

Pengaruh Biochar Limbah Batang Jagung Terhadap Sifat Fisik Tanah Aluvial dan Produktivitas Bawang Merah
(The Effect of Corn Stalks Biochar application on Physical Properties of Alluvial Soil and Productivity of Shallots)

Urifa¹ dan Cahyoadi Bowo²

¹Program Studi Agroekoteknologi, ²Pogram Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Jember

Jl. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

*¹E-mail: urriva39@gmail.com

*²E-mail: cahyoadi.bowo@gmail.com

Abstract

Alluvial soil has great potential as a horticultural planting medium of shallots. Waste from corn stalks were used as biochar using pyrolysis techniques, applied to alluvial soils as a medium of planting shallots in a pot experiment. Application of biochar was 0 ton/ha (B₀), 20 ton/ha (B₁) and 40 ton/ha (B₂) on alluvial soil from Mranggon Lawang village, Probolinggo, East Java. The results showed the biochar application did not show a significant effect on physical properties of the soil. The addition of biochar reduced the soil bulk density from 1.25 g/cm³ to 1.18 g/cm³ in the B₂ sample, but increased the water need from 304,6 mm to 312,3 mm. The results of the experiment on plant indicators showed an increase in plant height, number of leaves, diameter of tubers and number of tubers with biochar application.

Keywords: biochar, alluvial, shallots

Abstrak

Tanah aluvial memiliki potensi besar sebagai media tanam hortikultura bawang merah. Limbah batang jagung dijadikan biochar sebagai pembenah sifat fisik tanah menggunakan teknik pyrolysis diaplikasikan pada tanah aluvial sebagai media tanam bawang merah dalam penelitian pot. Pemberian biochar pada penelitian ini adalah 0 ton/ha (B₀), 20 ton/ha (B₁) dan 40 ton/ha (B₂) biochar dengan tanah aluvial berasal dari desa Mranggon Lawang, Probolinggo, Jawa Timur. Hasil penelitian menunjukkan penambahan biochar tidak menunjukkan pengaruh signifikan pada sifat fisik tanah. Penambahan biochar mampu menurunkan berat volume tanah dari 1,25 g/cm³ menjadi 1,18 g/cm³ pada sampel B₂ tetapi meningkatkan kebutuhan air dari 304,6 mm menjadi 312,3 mm. Hasil penelitian pada indikator tanaman menunjukkan peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter umbi dan jumlah umbi dengan pemberian biochar.

Kata Kunci: biochar, aluvial, bawang merah,

1. PENDAHULUAN

Jumlah produksi bawang merah terus meningkat setiap tahun namun belum bisa memenuhi kebutuhan bawang merah nasional yang mencapai angka 751,24 ribu ton pada tahun 2019 (Badan Pusat Statistik, 2019). Peningkatan produksi bawang merah ini dilakukan salah satunya dengan perluasan lahan penanaman bawang merah.

Tanah aluvial merupakan tanah yang tersebar luar di Indonesia. Tanah aluvial merupakan tanah yang berasal dari endapan yang terbentuk dari pasir dan lumpur halus yang mengalami erosi tanah. Tingkat kesuburan tanah aluvial dapat seragam dan dapat pula tidak seragam. Tanah aluvial memiliki kekurangan seperti nilai pH yang rendah, struktur tanah yang jelek, kejenuhan basa rendah (Warisno dan Dahana, 2010) dan permeabilitas rendah (Cahyani *et al.*, 2014) dimana telah banyak penelitian dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini diantaranya dengan pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit (Santi *et al.*, 2018), bokasi ampas sagu (Sulistyowati, 2011) dan campuran pupuk organik dan pupuk hayati (Firmansyah, 2015) serta penambahan *Tricoderma* sp. dan biochar sekam padi pada tanah aluvial (Munthe, 2019).

Biochar merupakan padatan yang diperoleh dari pembakaran tak sempurna pada suhu tinggi sehingga diperoleh serbuk padat kaya karbon. Biochar biasanya diperoleh dari pembakaran biomassa pertanian (limbah pertanian) yang jumlahnya melimpah di Indonesia. Pemberian biochar kedalam tanah mampu meningkatkan retensi air, unsur hara dan kadar C-tanah (Mawardiana *et al.*, 2013). Karbon yang terkandung dalam biochar memiliki sifat yang stabil apabila dibandingkan cara pendekomposisian yang secara alami dan mampu tersimpan dalam kurun waktu yang cukup lama (Gani, 2009). Selain itu biochar mampu mempengaruhi sifat fisik tanah seperti menurunkan berat volume (BV), menurunkan pori drainase cepat, meningkatkan porositas. meningkatkan pori drainase lambat serta meningkatkan pori air tersedia tanah (Saputra dan Juanda, 2016). Pemulihan kualitas tanah beriringan dengan produktivitas tanaman yang akan meningkat (Nurida, 2014). Adapun sumber biomassa yang sering digunakan sebagai bahan biochar adalah jerami padi, kulit kopi, batang kedelai, kayu batok kelapa, sekam padi atau kulit buah kacang-kacangan, batang jagung, tongkol jagung, potongan kayu dan bahan organik lainnya (Widiastuti, 2016).

Penelitian ini bertujuan membuat analisa pengaruh biochar dengan bahan dasar biomassa batang jagung terhadap perubahan sifat fisik tanah dan tingkat produktivitas bawang merah. Limbah batang jagung dipilih pada penelitian ini karena batang jagung memiliki kandungan karbon organik yang tinggi yakni sebesar 43,86% (Safitri, 2018). Tanah aluvial dipilih dari daerah Probolinggo karena daerah ini merupakan salah satu sentra bawang merah di Jawa Timur dengan area tanah aluvial yang luas.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 BAHAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah biochar batang jagung, kompos, pupuk urea, ZA, SP36, KCl, tanah aluvial, umbi bawang merah varietas

Bauji, sedangkan alat yang digunakan antara lain polybag, kamera, alat tulis, kertas label, gelas ukur, timbangan digital, jangka sorong, dan ring sample.

2.2 METODE

2.2.1 Pembuatan Biochar

Batang jagung yang sudah kering di potong kecil dengan ukuran 10-15 cm kemudian dimasukkan kedalam tong hingga $\frac{3}{4}$ tong penuh. Kemudian dilakukan pyrolisis selama 3 jam. Biochar yang sudah dingin dihaluskan dengan cara ditumbuk dan diayak dengan ayakan ukuran 5 mm.

2.2.2 Persiapan Media dan Penanaman.

Pengambilan tanah dilakukan pada kedalaman tanah lapis olah yaitu 0-20 cm. Tanah yang sudah diambil dikering anginkan, dihaluskan. Tanah kemudian dicampur dengan dengan biochar dengan 3 variasi yakni B0 (0 ton/ha), B1 (20 ton/ha) dan B2 (40 ton/ha). B0 merupakan variable control. Tanah kemudian ditimbang ± 3 kg/polybag ($\frac{3}{4}$ volume polybag), diaduk rata dan diinkubasi selama 2 minggu sebelum digunakan sebagai media tanam.

Penanaman dilakukan dengan menanam umbi bawang merah yang sudah dibersihkan kulit luarnya yang kering dan dipotong 0,5 cm pada ujung umbi. Umbi yang sudah potong ditanam dengan kedalaman ± 5 cm dengan tiga umbi per-lubang. Setelah seminggu umbi tumbuh akan dilakukan seleksi, umbi yang pertumbuhannya baik akan dipelihara, sedang umbi yang pertumbuhannya kurang baik akan dicabut. Pemupukan dilakukan 3 kali, dengan pemupukan dasar yang dilakukan 2-3 hari sebelum tanam 200 kg/Ha SP-36 (0,6 g/polybag). Pemupukan susulan diberikan pada umur 14 hari setelah tanam dan 30 hari setelah tanam dengan dosis campuran dari 150 kg/Ha urea (0,5 g/polybag) + 300kg/Ha ZA (1,2 g/polybag) +100 kg/Ha KCl (0,3 g/polybag).

2.2.3 Pengumpulan dan Pengolahan Data.

Variabel tanah yang diamati adalah berat volume tanah ditetapkan dengan metode ring sample. Kebutuhan air tanaman menggunakan metode neraca air. Variabel tanaman yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi, berat basah dan berat kering umbi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh Biochar Berbahan Dasar Tanaman Jagung Terhadap Sifat Fisik Tanah

Berat volume tanah dipengaruhi oleh bagian rongga pori tanah, struktur tanah, pertumbuhan akar, aktivitas mikroorganisme dan kandungan bahan organik. Bahan organik yang tinggi dapat menurunkan nilai berat volume tanah dan akan memiliki nilai berkisar antara 1,0-1,3 g/cm³. Berdasarkan Tabel 1 pemberian biochar batang jagung 40 ton/ha mampu menurunkan berat volume tanah dari 1,25 g/cm³ menjadi 1,18 g/cm³ sedangkan pemberian biochar batang jagung 20 ton/ha memiliki berat volume yang sama dengan control 1,25 g/cm³. Bahan organik memiliki berat volume

yang rendah sehingga semakin banyak bahan organik maka akan semakin rendah berat volumenya (Putinella, 2011).

Tabel 1. Pengaruh biochar berbahan dasar batang jagung terhadap sifat fisik tanah

Perlakuan	Berat Volume (g/cm ³)	Kumulatif Kebutuhan Air (mm)
B0	1,25	304,6
B1	1,25	304,9
B2	1,18	312,3

Keterangan: B0 (biochar 0 ton/ha), B1 (biochar batang jagung 20 ton/ha), dan B2 (biochar batang jagung 40 ton/ha)

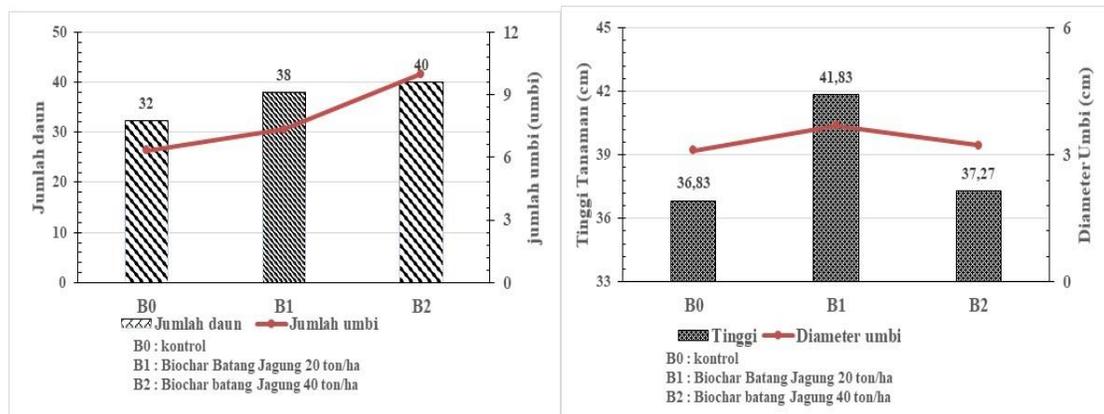
Biochar pada tanah memberikan dampak terbukanya tanah yang menyebabkan tanah tidak memadat karena aerasi tanah yang membaik (Sutanto, 2002). Biochar berbahan baku limbah organik dengan ukuran 1,00-2,00 mm mampu meningkatkan kadar air, berbeda dengan biochar ukuran <1,00 mm tidak berpengaruh banyak dalam meningkatkan kadar air tanah (Liescahyati *et al.*, 2014). Biochar dalam menahan air menggunakan teknik dalam mengevaluasi kapasitas air lapang dan titik layu permanen (Brantley *et al.*, 2015). Berdasarkan tabel 3.1 pemberian biochar batang jagung tidak berpengaruh nyata terhadap kebutuhan air tanaman bawang merah. Kebutuhan air selama budidaya bawang merah dengan pemberian biochar batang jagung 20 ton/ha lebih besar 0,3 mm dibandingkan dengan kontrol, sedangkan pada perlakuan biochar batang jagung 40 ton/ha lebih besar 7,7 mm dibandingkan kontrol. Tanaman bawang merah membutuhkan air selama siklus pertumbuhannya berkisar 350-600 mm. Kebutuhan air tanaman yang sudah tercukupi akan meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter umbi pada tanaman yang diuji (Wahyana *et al.*, 2017).

3.2 Pengaruh Biochar Berbahan Dasar Tanaman Jagung Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah

Pertumbuhan tanaman berhubungan dengan ketersediaan unsur hara salah satunya adalah ketersediaan nitrogen yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Rendahnya kandungan N pada bahan organik akan berpengaruh terhadap ketersediaan unsur N oleh tanaman dan berdampak pada pertumbuhan tinggi tanaman menjadi rendah. Kandungan N total pada biochar batang jagung adalah 0,92% (Shenbagavalli dan Mahaimaraja, 2012). Biochar sebagai amandemen tanah memiliki sifat meningkatkan KTK tanah, semakin tinggi KTK tanah semakin baik pula serapan hara didalam tanah (Tambunan *et al.*, 2014). Biochar juga dapat menyediakan habitat yang baik bagi mikroba tanah (Siringoringo dan Chairil, 2011). Kondisi tanah yang

baik, aktivitas mikroorganisme yang baik dapat menyebabkan ketersediaan unsur hara dalam tanah juga baik sehingga pertumbuhan tanaman juga baik.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian biochar batang jagung dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi dan diameter umbi bawang merah. Gambar 2 menunjukkan bahwa biochar batang jagung 20 ton/ha mampu meningkatkan tinggi tanaman dan diameter umbi berturut-turut sebesar 6,4% sedangkan biochar batang jagung 40 ton/ha hanya mampu meningkatkan tinggi tanaman sebesar 0,6%. Biochar batang jagung 20 ton/ha dan 40 ton/ha mampu meningkatkan diameter umbi bawang merah berturut-turut sebesar 8,7% dan 2%.



Gambar 2. Pengaruh biochar berbahan dasar batang jagung terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi

Hal analisis menunjukkan pemberian biochar batang jagung 40 ton/ha menghasilkan jumlah daun rata-rata sebesar 40 disusul oleh perlakuan biochar jagung 20 ton/ha dengan rata-rata sebesar 38. Pemberian biochar batang jagung 40 ton/ha menghasilkan jumlah umbi sebesar 10 biji dan biochar batang jaung 20 ton/ha sebesar 7 biji. Pemberian biochar batang jagung 40 ton/ha menghasilkan jumlah daun dan jumlah umbi tertinggi bila dibandingkan dengan kontrol dan biochar batang jagung 20 ton/ha. Jumlah daun berkorelasi positif dengan jumlah umbi, hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah daun per rumpun maka semakin banyak jumlah umbi per rumpun rumpun (Nur'aeni *et al.*, 2020).

Diameter umbi bawang merah tertinggi terdapat pada pemberian biochar batang jagung 20 ton/ha. Hal ini disebabkan biochar dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah salah satunya adalah meningkatkan KTK tanah. Nilai KTK yang tinggi, serapan unsur hara akan semakin baik sehingga pertumbuhan tanaman akan berkembang dengan baik. Aplikasi biochar sebanyak 5%, merupakan dosis yang efektif karena telah mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan meningkatnya sifat-sifat kimia tanah seperti pH, C⁺, KTK, KB, Mg²⁺, P₂O₅, K₂O tanah (Siringoringo dan Chairil, 2011).

Tabel 2 Pengaruh biochar berbahan dasar batang jagung terhadap berat basah dan berat kering umbi per rumpun

Perlakuan	Berat Basah (g)	Berat Kering (g)
B0	103,2	77,7
B1	135,7	101,7
B2	167,3	125,7

Berat basah merupakan total berat kering dan total kandungan air yang terdapat pada jaringan tanaman. Berat basah yang tinggi berpengaruh terhadap berat kering tanaman. Berdasarkan tabel 2 pemberian biochar batang jagung 40 ton/ha dapat meningkatkan berat basah menjadi dari 103,2 g menjadi 167,3 g, berat kering dari 77,7 menjadi 125,7 g sedangkan pemberian biochar batang jagung 20 ton/ha memiliki berat basah sebesar 135,7 g dan berat kering 101,7 g. Pemberian biochar mampu meningkatkan unsur hara K yang dibutuhkan tanaman dalam proses pembentukan umbi. Pembentukan umbi bawang merah berasal dari perbesaran lapisan-lapisan daun yang kemudian berkembang menjadi umbi bawang merah. Kandungan K yang tinggi menyebabkan ion K^+ yang mengikat air dalam tubuh tanaman akan mempercepat proses fotosintesis. Hasil fotosintesis inilah yang merangsang pembentukan umbi menjadi lebih besar sehingga dapat meningkatkan berat kering tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Safitri (2018) pemberian biochar batang jagung 40 ton/ha meningkatkan berat kering tanaman jagung manis sebesar 30,1% dan berat tongkol jagung manis sebesar 23,9%.

4. KESIMPULAN

Pemberian biochar batang jagung tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap perubahan sifat fisik tanah dan kebutuhan air tanaman. Pemberian biochar berbahan dasar batang jagung mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi, berat basah dan berat kering bawang merah. Perlakuan terbaik terdapat pada pemberian biochar batang jagung 40 ton/ha dengan jumlah daun sebanyak 40, jumlah umbi sebanyak 10 biji/rumpun, berat umbi basah 167,3 g, dan berat umbi kering 125,7 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2019. *Statistik Hortikultura*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Brantley, K. E., K. R. Brye, M. C. Savin, and D. E. Longer. 2015. Biochar Source and Application Rate Effects on Soil Water Retention Determined Using Wetting Curves. *Open Journal of Soil Science*, 5(1): 1-10.
- Cahyani, N. K. M. D., S. Nurhatika, dan A. Muhibuddin. 2014. Eksplorasi *Mikoriza Vesikular Arbuskular* (MVA) Indigenous pada Tanah Aluvial di Kabupaten Pamekasan Madura. *Sains dan Seni POMITS*, 3(1): 22-25.
- Firmansyah, I., Liferdi, Khaririyatus, N, dan Yudi, MP. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah dengan Aplikasi Pupuk Organik dan Pupuk Hayati pada tanah Aluvial. *Hortikultura*, 25(2): 133-141.

- Foth, D. H. 1990. *Fundamentals of Soil Science* – 8E. USA: Malloy Lithograping, Inc
- Gani, 2009. Biochar Penyelamat Lingkungan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 31(6): 1-2.
- Liescahyati, I., H. Djatmiko, dan N. Sulistyaningsih. 2014. Pengaruh Kombinasi Bahan Baku dan Ukuran Partikel Biochar terhadap Perubahan Sifat Fisika Tanah pada Tanah Pasiran. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 1(1): 1-6.
- Mawardiana, S., dan E. Husen. 20013. Pengaruh Residu Biochar dan Pemupukan NPK terhadap Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan serta Hasil Tanaman Padi Musim Ketiga. *Konservasi Sumberdaya Lahan*, 1(1): 16-23.
- Munthe, K. R. 2019. Uji Aplikasi (*Trichoderma* sp.) dan Biochar Sekamm Padi pada Bibit Okulasi Karet (*Hevea brasiliensis*) yang ditumpangsari dengan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Skripsi*. Universitas Medan Area.
- Napitupulu, D., dan Winarto L. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. *Hortikultura*, 20(1): 27-35.
- Nur'aeni, Kartina AM, dan Susiyanti. 2020. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi nano terhadap pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agroekotek*, 12(1): 110-120.
- Nurida, N. L. 2014. Potensi Pemanfaatan Biochar untuk Rehabilitasi Lahan Kering di Indonesia. *Sumberdaya Lahan*, 8(3): 57-68.
- Putinella, A. June. 2011. Perbaikan Sifat Fisik Tanah Regosol dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Bokashi Ela sagu dan Pupuk Urea. *Budidaya Pertanian*, 7(1): 35-40.
- Putra, Chandra Rukmana, Imam Uswah Hasanah. 2015. Serapan N (Nitrogen) Dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascallonicum* L) Varietas Lembah Palu Akibat Pemberian Bokashi Titonia (*Titonia Diversifolia*) Pada Entisol Guntarano. *Agrotekbis*, 3(4): 448-454.
- Safitri, I. N., T. C. Setiawati, C. Bowo. 2018. Biochar dan Kompos untuk Meningkatkan Sifat Fisika Tanah dan Efisiensi Penggunaan Air. *Techno*, 7(1): 116-127.
- Santi, A., T. Rahayuni, dan E. Santoso. 2018. Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Lobak Pada Tanah Aluvial. *Perkebunan dan lahan Tropika*, 8(1): 29-33.

- Saputra, I., dan B. R. Juanda. 2016. Pengaruh Biochar Dan Npk Terhadap Beberapa Sifat Fisika Tanah Dan Pertumbuhan Serta Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Agrotek Lestari*, 2(2): 15-26.
- Shenbagavalli, S. And S. Mahimairaja. 2012. Production and Characterization of Biochar from Different Biological Wastes. *Internasional Journal of Plant, Animal, and Enviromental Sciences*, 2 (1): 197-201.
- Siringoringo, H. H., dan Chairil A. S. 2011. Pengaruh Aplikasi Arang Terhadap Pertumbuhan Awal *Michelia Montana* Blume Dan Perubahan Sifat Kesuburan Tanah Pada Tipe Tanah Latosol. *Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 8(1): 65-85.
- Sulistiyowati, H. 2011. Pemberian Bokasi Ampas Sagu pada Medium Aluvial untuk Pembibitan Jarak Pagar. *Perkebunan dan Lahan Tropika*, 1(1): 8-12.
- Sutanto, R. 2002. *Pertanian Orgaik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Tambunan, S., B. Siswanto, dan E. Handayanto. 2014. Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Segar Dan Biochar Terhadap Ketersediaan P Dalam Tanah di Lahan Kering Malang Selatan. *Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 1(1): 85-92.
- Uke, K.h. y., H. Barus, dan I. S. Madauna. 2015. Pengaruh Ukuran Umbi Dan Dosis Kalium Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Varietas Lembah Palu. *Agrotekbis*, 3(6): 655-661.
- Wahyana, Esa, H. Muhammad Anshar dan Andi Ete. 2017. Dinamika Tumbuh Tanaman Bawang Merah (*Allium Cepa* L. Kelompok Agregatum) Varietas Lembah Palu Dengan Pemberian Pupuk Organik Dan Interval Pemberian Air Sistem Sprinkle. *Agroland*, 24(1): 81-88.
- Warisno dan Kres Dahana. 2010. *Peluang Usaha & Budidaya Cabai*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Windiastruti, Maria Maghdalena Diana. 2016. Analisis Manfaat Biaya Biochar di Lahan Pertanian untuk Meningkatkan Pendapatan Petani di Kabupaten Merauke. *Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 13(2): 135-143.