

Pemanfaatan Limbah Padi dan Buah Kelapa untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah

Teddy Wahyana Saleh¹, Noor Istifadah^{2*}, dan Sri Hartati²

¹Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

²Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor, Jawa Barat 45363

*Alamat korespondensi: n.istifadah@unpad.ac.id

INFO ARTIKEL

Diterima: 30-01-2023
Direvisi: 23-04-2023
Dipublikasi: 30-04-2023

ABSTRACT/ABSTRAK

The Use of Rice and Coconut Wastes to Support the Growth and Yield of Shallot

Keywords:

Biochar, Coconut coir,
Coconut shell, Rice
straw, Rice husk

The productivity of shallots in Indonesia is still not optimal compared to its potential. Efforts to increase shallot production can be done by adding organic materials from agricultural wastes. The utilization of agricultural waste can be prepared by soaking the material, liquid fermentation which results in local microorganisms (LMO), and pyrolysis which produces biochar. The aim of this study was to evaluate the effects of immersion water and liquid fermentation (LMO) of rice straws or coconut coir, as well as biochar from rice husks or coconut shells to increase the growth and yield of shallots. The experiment used a Randomized Block Design (RBD) with 12 treatments and three replications. The treatments tested were the application of biochar from rice husks or coconut shells in the planting hole, watering with immersion water or LMO from rice straws or coconut coir applied solely and in combination, control and the farmer's common practice. The results showed that the application of various forms of organic waste tested supported the growth and yield of shallots. The combination of the application of 15 g of rice husk biochar or coconut shell biochar per planting hole and drenching with 50 ml of LMO from rice straws or coconut coir per plant at 2, 4, 6 weeks after planting resulted in plant height, number of leaves, fresh weight of shallots, and yield that did not differ significantly from the farmer's method using synthetic fertilizer.

Kata Kunci:

Batang padi, Sabut
kelapa, Sekam padi,
Tempurung kelapa

Produktivitas bawang merah di Indonesia masih belum optimal. Upaya peningkatan produksi dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik dari limbah pertanian. Pemanfaatan limbah dapat disiapkan dengan cara merendam bahan, fermentasi cair yang hasilnya dikenal dengan mikroorganisme lokal (MOL) serta pyrolysis yang menghasilkan biochar. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan air rendaman dan MOL batang padi atau sabut kelapa, serta biochar sekam atau tempurung kelapa untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen bawang merah. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 12 perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diuji adalah pemberian biochar sekam atau tempurung kelapa pada lubang tanam, penyiraman air rendaman atau MOL batang padi atau sabut kelapa yang diaplikasikan secara tunggal dan kombinasi, kontrol dan cara petani. Hasil percobaan menunjukkan bahwa aplikasi berbagai bentuk limbah organik yang diuji mampu mendukung pertumbuhan dan hasil bawang merah. Kombinasi pemberian biochar sekam

padi atau tempurung kelapa sebanyak 15 g per lubang tanam dan penyiraman MOL batang padi atau sabut kelapa sebanyak 50 ml per tanaman pada 2, 4, 6 MST menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat berangkasan segar, serta hasil panen yang tidak berbeda secara nyata dibandingkan dengan cara petani yang menggunakan pupuk sintetis.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas yang banyak diperlukan masyarakat untuk bumbu berbagai masakan. Hal tersebut harus diimbangi dengan pasokan dan produksi bawang merah yang tinggi pula. Produktivitas bawang merah pada tahun 2021 sebesar 9,47 ton/ha (BPS, 2021). Produktivitas bawang merah ini masih rendah dibandingkan dengan potensi hasilnya yang dapat mencapai 20 ton/ha (Aldila dkk., 2017). Produktivitas bawang merah sangat ditentukan oleh ketersediaan dan asupan unsur hara. Pada umumnya petani menggunakan pupuk sintetis untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Penggunaan pupuk sintetis secara terus menerus tanpa diimbangi dengan penggunaan pupuk organik dapat menyebabkan menurunnya kualitas tanah dan mengakibatkan penurunan produktivitas tanaman (Simanungkalit dkk., 2006). Penggunaan pupuk organik sangat penting untuk menjaga kualitas tanah dan menjaga kelestarian lingkungan. Oleh karena itu, salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas tanaman bawang merah adalah dengan menggunakan bahan organik yang berasal dari limbah pertanian.

Limbah organik di bidang pertanian adalah sisa atau hasil buangan dari tanaman atau industri pertanian. Beberapa limbah organik dengan ketersediaan yang cukup banyak diantaranya adalah limbah padi yang berupa batang dan sekam padi serta limbah buah kelapa yang berupa sabut dan tempurung kelapa. Pemanfaatan limbah pertanian untuk mendukung produksi tanaman selama ini masih belum optimal. Batang padi di daerah tertentu digunakan untuk budidaya jamur merang. Namun demikian di banyak daerah batang padi seringkali hanya dibakar yang akhirnya dapat menimbulkan polusi dan terbentuknya gas CO₂ yang menimbulkan efek gas rumah kaca. Sekam padi biasanya juga dimanfaatkan untuk bedeng ternak ayam, sementara sekam yang sudah dibuat arang banyak digunakan sebagai campuran media tanam untuk tanaman di polibag. Serbuk sabut kelapa yang juga dikenal

sebagai *cocopeat* dapat dimanfaatkan sebagai campuran media tanam di polibag.

Limbah padi dan limbah buah kelapa sebenarnya dapat dimanfaatkan untuk mendukung produksi tanaman. Selain dalam bentuk kompos, pemanfaatan limbah untuk mendukung budidaya tanaman dapat disiapkan dengan merendam bahan organik selama 7-14 hari ataupun dengan cara menambahkan dekomposer pada campuran limbah dengan air yang hasilnya dikenal dengan mikroorganisme lokal (MOL) (Martin, 2014; Berek, 2017). Hasil fermentasi limbah organik (dalam bentuk MOL) merupakan pupuk organik cair yang mengandung unsur hara mikro dan makro, hormon serta mikroba yang dapat berperan sebagai perombak bahan organik ataupun pemacu pertumbuhan (Bohacz, 2019; Naim & Firdausyah, 2021).

Penggunaan MOL jerami dan MOL sabut kelapa telah dilaporkan dapat mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Perlakuan MOL jerami dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan bobot kering berangkasan tanaman kangkung (Mayani dkk., 2015). Sidiq dkk. (2019) juga melaporkan bahwa perlakuan MOL sabut kelapa 30 ml/l memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun. Pemberian MOL sabut kelapa juga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy (Daniel dkk., 2020).

Air rendaman bahan organik juga telah dilaporkan dapat meningkatkan pertumbuhan. Dewi dkk. (2016) melaporkan bahwa perlakuan berupa pemberian air rendaman sabut kelapa konsentrasi 20% paling baik dalam mendukung pertumbuhan tanaman seledri. Pradani dkk. (2016) melaporkan bahwa ekstrak sabut kelapa dengan lama perendaman 14 hari mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil kacang panjang sebesar 30-38%. Hasil penelitian Wijaya dkk. (2017) menunjukkan pupuk organik cair dari sabut kelapa mampu meningkatkan ketersediaan dan serapan kalium yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jagung di tanah inceptisol yang miskin hara K. Efek peningkatan pertumbuhan ini disebabkan dalam sabut kelapa terkandung unsur yang sangat

dibutuhkan tanaman yaitu kalium (K). Perendaman limbah organik dapat memacu terjadinya perombakan bahan oleh mikroba (Sharma *et al.*, 2018).

Bahan organik dari limbah pertanian yang mengandung lignin dan selulosa yang bertekstur keras seperti sekam dan tempurung kelapa dapat dimanfaatkan dalam bentuk arangnya atau dikenal dengan biochar. Biochar atau arang adalah bahan padat kaya unsur karbon hasil degradasi biomassa melalui pembakaran tidak sempurna atau *pyrolysis* (Hossain *et al.*, 2020). Penggunaan biochar dapat meningkatkan sifat fisik dan kimia tanah seperti peningkatan C organik, pH tanah, struktur tanah, dan kapasitas penyimpanan air tanah (Ismail & Basri, 2011; Nurida dkk., 2015; Rawat *et al.*, 2019).

Biochar berguna sebagai bahan pembenah tanah dan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Biochar dari sekam padi mampu meningkatkan hasil tanaman kedelai sebesar 33% (Aziz dkk., 2017). Verdiana dkk. (2016) melaporkan bahwa penggunaan biochar sekam padi mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung secara signifikan dibandingkan dengan tanaman yang tidak mendapat perlakuan biochar. Yurika dkk. (2022) juga melaporkan bahwa aplikasi biochar sekam padi 10 ton/ha berpengaruh nyata terhadap hasil dan pertumbuhan bawang merah. Penambahan biochar sekam padi dapat memperbaiki kualitas tanah dan meningkatkan produktivitas bawang merah (Aneseyee & Wolde, 2021). Menurut Gani (2010) aplikasi biochar tempurung kelapa sebanyak 40-80 g/polibag (setara dengan 4-8 ton/ha) dapat meningkatkan produktivitas padi antara 20-220%. Pengaruh biochar juga tetap efektif apabila dikombinasikan dengan bahan organik lain. Kombinasi atau pencampuran biochar dengan pupuk kandang terbukti dapat meningkatkan jumlah daun dan bobot umbi basah bawang merah (Pakpahan dkk., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan limbah yang berupa batang padi, sekam, sabut dan tempurung kelapa terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Penelitian merupakan salah satu upaya dalam pemanfaatan limbah pertanian untuk mendukung pertanian berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Percobaan dilaksanakan di kebun percobaan Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Pasirwangi,

Kabupaten Garut, Jawa Barat, yang memiliki jenis tanah Andisol. Ketinggian lokasi percobaan berkisar antara 750-900 mdpl, dengan rata-rata suhu udara harian selama percobaan mencapai 25,52-26,36 °C dan kelembaban udara antara 67,71-72,52%. Percobaan dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November 2022.

Rancangan Percobaan dan Perlakuan

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 12 perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diuji meliputi aplikasi biochar sekam padi atau tempurung kelapa pada lubang tanam, penyiraman air rendaman atau MOL batang padi atau sabut kelapa pada 0, 2, 4, 6 MST, kombinasi antara aplikasi biochar sekam padi pada lubang tanam dengan penyiraman air rendaman atau MOL batang padi 2, 4, 6 MST, kombinasi antara aplikasi biochar tempurung kelapa dengan penyiraman air rendaman atau MOL sabut kelapa 2, 4, 6 MST, cara petani (menggunakan pupuk kimia dan pestisida) serta kontrol. Setiap ulangan untuk masing-masing perlakuan berupa bedengan yang berukuran 0,9 x 2 m dengan jarak antar bedeng 0,5 m.

Penyiapan Lahan dan Penanaman Umbi Bawang Merah

Pada semua perlakuan, tanah dibajak dengan kedalaman 30 cm, kemudian dibuat bedengan dan diaplikasikan pupuk dasar berupa pupuk kandang ayam dengan dosis 20 ton/ha atau 15 kg/petak (Luthfyrahman & Susila, 2013). Bedengan ditutup dengan mulsa plastik dengan jarak tanam 25 x 25 cm. Masing masing lubang tanam diisi dengan satu umbi bawang.

Penyiapan dan Pembuatan Air Rendaman Limbah, MOL dan Biochar

Air rendaman limbah yang diuji dibuat dengan mencampurkan air dan bahan dengan perbandingan 4 : 1 (v/v). Suspensi yang ada dalam wadah yang tertutup kemudian disimpan selama 14 hari. Suspensi diaduk setiap tiga hari sekali. Sebelum digunakan air rendaman disaring terlebih dahulu (Istifadah dkk., 2020).

Pembuatan MOL dari batang padi dan sabut kelapa dilakukan dengan metode fermentasi dengan bantuan EM4. Sebanyak 5 kg bahan dicampur dengan 12,5 liter air dan EM4 sebanyak 250 ml serta gula merah sebanyak 250 g. Campuran bahan diinkubasikan dalam wadah tertutup selama dua

minggu. Setelah itu hasil fermentasi yang berbau seperti alkohol kemudian disaring untuk memisahkan cairan dengan bahan padatnya (Dharma dkk., 2018).

Proses pembuatan biochar menggunakan sistem drum tertutup (*retort*). Sekam atau tempurung kelapa dimasukkan ke dalam drum sampai setengah bagian dan dipadatkan, lalu ditambahkan sedikit minyak tanah dan dibakar dengan memasukkan api ke dalam pipa di dalam drum. Setelah mencapai suhu di atas 200 °C, drum dan lubang udara di bagian tengah ditutup. Arang yang telah berwarna hitam diambil dan dikeluarkan menggunakan sekop, kemudian arang tersebut disiram dengan air bersih dan dijemur hingga kering. Selanjutnya, biochar dihaluskan dan diayak untuk mempermudah aplikasi (Nurida dkk., 2015).

Aplikasi Air Rendaman Limbah, MOL dan Biochar

Aplikasi air rendaman dan MOL dilakukan dengan cara menyiramkan pada tanaman sebanyak 50 ml/tanaman yang dilakukan dua minggu sekali sampai 6 MST (Yusidah & Istifadah, 2018). Pada perlakuan tanpa biochar, air rendaman atau MOL juga disiramkan pada saat tanam. Sebelum diaplikasikan, MOL diencerkan dengan air sehingga konsentrasinya menjadi 10%. Aplikasi biochar dilakukan pada lubang tanam pada saat awal tanam sebanyak 15 g/tanaman (Frenkel *et al.*, 2017).

Pada perlakuan cara petani (pembanding), selain pupuk kandang seperti pada perlakuan yang lainnya, juga digunakan pupuk kimia yaitu pupuk urea yang diaplikasikan pada saat tanam dengan dosis setara dengan 200 kg/ha ditambah pupuk KCl sebanyak 150 kg/ha. Pemupukan kedua diberikan ketika tanaman bawang merah berumur 3 minggu setelah tanam (MST), jenis pupuk yang digunakan yaitu pupuk NPK 16-16-16 sebanyak 300 kg/ha. Pemupukan ketiga diberikan ketika tanaman bawang merah berumur 5 MST. Jenis dan dosis pupuk yang digunakan adalah Urea 300 kg/ha + KCl 200 kg/ha. Selain itu digunakan juga pupuk daun untuk memenuhi kebutuhan unsur hara mikro dengan interval 10 hari sekali (Sumarni & Hidayat, 2015). Pada perlakuan cara petani juga digunakan fungisida berbahan aktif propineb yang diaplikasikan pada umbi sebelum ditanam yaitu dengan cara menaburkan pada umbi dengan dosis 5 g/kg bibit. Suspensi fungisida berbahan aktif mankozeb (dengan konsentrasi anjuran 1,25 g/l) juga diaplikasikan dengan cara disemprotkan seminggu

sekali sampai tanaman berumur 6 MST (Sumarni dkk., 2012).

Variabel Pengamatan dan Analisis Data

Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, rata-rata berat per umbi, berat umbi pertanaman, berat umbi perpetak, jumlah umbi per rumpun, berat berangkasan segar dan produksi per hektar. Tinggi tanaman diamati pada 15 sampel tanaman di 2, 4, 6 MST. Hasil umbi bawang merah dan berat berangkasan diamati pada saat panen (9 MST). Data yang diperoleh dicek normalitasnya kemudian dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Apabila ada perbedaan nyata antar perlakuan, kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf 5%. Analisis data dilakukan menggunakan software SAS versi 9.1.3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efek Limbah Organik terhadap Pertumbuhan Bawang Merah

Pertumbuhan bawang merah dievaluasi berdasarkan variabel tinggi tanaman, dan jumlah daun. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pada pengamatan 2 MST, hanya perlakuan dengan MOL batang padi dan kombinasi biochar sekam padi dengan air rendaman atau MOL batang padi yang berpengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah. Namun demikian, pada pengamatan 4 dan 6 MST, tinggi tanaman bawang merah pada semua perlakuan dengan limbah organik yang diuji secara nyata lebih baik daripada kontrol dan tidak berbeda secara nyata dengan perlakuan cara petani yang menggunakan pupuk kimia. Perlakuan yang secara konsisten menghasilkan tinggi tanaman bawang merah yang paling baik adalah kombinasi antara biochar sekam padi dengan penyiraman MOL batang padi dua minggu sekali (Tabel 1).

Perlakuan kombinasi antara limbah organik padat yang berupa biochar pada lubang tanam dengan penyiraman air rendaman atau MOL batang padi ataupun sabut kelapa juga menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak daripada perlakuan secara tunggal. Di antara perlakuan dengan limbah organik, perlakuan yang masih kurang optimal dalam mendukung pembentukan daun adalah perlakuan aplikasi biochar sekam padi ataupun tempurung kelapa secara tunggal. Walaupun memang ada kecenderungan jumlah daun yang lebih baik, namun sebenarnya masih belum berbeda secara nyata dengan kontrol (Tabel 2). Efek dari aplikasi limbah

organik dalam bentuk biochar ini tampaknya tidak secepat limbah yang diaplikasikan dalam bentuk cair. Ndoung *et al.* (2021) menyatakan bahwa biochar merupakan bahan organik padat yang sulit terdegradasi dan memerlukan waktu relatif lama dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman. Selain itu, kandungan hara dalam biochar pada umumnya

memang relatif rendah sehingga kurang mampu menyuplai hara secara langsung. Biochar lebih cocok sebagai bahan untuk perbaikan tekstur tanah karena memiliki kandungan total karbon yang tinggi, kemampuan menahan air yang baik serta penyedia bahan organik dalam tanah (Nurida dkk., 2015).

Tabel 1. Pengaruh pemberian limbah padi dan buah kelapa terhadap tinggi tanaman bawang merah

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	2 MST	4 MST	6 MST
Kontrol	8,35 a	35,56 a	44,29 a
Biochar sekam padi pada lubang tanam	11,72 ab	42,70 bc	53,18 bc
Penyiraman air rendaman batang padi pada 0, 2, 4, 6 MST	12,33 ab	44,43 bc	55,33 bc
Penyiraman MOL batang padi pada 0, 2, 4, 6 MST	13,24 bc	46,07 bc	57,60 bc
Biochar sekam padi di lubang tanam + penyiraman air rendaman batang padi 2, 4, 6 MST	13,86 bc	46,79 bc	58,27 bc
Biochar sekam padi di lubang tanam + penyiraman MOL batang padi 2, 4, 6 MST	16,77 c	48,22 c	60,04 c
Biochar tempurung kelapa di lubang tanam	11,17 ab	42,37 b	52,75 bc
Penyiraman air rendaman sabut kelapa pada 0, 2, 4, 6 MST	12,16 ab	44,38 bc	55,27 bc
Penyiraman MOL sabut kelapa pada 0, 2, 4, 6 MST	12,22 ab	45,75 bc	56,98 bc
Biochar tempurung kelapa di lubang tanam + penyiraman air rendaman sabut kelapa 2, 4, 6 MST	13,83 ab	46,63 bc	58,07 bc
Biochar tempurung kelapa di lubang tanam + penyiraman MOL sabut kelapa 2, 4, 6 MST	16,65 c	47,20 bc	59,04 bc
Cara petani (pembanding)	16,74 c	47,47 bc	59,11 bc

Keterangan: Data pada satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey pada taraf 5%.

Tabel 2. Pengaruh pemberian limbah padi dan buah kelapa terhadap jumlah daun tanaman bawang merah

Perlakuan	Jumlah daun (helai)		
	2 MST	4 MST	6 MST
Kontrol	4,97 a	8,02 a	10,18 a
Biochar sekam padi pada lubang tanam	5,44 ab	9,05 ab	11,71 ab
Penyiraman air rendaman batang padi pada 0, 2, 4, 6 MST	5,88 abc	9,64 bcd	12,07 bc
Penyiraman MOL batang padi pada 0, 2, 4, 6 MST	5,62 abc	9,47 bcd	12,58 bcde
Biochar sekam padi di lubang tanam + penyiraman air rendaman batang padi 2, 4, 6 MST	6,56 cd	10,51 cde	13,16 de
Biochar sekam padi di lubang tanam + penyiraman MOL batang padi 2, 4, 6 MST	6,55 cd	10,75 de	14,00 e
Biochar tempurung kelapa di lubang tanam	5,90 abc	9,34 abc	11,47 ab
Penyiraman air rendaman sabut kelapa pada 0, 2, 4, 6 MST	5,56 abc	9,15 abc	11,93 bc
Penyiraman MOL sabut kelapa pada 0, 2, 4, 6 MST	5,79 abc	9,52 bcd	12,42 bcd
Biochar tempurung kelapa di lubang tanam + penyiraman air rendaman sabut kelapa 2, 4, 6 MST	6,40 cd	10,31 bcde	13,02 de
Biochar tempurung kelapa di lubang tanam + penyiraman MOL sabut kelapa 2, 4, 6 MST	7,20 d	11,35 e	13,82 de
Cara petani (pembanding)	6,12 cd	10,29 bcde	13,91 de

Keterangan: Data pada satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun bawang merah, dapat diketahui bahwa perlakuan yang paling baik dalam mendukung pertumbuhan tanaman adalah kombinasi antara biochar sekam padi dan MOL batang padi, serta kombinasi antara biochar tempurung kelapa dan MOL sabut kelapa. Pemberian biochar pada lubang tanam dapat meningkatkan aerasi tanah dan membuat tanah menjadi lebih gembur sehingga memungkinkan perakaran untuk berkembang dengan baik (Rawat *et al.*, 2019). Pemberian biochar juga mampu meningkatkan kelembaban dan pH tanah sehingga mendukung ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Nguyen *et al.*, 2017). Kombinasi antara pemberian MOL yang mengandung berbagai mikroba menguntungkan, unsur hara, serta hormon tumbuh (Suhastyo dkk., 2013) dengan biochar sebagai pembenah tanah (Nurida dkk., 2015; Rawat *et al.*, 2019) dapat bersinergi dalam meningkatkan kualitas

tanah dan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Efek Limbah Organik terhadap Hasil Bawang Merah

Hasil percobaan menunjukkan bahwa rata-rata jumlah umbi bawang merah yang juga menggambarkan jumlah anakan pada berbagai perlakuan limbah organik yang diuji bervariasi. Pada perlakuan dengan biochar sekam padi atau tempurung kelapa ternyata rata-rata jumlah umbi per tanaman tidak berbeda secara nyata dengan kontrol. Perlakuan limbah organik yang terbaik dalam mendukung pembentukan umbi bawang merah adalah perlakuan aplikasi biochar sekam padi pada lubang tanam dan penyiraman MOL batang padi 2, 4, 6 MST serta aplikasi biochar tempurung kelapa pada lubang tanam dan penyiraman MOL sabut padi 2, 4, 6 MST. Jumlah umbi pada kedua perlakuan ini cenderung sama dengan perlakuan cara petani yang menggunakan pupuk sintetis (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh pemberian limbah padi dan buah kelapa terhadap jumlah umbi per tanaman dan berat berangkasan segar pada 9 MST

Perlakuan	Parameter pengamatan	
	Jumlah umbi per tanaman	Berat berangkasan segar (g)
Kontrol	3,47 a	21,06 a
Biochar sekam padi pada lubang tanam	4,00 a	35,79 b
Penyiraman air rendaman batang padi pada 0, 2, 4, 6 MST	4,05 abcd	43,09 c
Penyiraman MOL batang padi pada 0,2, 4, 6 MST	4,29 abcd	48,20 d
Biochar sekam padi di lubang tanam + penyiraman air rendaman batang padi 2, 4, 6 MST	4,36 abcd	50,10 d
Biochar sekam padi di lubang tanam + penyiraman MOL batang padi 2, 4, 6 MST	5,00 d	56,05 e
Biochar tempurung kelapa di lubang tanam	3,91 a	36,32 b
Penyiraman air rendaman sabut kelapa pada 0,2, 4, 6 MST	4,02 ab	42,71 c
Penyiraman MOL sabut kelapa pada 0,2, 4, 6 MST	4,07 abcd	43,76 c
Biochar tempurung kelapa di lubang tanam + penyiraman air rendaman sabut kelapa 2, 4, 6 MST	4,31 abcd	49,89 d
Biochar tempurung kelapa di lubang tanam + penyiraman MOL sabut kelapa 2, 4, 6 MST	4,95 bcd	55,56 e
Cara petani (pembanding)	4,98 cd	55,80 e

Keterangan: Data pada satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey pada taraf 5%.

Evaluasi pertumbuhan dan hasil bawang merah dapat ditentukan dari bobot total tanaman atau yang sering disebut sebagai berangkasan yang mencakup bagian atas dan bagian tanaman yang

berada dalam tanah. Pada variabel berat berangkasan, semua perlakuan dengan limbah organik yang diuji dapat meningkatkan berat berangkasan bawang merah. Perlakuan yang lebih

baik dalam meningkatkan berat berangkasan adalah perlakuan kombinasi antara aplikasi biochar sekam padi dan penyiraman dengan MOL batang padi serta kombinasi aplikasi biochar tempurung kelapa dan MOL sabut kelapa. Pada kedua perlakuan tersebut, tinggi tanaman, jumlah daun dan umbi bawang

merah yang dihasilkan lebih baik daripada tanaman bawang pada kontrol (Gambar 1). Kedua perlakuan ini juga menghasilkan berat berangkasan yang tidak berbeda nyata dengan cara petani yang menggunakan pupuk sintetis (Tabel 3).



Gambar 1. Pertumbuhan tanaman dan hasil umbi bawang merah pada berbagai perlakuan pada 9 MST. (A) Biochar sekam padi di lubang tanam + penyiraman MOL jerami. (B) Biochar tempurung kelapa di lubang tanam + penyiraman MOL sabut kelapa. (C) Cara petani (pembanding). (D) Kontrol.

Pemberian limbah organik yang diuji juga dapat mendukung produktivitas bawang merah. Berat umbi per tanaman pada perlakuan limbah secara nyata lebih baik daripada kontrol. Untuk berat umbi per tanaman, per petak dan per ha, semua perlakuan dengan limbah organik cenderung dapat meningkatkan berat umbi bawang merah yang

dihasilkan. Perlakuan yang menghasilkan produksi umbi per petak atau per ha yang secara nyata lebih tinggi daripada kontrol dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan dengan pupuk sintetis adalah kombinasi aplikasi biochar sekam padi dan MOL batang padi serta kombinasi aplikasi biochar tempurung kelapa dan MOL sabut kelapa (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh pemberian limbah padi dan buah kelapa terhadap hasil umbi bawang merah

Perlakuan	Parameter pengamatan			
	Berat per umbi (g)	Berat umbi per tanaman (g)	Berat umbi per petak (kg)	Produksi per ha (ton)
Kontrol	14,96 a	52,20 a	1,29 a	8,35 a
Biochar sekam padi pada lubang tanam	18,22 a	73,27 ab	2,29 b	11,72 ab
Penyiraman air rendaman batang padi	18,96 bc	77,07 ab	2,47 b	12,22 ab
Penyiraman MOL batang padi	19,27 bc	82,73 bc	2,82 b	13,24 bc
Biochar sekam padi + penyiraman air rendaman batang padi	19,84 bc	86,60 c	2,94 bc	13,86 bc
Biochar sekam padi + penyiraman MOL batang padi	21,04 c	104,80 c	3,78 c	16,77 c
Biochar tempurung kelapa	17,98 b	69,80 ab	2,12 ab	11,17 ab
Penyiraman air rendaman sabut kelapa	18,85 bc	76,00 ab	2,39 b	12,16 ab
Penyiraman MOL sabut kelapa	18,91 bc	76,40 ab	2,44 b	12,33 ab
Biochar tempurung kelapa di lubang tanam + penyiraman air rendaman sabut kelapa 2, 4, 6 MST	19,93 bc	86,44 bc	2,91 bc	13,83 bc
Biochar tempurung kelapa di lubang tanam + penyiraman MOL sabut kelapa 2, 4, 6 MST	21,00 c	104,04 c	3,75 c	16,74 c
Cara petani (pembanding)	21,02 c	104,62 c	3,77 c	16,65 c

Keterangan: Data pada satu kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan adanya kecenderungan bahwa efek dari aplikasi MOL relatif lebih baik daripada air rendaman limbah. Menurut Sharma *et al.* (2018) perendaman limbah organik dapat memacu terjadinya perombakan bahan oleh mikroba. Namun demikian, penambahan EM₄ yang mengandung berbagai jenis mikroba dekomposer seperti *Lactobacillus*, *Saccharomyces*, *Actinomyces* dapat berperan sebagai bioaktivator yang akan mempercepat proses dekomposisi bahan sehingga dapat dihasilkan ekstrak yang lebih baik (Pradiksa dkk., 2022).

Pada saat percobaan tidak ditemukan adanya hama ataupun penyakit yang dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman. Hal ini kemungkinan terjadi karena lokasi yang digunakan untuk percobaan terpisah dari lahan pertanian lainnya. Selain itu, lahan percobaan yang digunakan sebelumnya juga tidak pernah untuk budidaya bawang merah.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi antara aplikasi biochar pada lubang tanam dan penyiraman MOL dua minggu sekali memberikan hasil yang lebih baik dalam mendukung pertumbuhan dan hasil bawang merah dibandingkan dengan perlakuan tunggal. Hal ini diduga karena adanya mekanisme saling menguatkan antara perlakuan yang dikombinasikan. Okalia dkk. (2021) melaporkan bahwa kombinasi antara biochar sekam padi dengan POC dapat meningkatkan hasil tanaman selada. Lubis dkk. (2022) juga melaporkan bahwa kombinasi biochar tempurung kelapa dengan POC merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai edamame.

Perlakuan yang paling baik dalam mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah adalah kombinasi antara aplikasi biochar sekam padi pada lubang tanam dan penyiraman MOL batang padi pada 2, 4, 6 MST atau aplikasi biochar tempurung kelapa dan penyiraman MOL sabut kelapa 2, 4, 6 MST. Aplikasi biochar dapat mendorong meningkatnya kualitas fisik dan kimia tanah (Jindo *et al.*, 2016; Rawat *et al.*, 2019). Biochar memiliki kapasitas menahan air yang tinggi sehingga dapat menjaga unsur hara agar tidak mudah tercuci dan menjadikannya lebih tersedia untuk tanaman (Nguyen *et al.*, 2017; Rawat *et al.*, 2019). Menurut Karam *et al.* (2021), pemberian biochar sekam padi mampu memperbaiki sifat fisik tanah dan membantu meningkatkan penyerapan unsur hara oleh tanaman. Selain itu, kandungan unsur silikat dalam biochar sekam padi dapat

meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Sementara itu, MOL dapat mengandung berbagai mikroba menguntungkan seperti *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Aeromonas*, *Aspergillus* yang dapat berperan sebagai dekomposer, pelarut fosfat atau mikroba pemacu pertumbuhan tanaman (Rahayu & Tamtomo, 2016). Perombakan bahan dan juga aktivitas mikroba menguntungkan dalam MOL juga dapat mendorong dihasilkannya hormon pengatur tumbuh seperti giberelin dan sitokinin (Dharma dkk., 2018). Kombinasi biochar sekam padi dengan MOL batang padi menjadikan berbagai peran dan keuntungan dari keduanya saling mendukung dan melengkapi. Kemampuan biochar dalam menahan air dan adanya aerasi yang baik dapat mendukung perkembangan berbagai mikroba menguntungkan (Yin *et al.*, 2021). Pada penelitian ini, peningkatan pertumbuhan dan hasil akibat perlakuan belum dikaji lebih mendalam mekanismenya sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai hal tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa limbah padi yang berupa sekam dan batang padi serta limbah kelapa yang berupa sabut dan tempurung kelapa sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam budidaya tanaman. Penggunaan limbah bertekstur keras seperti sekam dan tempurung dalam bentuk biochar yang dikombinasikan dengan MOL dari limbah seperti batang padi dan sabut kelapa sebagai pelengkap dari pupuk dasar berupa pupuk kandang mampu mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman. Demikian juga perlakuan tersebut tidak berbeda secara nyata dengan perlakuan pupuk kandang yang ditambah dengan pupuk sintetis. Limbah padi dan buah kelapa dapat dimanfaatkan untuk mendukung pertanian organik maupun sistem pertanian secara berkelanjutan.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. Aplikasi biochar sekam padi dan tempurung kelapa, air rendaman serta MOL batang padi dan sabut kelapa dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah.
2. Perlakuan kombinasi antara aplikasi biochar sekam padi atau tempurung kelapa sebanyak 15 g/lubang tanam dengan penyiraman MOL batang padi atau sabut kelapa sebanyak 50 ml per tanaman pada 2, 4, 6 MST menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat berangkasan segar

serta hasil panen yang tidak berbeda secara nyata dengan cara petani yang menggunakan pupuk kimia sintetis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kepala Badan Standarisasi Instrumen Pertanian Kementerian Pertanian yang telah membiayai penelitian ini, Kepala Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Pasirwangi, Kabupaten Garut, Jawa Barat yang telah memfasilitasi tempat percobaan, serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldila, HF, A Fariyanti, dan N Tinaprilla. 2017. Daya saing bawang merah di wilayah sentra produksi di Indonesia. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*. 14(1): 43-53.
- Aneseyee, AB, and T Wolde. 2021. Effect of biochar and inorganic fertilizer on the soil properties and growth and yield of onion (*Allium cepa*) in tropical Ethiopia. *The Scientific World Journal*. The Scientific World Journal, Article ID 5582697. DOI: 10.1155/2021/5582697.
- Aziz, A, Chairunas, AB Basri, D Darmadi, dan J Yuana. 2017. Pemanfaatan biochar dan efisiensi pemupukan kedelai mendukung program pengelolaan tanaman terpadu di Provinsi Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2016 "Intensifikasi Produksi Pangan Berkelanjutan di Lahan Basah Tropis"*. Palembang 20-21 Oktober 2016. Hlm. 101-110.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Tanaman Sayuran. Tersedia online pada: <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>. (diakses 21 Oktober 2022).
- Berek, AK. 2017. Teh kompos dan pemanfaatannya sebagai sumber hara dan agen ketahanan tanaman. *Savana Cendana*. 2(4): 68-70.
- Bohacz, J. 2019. Composts and water extracts of lignocellulosic composts in the aspect of fertilization, humus-forming, sanitary, phytosanitary and phytotoxicity value assessment. *Waste and Biomass Valorization*. 10(10): 2837-2850.
- Daniel, AR, DD Pioh, R Kawulusan, dan AMW Lumengkewas. 2020. Pengaruh pemberian MOL sabut kelapa terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Cocos*. 5(3): 1-7.
- Dewi, PR, PB Adnyana, dan GAN Setiawan. 2016. Pengaruh pemberian air rendaman sabut kelapa (*Cocos nucifera* L.) terhadap pertumbuhan tanaman seledri (*Apium graveolens* L.). *Jurnal Pendidikan Biologi*. 1(3): 116-126.
- Dharma, PAW, AANG Suwastika, dan NWS Sutari. 2018. Kajian pemanfaatan limbah sabut kelapa menjadi larutan mikroorganisme lokal. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 7(2): 200-210.
- Frenkel, O, AK Jaiswal, Y Elad, B Lew, C Kammann, and ER Graber. 2017. The effect of biochar on plant diseases: what should we learn while designing biochar substrates. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*. 25(2): 105-113.
- Gani, A. 2010. Multiguna Arang - Hayati Biochar. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Karawang.
- Hossain, MZ, M Bahar, MM Bahar, B Sarkar, and N Bolan. 2020. Biochar and its importance on nutrient dynamics in soil and plant. *Biochar*. 3(2): 121-135.
- Ismail, M, dan AB Basri. 2011. Pemanfaatan Biochar untuk Perbaikan Kualitas Tanah. IAARD Press. Jakarta.
- Istifadah, N, PG Novilaressa, F Widiyanti, dan S Hartati. 2020. Keefektifan bakteri dan khamir asal air rendaman kompos dalam menekan perkembangan penyakit bercak coklat (*Alternaria solani* Sor.) pada tomat. *Jurnal Agrikultura*. 31(1): 52-60.
- Jindo, K, T Sonoki, K Matsumoto, L Canellas, A. Roig, and MA Sanchez-Monedero. 2016. Influence of biochar addition on the humic substances of composting manures. *Waste Management*. 49: 545-552.
- Karam DS, P Nagabovanalli, KS Rajoo, CF Ishak, A Abdu, Z Rosli, FM Muharam, and D Zulperi. 2021. An overview on the preparation of rice husk biochar, factors affecting its properties, and its agriculture application. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Science*. 21(1): 149-159.
- Lubis, AU, A Halim, dan N Mayani. 2022. Pengaruh biochar dan pupuk organik cair Nasa terhadap pertumbuhan dan hasil Tanaman kedelai

- edamame (*Glycine max* L. Merril). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian. 7(3): 46-54.
- Luthfyrakhman, H, dan AD Susila. 2013. Optimasi dosis pupuk anorganik dan pupuk kandang ayam pada budidaya tomat hibrida (*Lycopersicon esculentum* Mill. L.). Buletin Agrohorti. 1(1): 119-126.
- Martin, CCS. 2014. Potential of compost tea for suppressing plant diseases. CAB Reviews. 9(32): 1-38.
- Mayani, N, T Kurniawan, dan Marlina. 2015. Pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir) akibat perbedaan dosis kompos jerami dekomposisi MOL keong mas. Lentera. 15(13): 19-25.
- Naim, M, and SA Firdauzah. 2021. Applications of coconut fiber on growth and production of white chillies (*Capsicum frutescens* L.). Jurnal Pertanian Berkelanjutan. 9(2): 111-122.
- Ndong, OCN, CC de Figueiredo and MLG Ramos. 2021. A scoping review on biochar-based fertilizers: enrichment techniques and agro-environmental application. Heliyon 7(12):, e08473. DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e08473.
- Nguyen, TTN, CY Xu, I Tahmasbian, R Che, Z Xu, X Zhou, HM Wallace, and SH Bai. 2017. Effects of biochar on soil available inorganic nitrogen: A review and meta-analysis. Geoderma. 288: 79-96.
- Nurida, NL, A Rachman, dan S Sutono. 2015. Biochar Pembenh Tanah yang Potensial. IAARD Press. Jakarta.
- Okalia, D, T Nopsagiarti, dan G Marlina. 2021. Pengaruh biochar dan pupuk organik cair dari air cucian beras terhadap pertumbuhan dan produksi selada. Jurnal Budidaya Pertanian. 17(1): 76-82.
- Pakpahan, T. 2020. Kajian sifat kimia tanah inceptisol dengan aplikasi biochar pada pertumbuhan dan produksi bawang merah. Jurnal Penelitian Agrosamudra. 7(1): 1-8.
- Pradani, NMN, PB Adnyana, dan IGN Setiawan. 2016. Pengaruh lama perendaman sabut kelapa sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Jurnal Pendidikan Biologi. 3(2): 112-119.
- Pradiksa, OI, WA Setyati, dan Widianingsih. 2022. Pengaruh bioaktivator EM4 terhadap proses degradasi pupuk organik cair serasah (*Cymodocea serrulata*). Journal of Marine Research. 11(2): 136-144.
- Rahayu, S, dan F Tamtomo. 2016. Efektivitas mikroorganisme lokal (MOL) dalam meningkatkan kualitas kompos pada tanaman ubi jalar. Jurnal Agrosains. 13(2): 16-22.
- Rawat, J, J Saxenaand, and P Sanwal. 2019. Biochar: a sustainable approach for improving plant growth and soil properties. Pp. 1-17. In: Biochar - An Imperative Amendment for Soil and the Environment (V Abrol, and P Sharma, Eds.). Intechopen (5)2. DOI: 10.5772/intechopen.82151.
- Sharma, BR, V Kumar, Y Gat, N Kumar, A Parashar and DJ Pinakin. 2018. Microbial maceration: a sustainable approach for phytochemical extraction. Biotech. 8(9): 401.
- Sidiq A, B Tripama, dan I Wijaya. 2019. Efikasi mikroorganisme lokal (MOL) sabut kelapa (*Cocos nucifera* L.) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). Agritrop. 17(2): 52-70.
- Simanungkalit, RDM, DA Suriadikarta, R Saraswati, D Setyorini, dan W Hartatik. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. IAARD Press. Jakarta.
- Suhastyo, AA, I Anas, DA Santosa dan Y Lestari. 2013. Studi mikrobiologi dan sifat kimia mikroorganisme lokal (MOL) yang digunakan pada budidaya padi metode SRI (System of Rice Intensification). Sainteks. 10(2): 29-38.
- Sumarni, N, dan A Hidayat. 2015. Panduan Teknis Budidaya Bawang Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Sumarni, N, R Rosliani, RS Basuki, dan Y Hilman. 2012. Pengaruh varietas, status K-tanah, dosis pupuk kalium terhadap pertumbuhan, hasil umbi dan serapan hara K tanaman bawang merah. Jurnal Hortikultura. 22(3): 233-241.
- Verdiana, MA, HT Sebayang, dan T Sumarni. 2016. Pengaruh berbagai dosis biochar sekam padi dan pupuk NPK terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.). Jurnal Produksi Tanaman. 4(8): 611-616.
- Wijaya, R, MMB Damanik, and Fauzi. 2017. Aplikasi pupuk organik cair dari sabut kelapa dan pupuk kandang ayam terhadap ketersediaan dan serapan kalium serta pertumbuhan tanaman jagung pada tanah inceptisol Kwala Bekala. Jurnal Agroekoteknologi. 5(2): 249-255.
- Yin, D., H Li, H Wang, X Guo, Z Wang and Y Lu. 2021. Impact of different biochars on microbial community structure in the

- rhizospheric soil of rice grown in albic soil. *Molecules*. 26(16): 4783. DOI: 10.3390/molecules26164783.
- Yurika, A, CN Ichsan, dan N Mayani. 2022. Pengaruh konsentrasi POC Nasa dan dosis biochar sekam padi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 7(2): 55-61.
- Yusidah, I, and N Istifadah. 2018. The abilities of spent mushroom substrate to uppress basal rot disease (*Fusarium oxysporum* f. sp *cepa*) in shallot. *International Journal of Biosciences*.13(1): 439-447.