangan terbaik pada biochar tongkol jagung ditambah *Pleurotus sp*, yaitu sebesar 17. Kadar N tertinggi pada biochar tongkol jagung ditambah *Pleurotus*, kadar P tertinggi pada biochar sekam padi ditambah *Pleurotus*, sedangkan kadar K tertinggi pada biochar tongkol jagung ditambah kompos ditambah *Pleurotus*. Hasil ini menunjukkan penerapan pupuk api dan kompos yang diperkaya mikroba sangat cocok dilakukan pada lahan berpasir yang dikelola petani di Ciro-Ciroe, Kabupaten Sidrap. Penerapan ini sangat direkomendasikan untuk lahan berpasir dalam menghasilkan komoditi unggulan secara berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Kata kunci: mikroba, organik, porositas, studi independen

ABSTRACT

This activity aims to disseminate carbon tech technology and enrichment using microbes in agricultural waste into nutrient-rich biological charcoal. The products produced and the technology used was disseminated to farmers to utilize sandy land, which is marginal land in Ciro-Ciroe Village, Sidrap Regency, South Sulawesi. This activity also involved 5 students as participants in the Independent Study program in the MBKM program and members of the Mallawa Farmers Group. The implementation method is by conducting socialization and counseling about using organic matter to restore soil fertility. Demonstrations of activities were carried out starting from making biochar to application on sandy land with an area of 700 m² as a demonstration plot for shallot cultivation. The results showed that the organic matter produced using carbon-tech technology had a neutral pH, namely 6.66–7.22, the highest C content was in rice husk biochar applied by *Pleurotus sp*, namely 21.45, and the best maturity level was in corncob biochar + *Pleurotus sp*, namely 17. The highest N was in corn cob + *Pleurotus* biochar, the highest P content was in rice husk + *Pleurotus* biochar, while the highest K content

was in corn cob + compost + Pleurotus biochar. These results indicate that applying microbial-enriched fire fertilizers and compost is very suitable for sandy land managed by farmers in Ciro-Ciroe, Sidrap Regency. This application is highly recommended for sandy land to produce superior commodities sustainably and environmentally friendly manner.

Keywords: independent study, microbes, organics, porosity

PENDAHULUAN

Sektor strategis di Indonesia banyak mendapat imbas dari pandemi Covid-19, termasuk sektor pertanian. Sarana produksi seperti pupuk dan pestisida yang biasanya dapat diperoleh dengan murah dan mudah menjadi lebih sulit dan mahal. Salah satu solusi adalah memproduksi pupuk dengan memanfaatkan limbah pertanian. Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan adalah salah satu sentra penghasil beras terbesar di kawasan Indonesia Timur, dan merupakan salah satu pendukung program surplus beras 2 juta ton yang dicanangkan pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan sejak tahun 2009. Limbah tanaman padi di Kabupaten Sidrap mencapai 4,5 juta ton per tahun. Limbah yang ditumpuk di areal persawahan berpotensi sebagai media hama tikus dan di pabrik penggilingan padi menggenung mencapai puluhan meter.

Limbah sisa panen padi adalah sumber arang aktif bila dimanfaatkan dengan baik berpotensi untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah. Mengembalikan limbah pertanian sebagai sumber karbon ke tanah berarti mengurangi karbon di udara. Limbah pertanian yang dihasilkan petani padi di Sidrap dapat diolah menjadi biochar atau arang hayati. Biochar disebut juga pupuk api karena diperoleh dari hasil pembakaran tidak sempurna dari limbah pertanian. Saat ini, limbah pertanian yang paling potensial digunakan adalah sekam padi (Gadde *et al.* 2009).

Pembuatan biochar dari arang sekam sebenarnya telah lama dilakukan petani sebagai bentuk kearifan lokal, namun saat ini sudah mulai ditinggalkan karena kurangnya pengetahuan tentang manfaat biochar. Selain itu, metode pembakaran yang digunakan petani menimbulkan pencemaran udara dari asap pembakaran. Asai *et al.* (2009) telah menguji pemberian biochar ini terhadap sifat tanah dan hasil gabah padi gogo di Laos. Pemberian 16 ton/ha meningkatkan konduktivitas hidrolis tanah lapisan atas, meningkatkan hasil gabah, ketersediaan fosfor, dan respons terhadap nitrogen. Pemanfaatan biochar dapat dilakukan di lahan-lahan kritis di Sulawesi Selatan yang mencapai

2.238.000 ha pada tahun 2020 (BPS 2020). Lahan kritis yang diaplikasi biochar atau pupuk api ini yang diperkaya mikroba cukup potensial untuk budidaya cabe dan tomat yang banyak diusahakan petani pada lahan berpasir di Desa Ciro-Ciroe. Diseminasi teknologi karbontech dengan pembakaran tanpa oksigen pada suhu 300–400°C, dapat memodifikasi struktur fisik, luas permukaan, dan porositas bahan organik. Teknologi ini tidak menimbulkan asap dari pembakaran. Selain itu, dapat meningkatkan kemampuan tanah berpasir mengikat hara dan menyimpan air. Sifatnya stabil terhadap degradasi dan tidak mudah dirombak, sehingga mampu bertahan lebih lama di dalam tanah.

Hasil penelitian menunjukkan sifat fisik biochar seperti struktur dan porositas berkaitan dengan retensi air (Andrenelli *et al.* 2016; Liu *et al.* 2017), sedangkan luas permukaan dan gugus fungsi permukaan berkaitan dengan retensi hara (Githinji 2014). Biochar memiliki kerangka karbon dengan struktur seperti spon, yang membentuk pori makro (> 50µm), pori meso (2–50µm) dan pori mikro (<2µm). Pori mikro dapat mengurangi kehilangan air, meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan penyerapan unsur hara, karena meningkatkan luas permukaan biochar (Lehmann & Joseph 2009). Selain itu, biochar memiliki porositas tinggi sehingga memiliki kepadatan curah yang rendah dan dapat mengurangi kepadatan tanah apabila ditambahkan dengan dosis yang tepat (Laird *et al.* 2010). Sifat-sifat ini dapat menutupi kekurangan lahan berpasir yang porositasnya besar, miskin hara, dan kadar air rendah.

Penambahan mikroba juga dapat memperkaya biochar yang dihasilkan. Bahan organik merupakan substrat alami untuk mikroorganisme saprofitik dan secara tidak langsung memberikan nutrisi bagi tanaman melalui aktivitas mikroorganisme (Olson & Clemmensen 2016). Selama proses dekomposisi bahan organik, dihasilkan asam-asam organik seperti asam humat dan fulvat. Juga hormon tumbuh seperti IAA, giberelin, dan sitokinin. Hasil penelitian menunjukkan cendawan *Mycena sp* menghasilkan indole acetic acid (IAA) sebesar 2.794 µg/L dan *Tremella sp* menghasilkan asam

giberrelin sebesar 4.1 µg/L (Iradhatullah *et al.* 2015; Putra *et al.* 2017; Pramesti 2018). Hal ini menjadi dasar untuk melakukan riset untuk menghasilkan produk berupa biochar kaya hara diperkaya mikroba untuk keberlanjutan lahan marginal di Kabupaten Sidrap.

Penerapan teknologi ini merupakan kearifan lokal yang mulai ditinggalkan padahal dapat meningkatkan keberlanjutan (*sustainability*) bidang pertanian. Ini merupakan salah satu fokus riset *green economy* yang menjadi fokus riset keilmuan kemendikbudristek. Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah menghasilkan pupuk api dari arang hayati limbah pertanian menggunakan teknologi karbontech dan pengkayaan menggunakan mikroba. Produk yang dihasilkan dan teknologi yang digunakan akan didesiminasikan kepada petani untuk memanfaatkan lahan berpasir di Desa Ciro-Ciroe, Kabupaten Sidrap.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Lokasi dan Partisipan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan di Desa Ciro-Ciroe dan Carawali, Kecamatan Watangpulu, Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan. Kegiatan ini juga melibatkan lima mahasiswa Prodi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Parepare dalam kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) sebagai peserta studi independen. Kegiatan dilanjutkan dengan penerapan teknologi karbontech, mulai dari pembuatan biochar dari tongkol jagung dan sekam padi sampai aplikasi pada lahan. Partisipan kegiatan ini adalah 30 orang petani padi sawah dari Kelompok Tani Mallawa mulai Februari–Mei 2022.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah sekam padi, tongkol jagung, benih bawang merah varietas Bima, inokulan *Pleurotus sp.*, jagung pipil, aquades, dedak, kapur dolomit, dan pestisida nabati buatan kelompok tani. Alat yang digunakan adalah autoklaf, pinset, bunsen, drum dua lapis, traktor tangan, tajak, dan cangkul.

Tahap Pelaksanaan Kegiatan

- **Sosialisasi program dan penyuluhan penggunaan bahan organik**

Kegiatan diawali persiapan, sosialisasi terutama kepada anggota Kelompok Tani Mallawa, perangkat desa, dan Petugas Penyuluh Lapangan (PPL). Pelaksanaan kegiatan kemudian

dilanjutkan dengan penyuluhan penggunaan bahan organik untuk mengembalikan kesuburan tanah pertanian. Penyuluhan dilakukan sebanyak dua kali pada anggota kelompok tani.

- **Pembuatan biochar**

Biochar yang digunakan pada kegiatan ini ada dua, yaitu biochar tongkol jagung dan biochar sekam padi. Drum bertingkat disiapkan dan tongkol jagung yang telah dipipil selama dua minggu dimasukkan pada panci aluminium. Panci tersebut kemudian dimasukkan ke dalam drum dan ditutup. Api dinyalakan di bawah drum dan dijaga agar terus menghasilkan nyala, agar tidak menimbulkan asap. Setelah 6 jam, tongkol berubah menjadi arang, kemudian disiram air, agar tidak menjadi abu. Sedangkan biochar sekam padi dihasilkan dari sistem oven pada pabrik beras di Sidrap.

- **Demonstration plot (demplot)**

Lahan berpasir diolah menggunakan *hand* traktor dan dibiarkan selama seminggu, kemudian dibuat bedengan ukuran 2 x 7 m². Lahan diaplikasi dua jenis biochar masing-masing dengan takaran 10 ton/ha dan inokulan *Pleurotus* sesuai perlakuan. Bibit bawang merah varietas Bima dipotong ujungnya, kemudian dimasukkan ke dalam lubang tanam dengan jarak tanam 20 x 25 cm.

- **Pengamatan**

Pengamatan dilakukan dengan menganalisis kandungan biochar yang diperkaya *Pleurotus* sesuai perlakuan. Pengamatan juga dilakukan pada laju pertumbuhan bawang merah di lahan berpasir.

Metode Pengumpulan Data

Penerapan biochar di lahan berpasir dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 faktor. Faktor pertama adalah jenis biochar, yaitu biochar sekam padi dan biochar tongkol jagung. Faktor kedua adalah pemberian kompos, yaitu dengan kompos atau tanpa kompos. Faktor ketiga adalah penambahan cendawan *Pleurotus sp.*, meliputi tanpa *Pleurotus sp.* dan dengan penambahan *Pleurotus sp.* Terdapat 9 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali. Data dianalisis dengan uji F untuk melihat pengaruh perlakuan, dan hasil kegiatan akan dibuat sebagai masukan dalam rekomendasi kebijakan pemerintah daerah dalam pemanfaatan limbah pertanian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Mitra

Mitra pada kegiatan ini adalah mitra penerima manfaat, yaitu Kelompok Tani Mallawa, Desa Ciro-Ciroe, Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan. Kelompok ini beranggotakan 35 orang dan 30% adalah petani penggarap. Rata-rata pengalaman bertani di atas 10 tahun, dan sangat bergantung pada pupuk subsidi yang disiapkan pemerintah. Rata-rata anggota kelompok tani mempunyai lahan paling tinggi 1 ha, walaupun sebahagian kecil mempunyai lahan di atas 3 ha.

Persiapan

Kegiatan dimulai dengan rapat persiapan dan koordinasi antara tim pelaksana, koordinator kegiatan internal dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Parepare (Umpar), dengan melibatkan wakil dari mitra yaitu Kelompok Tani Mallawa, Desa Ciro-Ciroe, Kabupaten Sidrap Sulawesi Selatan. Kegiatan ini dilaksanakan di kantor LPPM Umpar (Gambar 1)

Sosialisasi Kegiatan

Sosialisasi kegiatan dilakukan dengan melibatkan banyak pihak selain pelaksana kegiatan,

yaitu 1) Kepala Desa Carawali; Desa Carawali beririsan dengan Ciro-ciroe. Lahan yang digunakan masuk wilayah Carawali, tapi para petani dan Kelompok Tani Mallawa beralamat di Ciro-Ciroe; 2) Ketua dan anggota Kelompok Tani Mallawa; 3) Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL); 4) Tokoh masyarakat; dan 5) Masyarakat setempat (Gambar 2). Materi sosialisasi meliputi pemaparan program kegiatan riset desa tentang desiminasi teknologi karbontech untuk pembuatan biochar dengan memanfaatkan limbah padi di wilayah tersebut. Pemaparan ini tentang tujuan kegiatan, jadwal pelaksanaan kegiatan, materi tentang karbontech, dan kelembagaan di tingkat petani. Pemaparan tentang pertanian organik juga dilakukan oleh kepala desa. Pada kegiatan sosialisasi tersebut, terjadi dialog yang cukup intens antara PPL dan anggota kelompok tani tentang permasalahan yang terjadi di sekitar mereka.

Pelibatan Mahasiswa untuk Kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka

Kegiatan ini melibatkan 5 orang mahasiswa semester 7 dari Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare untuk kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), dengan model Studi Independen. Studi



Gambar 1 a, b dan c Rapat persiapan dan koordinasi kegiatan antara tim pelaksana kegiatan, mitra, dan Lembaga Penelitian dan pengabdian kepada masyarakat Umpar sebelum pelaksanaan kegiatan di Desa Ciro-Ciroe, Kabupaten Sidrap.



Gambar 2 a dan b Sosialisasi kegiatan dan dialog dengan Kelompok Tani Mallawa untuk kegiatan pengabdian.

independen pada kegiatan ini mengarahkan mahasiswa untuk kompetensi spesifik, yaitu spesifik pemanfaatan bahan organik untuk meningkatkan produksi di lahan-lahan marginal seperti lahan berpasir. Selain itu, mahasiswa juga berinteraksi langsung dengan pakar pada kegiatan ini, yaitu dosen dan praktisi di lapangan seperti PPL dan petani. Kompetensi ini dipraktikkan dalam sebuah proyek riil, yaitu hibah riset desa. Pelibatan mahasiswa secara aktif, dilakukan mulai dari persiapan, sosialisasi kegiatan, pengolahan lahan, sampai pelaksanaan aplikasi biochar pada tanaman budi daya (Gambar 3).

Pelaksanaan Kegiatan Teknologi Karbontech

• **Perbanyak cendawan untuk bioaktivator**

Kegiatan ini dilakukan dengan meng-aplikasikan cendawan unggul di lapangan dengan biochar sekam padi dan kompos kulit buah kakao. Cendawan ini diperbanyak di laboratorium terpadu Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare (Gambar 4).

• **Aplikasi teknologi karbontech untuk pembuatan pupuk api**

Pembuatan pupuk api (biochar) dimulai dengan melakukan pembakaran limbah per-

tanian berupa sekam padi dan tongkol jagung pada keadaan anaerob pada suhu 150–300°C. Pembakaran dilakukan pada drum bertingkat. Drum dalam dimasukkan bahan organik dan ditutup rapat, sedangkan drum luar tidak ditutup. Setelah pembakaran, biochar didinginkan kemudian diaplikasi di lahan bersama kompos dan *Pleurotus sp.* Pembuatan biochar disajikan pada Gambar 5.

• **Budidaya tanaman bawang merah diaplikasi biochar, kompos, dan *Pleurotus sp***

Lahan yang telah diolah diaplikasi dengan biochar, kompos, dan *Pleurotus sp* kemudian ditanami bibit bawang merah varietas Bima (Gambar 6).

Analisis Bawang Merah pada Lahan Berpasir diaplikasi pupuk api/biochar

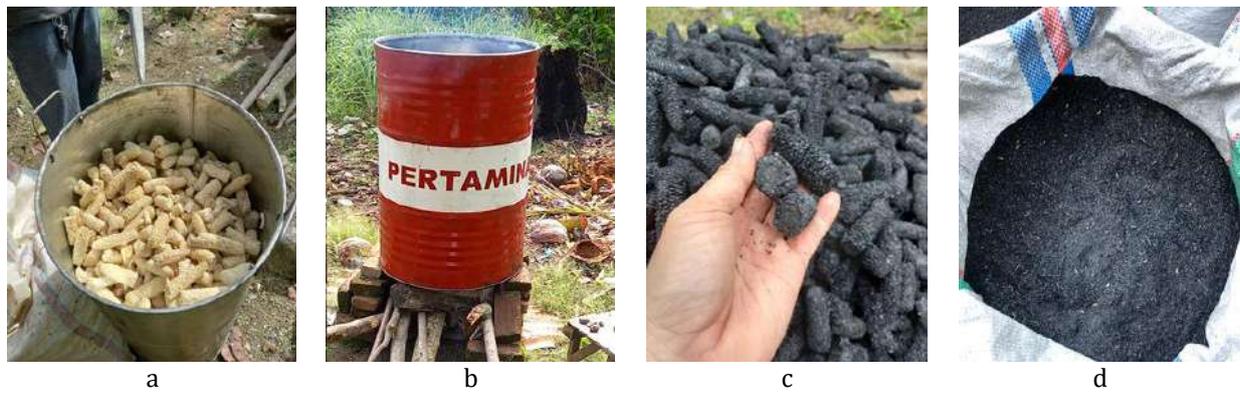
Pupuk api/biochar yang dihasilkan pada kegiatan diseminasi teknologi karbontech di-analisis pada laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Universitas Hasanuddin. Hasil analisis disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 7. Tabel 1 menunjukkan semua bahan organik yang dihasil dari teknologi karbontech mempunyai pH netral (6,66–7,22). Kandungan karbon (C) tertinggi pada biochar sekam padi yang diaplikasi *Pleurotus sp*, yaitu 21,45 dan terendah pada



Gambar 3 a, ba, dan c Pelibatan mahasiswa Program Studi Agroteknologi untuk program merdeka belajar kampus merdeka dengan studi independen.



Gambar 4 a, b, dan c Perbanyak cendawan *Pleurotus sp* sebagai bioaktivator.



Gambar 5 Pembuatan biochar/pupuk api menggunakan drum bertingkat: a) Drum bagian dalam diisi tongkol jagung, b) Pembakaran dengan suhu mencapai 300°C pada drum luar, c) Biochar tongkol jagung, dan d) Biochar sekam padi.



Gambar 6 Budidaya tanaman bawang merah dengan aplikasi teknologi karbontech di Desa Ciro-Ciroe: a) Pengolahan dan aplikasi biochar, kompos, dan *Pleurotus sp*, b) Ppenanaman bibit bawang, c dan d) Pemeliharaan, e) Pemanenan, dan f) Hasil panen.

Tabel 1 Analisis bahan organik yang diaplikasi pada lahan untuk pertanaman di lahan berpasir

Perlakuan bahan organik	pH	C (%)	Ratio C/N (%)	KTK (%)
Biochar sekam padi	6,66	20,05	24	35,62
Biochar tongkol jagung	7,22	17,41	32	28,63
Biochar sekam padi+pleurotus	6,95	21,45	23	37,15
Biochar tongkol jagung+pleurotus sp	6,68	18,62	17	30,95
Biochar sekam padi+kompos	6,74	17,42	19	41,25
Biochar tongkol jagung+kompos	6,85	14,80	20	28,63
Biochar sekam padi+kompos+pleurotus	6,75	20,05	22	33,95
Biochar tongkol jagung+kompos+pleurotus sp	7,22	17,39	21	42,15

biochar tongkol jagung (17,41). Sedangkan ratio C/N yang menunjukkan tingkat kematangan, terbaik pada biochar tongkol jagung + *Pleurotus sp*, yaitu 17.

Gambar 7 menunjukkan kadar nitrogen (N) tertinggi pada perlakuan biochar tongkol jagung + *Pleurotus*, kadar P tertinggi pada perlakuan

biochar sekam padi+ *Pleurotus*, sedangkan kadar K tertinggi pada biochar pada biochar tongkol jagung+kompos+*Pleurotus*. Biochar tongkol jagung mempunyai kadar density 0,66 g/cm, kadar air 4,23%, kadar volatile metter 15,01, dan kadar karbon tetap 77,07% (Satria *et al.* 2021). Ini memungkinkan biochar tongkol jagung

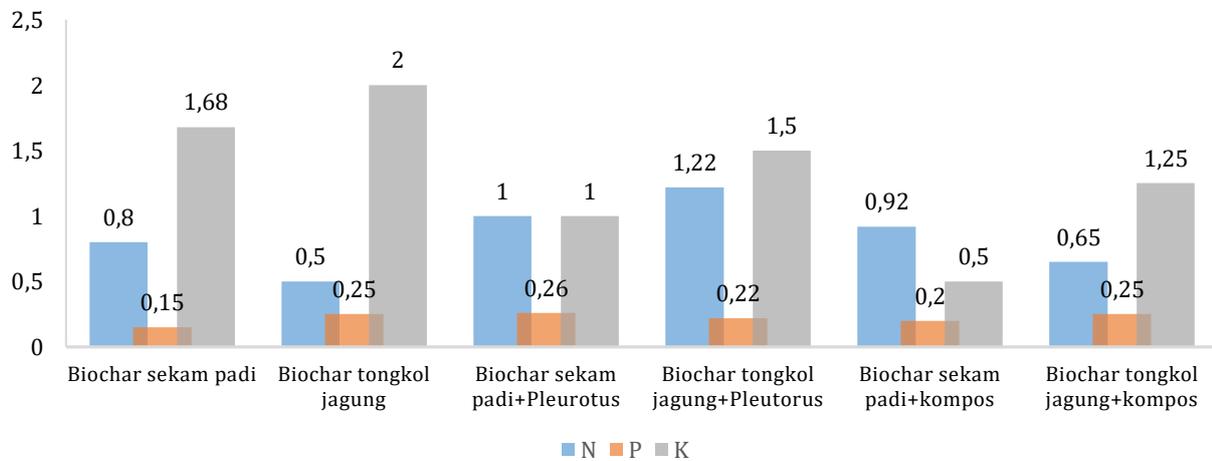
mempunyai kadar N dan K yang tinggi. Ini berpengaruh terhadap pertumbuhan bawang merah (Gambar 8). Terlihat bahwa tinggi tanaman tertinggi terjadi pada minggu ke-7 pada pemberian biochar tongkol jagung. Penambahan kompos kulit kakao pada kegiatan ini juga berpengaruh pada pertumbuhan bawang merah. Kompos kulit buah kakao diinokulasi *Pleurotus* mempunyai kadar N total 0,645%, P 6,7%, dan K 0,705% (Rahim *et al.* 2020). Penambahan inokulan *Pleurotus* selain berfungsi untuk mendegradasi bahan organik, juga dapat menyiapkan hara bagi tanaman. Kemampuan *Pleurotus sp* menyerap P lebih tinggi dibanding jamur pelapuk putih lainnya, yaitu 3.094 µg/L (Asrul *et al.* 2018). Hasil penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 8, sejalan dengan penelitian Ngindi *et al.* (2022), yaitu perlakuan dosis biochar berpengaruh signifikan hingga sangat signifikan terhadap pertumbuhan bawang merah, jumlah daun maksimum, berat segar umbi per rumpun, berat

kering oven umbi per rumpun, dan berat kering oven umbi per rumpun serta tidak berpengaruh nyata terhadap lainnya variabel. Interaksi antara perlakuan kompos dan biochar memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot segar umbi per rumpun dan bobot segar umbi per rumpun, serta memiliki pengaruh yang sangat nyata berpengaruh terhadap jumlah umbi per rumpun, namun tidak berpengaruh nyata terhadap variabel lainnya.

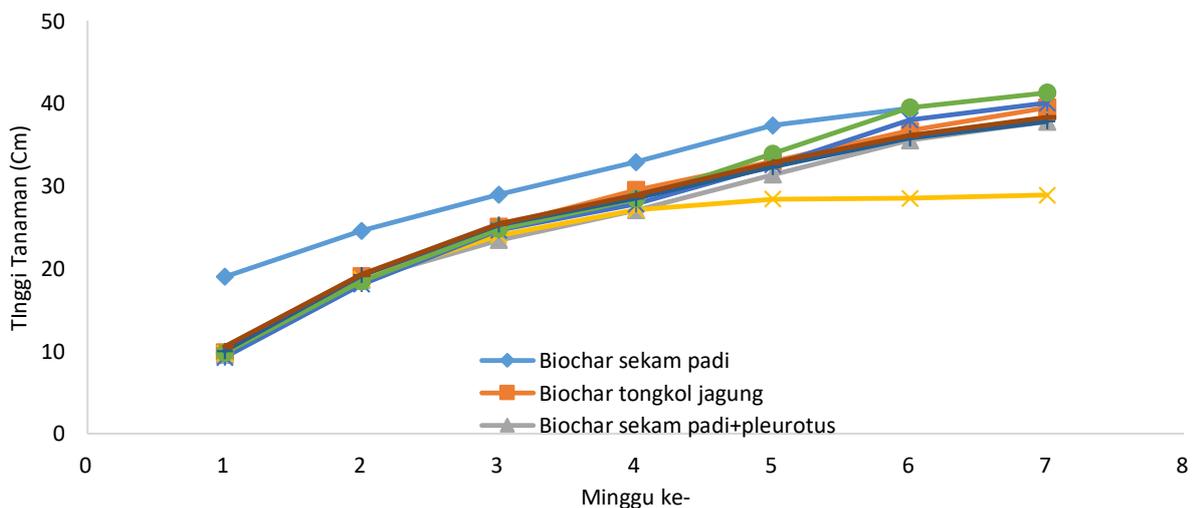
Tanaman bawang merah diaplikasi biochar limbah pertanian pada lahan berpasir disajikan pada Gambar 8 dan 9. Sedangkan perbandingan hasil tanaman bawang petani dan bawang dari hasil kegiatan disajikan pada Gambar 10.

Kendala yang Dihadapi dan Upaya Keberlanjutan Kegiatan

Kendala yang dihadapi pada kegiatan ini adalah pengaturan air pada lahan kegiatan. Bila lahan basah, tanah akan sangat becek. Sedangkan



Gambar 7 Kadar N, P, dan K biochar pada perlakuan yang diaplikasi pada lahan berpasir.



Gambar 8 Tinggi tanaman bawang merah (cm) pada berbagai perlakuan biochar di lahan berpasir.



Gambar 9 Hasil umbi bawang merah pada berbagai perlakuan biochar di lahan berpasir.



a



b

Gambar 10 Hasil bawang merah pada lahan yang sama: a) Hasil bawang merah petani dan b) Hasil bawang merah dari aplikasi teknologi karbontech.

apabila lahan tidak dialiri air, tanah akan sangat kering dan pecah-pecah. Kendala lain yang dihadapi adalah sulitnya mengubah pola pikir petani di wilayah tersebut. Walaupun petani telah mengetahui dan melihat manfaat penggunaan biochar dan bahan organik di lahan tersebut, namun mereka merasa sulit dan enggan mengaplikasikan teknologi tersebut di lahan mereka. Hal ini disebabkan penggunaan pupuk kimia terutama pupuk subsidi telah dilakukan bertahun-tahun. Sehingga untuk memulai kebiasaan baru mereka membutuhkan waktu yang lama untuk adaptasi sehingga mereka enggan melakukannya. Upaya keberlanjutan kegiatan ini adalah dengan terus melakukan sosialisasi dan penyuluhan kepada masyarakat dengan bantuan para penyuluh dan pemerintah setempat.

SIMPULAN

Penerapan pupuk api atau arang hayati atau biochar dari sekam padi dan tongkol jagung bersama kompos dan *Pleurotus sp* teknologi karbontech menghasilkan biochar yang mem-

punyai pH netral, yaitu 6,66–7,22. Kadar C tertinggi pada biochar sekam padi yang diaplikasi *Pleurotus sp*, yaitu 21,45, dan tingkat kematangan terbaik pada biochar tongkol jagung + *Pleurotus sp*, yaitu 17. Kadar N tertinggi pada biochar tongkol jagung + *Pleurotus*, kadar P tertinggi pada biochar sekam padi + *Pleurotus*, sedangkan kadar K tertinggi pada biochar tongkol jagung + kompos + *Pleurotus*. terbukti meningkatkan *performance* (tampilan, pertumbuhan, dan produksi) tanaman bawang merah di lahan berpasir di Desa Ciro-iroe, Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan, sehingga berpotensi menghasilkan komoditi unggul ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini didanai dari Hibah Riset Keilmuan Riset Mandatory LPDP pada skim Riset Hibah Desa tahun 2021 dengan kontrak Nomor 217/E4.1/AK.04.RA/2021. Tim pelaksana kegiatan mengucapkan banyak terima kasih kepada Kementerian Keuangan Republik Indonesia dan Dirjen Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kemdikbud RI. Terima kasih juga kepada Kepala

Desa Carawali, Bapak Abdul Hafid atas penerimaannya, dan para petani dari Kelompok Tani Mallawa yang mengikuti kegiatan ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrenelli MC, Maienza A, Genesio L, Miglietta F, Pellegrini S, Vaccari FP, Vignozzi N. 2016. Field application of pelletized biochar: Short term effect on the hydrological properties of a silty clay loam soil. *Agricultural Water Management*. 163: 190–196. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2015.09.017>
- Asai H, Samson BK, Stephan HM, Songyikhangsuthor K, Homma K, Kiyono Y, Horie T. 2009. Biochar amendment techniques for upland rice production in Northern Laos. *Field Crops Research*. 111(1–2): 81–84. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2008.10.008>
- Asrul L, Rahim I, Kuswinanti T, Rasyid B, Nasruddin A. 2018. Effect of cocoa pod husk compost produced using rot fungi on the growth of cocoa seedlings. *OnLine Journal of Biological Sciences*. 18(1): 69–73. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2018.69.73>
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2020. *Provinsi Sulawesi Selatan dalam angka*. Makassar (ID): Badan Pusat Statistika.
- Gadde B, Bonnet S, Menke C, Garivait S. 2009. Air pollutant emissions from rice straw open field burning in India, Thailand and the Philippines. *Environmental Pollution*. 157(5) 1554–1558. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2009.01.004>
- Githinji L. 2014. Effect of biochar application rate on soil physical and hydraulic properties of a sandy loam. *Archives of Agronomy and Soil Science*. 60(4): 457–470. <https://doi.org/10.1080/03650340.2013.821698>
- Iradhatullah R, Kuswinanti T, Asrul L, Rasyid B. 2015. Growth Rate and Indole Acetic Acid Production of Several Fungal Rot Isolates. *International Journal of Science and Research*. 4(6): 1636–1638.
- Laird D, Fleming P, Wang B, Horton R, Karlen D. 2010. Biochar impact on nutrient leaching from a Midwestern agricultural soil. *Geoderma*. 158(3–4): 436–442. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2010.05.012>
- Lehmann J, Joseph S. 2009. *Biochar for Environmental Management: An Introduction*. London (UK): Taylor and Francis Group. Page: 1–12.
- Liu S, Meng J, Jiang L, Yang X, Lan Y, Cheng X, Chen W. 2017. Rice husk biochar impacts soil phosphorous availability, phosphatase activities and bacterial community characteristics in three different soil types. *Applied Soil Ecology*. 116: 12–22. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.03.020>
- Ngindi RA, Udayana BI, Situmeang YP. 2022. The Effect of Compost and Biochar Fertilizers on The Growth and Yield of Shallots Yield of Shallots. *Agriwar Journal*. 2(2). 49–54. <https://doi.org/10.22225/aj.2.2.2022.49-54>
- Olson A, Clemmensen KE. 2016. Mycorrhizal and saprotrophic fungal guilds compete for the same organic substrates but affect decomposition differently. *Functional Ecology*. 30(12): 1–12. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12677>
- Pramesti R. 2018. *Exploration of Wooden Milk and Its potential in Botani Sukorambi Park of Jember District*. Jember (ID): Universitas Muhammadiyah Jember.
- Putra IVANP, Mardiyah ERA, Amalia NS, Mountara A. 2017. Ragam Jamur Asal Serasah dan Tanah di Taman Nasional Ujung Kulon Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Hayati*. 3(1): 7–10. <https://doi.org/10.29244/jstdh.3.1.1-7>
- Rahim I, Suherman, Nasruddin A. 2020. Colony interaction of rot fungi consortium to enrich cocoa pod husk compost. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*. 21(21–22): 113–122.
- Satria M, Noviar H, Hamzah F, Pramana A. 2021. Characteristics of Charcoal Briquettes Corn Cobs Charcoal with the Addition of Areca Peel Charcoal. In *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2049/1/012082>