

**SKRIPSI**

**PENGARUH PENGGUNAAN BIOCHAR DAN TINGGI MUKA  
AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN  
BAWANG MERAH VARIETAS SANREN**

***THE EFFECTS OF THE USE OF BIOCHAR AND WATER  
TABLE ON THE GROWTH AND YIELD OF SANREN  
VARIETY SHALLOT PLANT***



**Panji Dermawan  
05091281621006**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

## SUMMARY

**PANJI DERMAWAN**, The Effects of The Use of Biochar and Water Table On The Growth and Yield of Sanren Variety Shallot Plant (Supervised by **MARIA FITRIANA** and **SUSILAWATI**).

The aim of this research was to find out the effects of the use of biochar and water table on the growth and yield of shallot (*Allium ascalonicum* L.) variety of Sanren. The research was conducted in the experimental garden of the Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, on March until June 2019. The research using factorial randomized completely block design with 12 treatments that were repeated 3 times. Each unit treatment had 2 plant so there were  $12 \times 3 \times 2 = 72$  plants. The first factor is Biochar.  $P_0$  = control (without biochar)  $P_1 = 51$  g per plant,  $P_2 = 102$  g per plant, the second factor was water table.  $T_0$  = control (without water table treatments),  $T_1$  = height of water table 10 cm below ground level,  $T_2$  = height of water table 15 cm below ground level,  $T_3$  = height of water table 20 cm below ground level. The observed parameters were plant height, number of leaves, number of tillers, number of bulbs, diameter of the bulbs, root length, stover weight, fresh and dry weight of the bulbs. The results showed that the utilization of biochar at 20 tons  $ha^{-1}$  (102 g per plant) had the best effects on the growth and yield of Sanren variety shallot plant, based on plant height, number of leaves, diameter of the bulbs, root length, stover weight, fresh and dry weight of the bulbs. The water table treatment showed that the  $T_2$  treatment (15 cm below ground level) which could still be tolerated by the Sanren variety of shallot.

Keywords: *Shallots, water table, biochar*

## RINGKASAN

**PANJI DERMAWAN**, Pengaruh Penggunaan Biochar dan Tinggi Muka Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah Varietas Sanren (Dibimbing oleh **MARIA FITRIANA** dan **SUSILAWATI**).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan biochar dan tinggi muka air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Sanren. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan Maret 2019 sampai bulan Juni 2019. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 12 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Setiap unit perlakuan berjumlah 2 tanaman sehingga terdapat  $12 \times 3 \times 2 = 72$  tanaman. Faktor 1 yaitu Biochar.  $P_0$  = kontrol (tidak diberi biochar),  $P_1$  = 51 g per tanaman,  $P_2$  = 102 g per tanaman, faktor 2 yaitu tinggi muka air.  $T_0$  = kontrol (tidak diberi perlakuan tinggi muka air),  $T_1$  = Tinggi muka air 10 cm dibawah permukaan tanah,  $T_2$  = Tinggi muka air 15 cm dibawah permukaan tanah,  $T_3$  = Tinggi muka air 20 cm dibawah permukaan tanah. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, berat brangkasan, jumlah umbi, diameter umbi, panjang akar, berat segar umbi, dan berat kering umbi. Hasil penelitian menunjukkan pemberian biochar dengan dosis 20 ton  $ha^{-1}$  (102 g per tanaman) memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah varietas Sanren, berdasarkan peubah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter umbi, panjang akar, berat brangkasan, berat umbi segar, dan berat umbi kering. Perlakuan tinggi muka air menunjukkan perlakuan  $T_2$  (15 cm dibawah permukaan tanah) yang masih dapat ditolerir oleh tanaman bawang merah varietas Sanren.

Kata Kunci : *Bawang merah, tinggi muka air, biochar*

## **SKRIPSI**

# **PENGARUH PENGGUNAAN BIOCHAR DAN TINGGI MUKA AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH VARIETAS SANREN**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Panji Dermawan**  
**05091281621006**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PENGGUNAAN BIOCHAR DAN TINGGI MUKA  
AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN  
BAWANG MERAH VARIETAS SANREN

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Panji Dermawan  
05091281621006

Indralaya, Maret 2020  
Pembimbing II

Pembimbing I



Dr. Ir. Maria Fitriana, M.Sc.  
NIP 195605111984032002



Dr. Susilawati, S.P., M.Si.  
NIP 196712081995032001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian



  
Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.  
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan judul "Pengaruh Penggunaan Biochar dan Tinggi Muka Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah Varietas Sanren" oleh Panji Dermawan telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 Februari 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukkan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Maria Fitriana, M.Sc.  
NIP 195605111984032002

Ketua

(.....)

2. Dr. Susilawati, S.P., M.Si.  
NIP 196712081995032001

Sekretaris

(.....)

3. Dr. Ir. Muhammad Ammar, M.P.  
NIP 195711151987031010

Anggota

(.....)

4. Dr. Ir. Yernelis Syawal, M.S.  
NIP 195512081984032001

Anggota

(.....)

Ketua Jurusan  
Budidaya Pertanian

Indralaya, Maret 2020  
Koordinator Program Studi  
Agronomi



  
Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.  
NIP 195908201986021001

  
Dr. Susilawati, S.P., M.Si  
NIP 196712081995032001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Panji Dermawan

NIM : 05091281621006

Judul : Pengaruh Penggunaan Biochar dan Tinggi Muka Air terhadap  
Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah Varietas Sanren

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Maret 2020



Panji Dermawan

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama Panji Dermawan, lahir di Kelurahan Cinta Raja Kecamatan Kayuagung Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) Provinsi Sumatra Selatan pada tanggal 7 Desember 1997 merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis lahir dari pasangan suami istri yang bernama Bapak Aseri Rizal dan Ibu Rosalina. Penulis sekarang bertempat tinggal di Dusun III Desa Tanjung Agung, Kecamatan Tanjung Agung, Kabupaten Muara Enim. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 17 Kecamatan Kayuagung Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) lulus pada tahun 2009, SMP Negeri 1 Kecamatan Kayuagung Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) lulus pada tahun 2012, SMA Negeri 1 Kecamatan Kayuagung Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) lulus pada tahun 2015. Semasa SMA penulis mengikuti ekstrakurikuler bola basket dan pada tahun 2013 penulis menjadi salah satu perwakilan atlet bola basket dari Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) pada Pekan Olahraga Daerah tingkat Provinsi.

Pada Agustus 2016 penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya penulis tergabung dalam Himpunan Mahasiswa Agronomi (HIMAGRON). Pada tahun 2017 penulis mendapatkan Beasiswa Karya Salemba Empat (KSE) dan juga tergabung dalam Paguyuban Karya Salemba Empat (KSE) Universitas Sriwijaya.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas Rahmat dan Karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tahapan demi tahapan dalam menyusun skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Biochar dan Tinggi Muka Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah Varietas Sanren”. Skripsi ini Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Maria Fitriana, M.Sc. selaku pembimbing 1, Ibu Dr. Susilawati, S.P, M.Si. selaku pembimbing 2, Bapak Dr. Ir. Muhammad Ammar, M.P. dan Ibu Dr. Ir. Yernelis Syawal, M.S. selaku penguji atas segala kesediaan dan keikhlasannya dalam memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan penelitian ini. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada seluruh teman-teman Agronomi angkatan 2016 atas bantuan dan dukungannya, dan terkhusus kepada Ayahanda Aseri Rizal dan Ibunda Rosalina atas dukungan dan doa yang selalu diberikan.

Akhirnya penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Akhir kata, saya ucapkan terimakasih.

Indralaya, Maret 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	3
1.3. Hipotesis.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Botani dan Morfologi Tanaman Bawang Merah .....	4
2.2. Syarat Tumbuh.....	5
2.3. Varietas Bawang Merah (Sanren) .....	6
2.4. Nilai Ekonomi Bawang Merah.....	6
2.5. Biochar .....	7
2.6. Rawa Lebak.....	8
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	10
3.1. Tempat dan Waktu .....	10
3.2. Alat dan Bahan.....	10
3.3. Metode Penelitian.....	10
3.4. Cara Kerja .....	11
3.5. Parameter.....	12
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1. Hasil .....	14
4.2. Pembahasan.....	24
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
5.1. Kesimpulan .....	28
5.2. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	28
LAMPIRAN .....	31

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Rerata Tinggi Tanaman Pada Berbagai Perlakuan Kombinasi Biochar dan Tinggi Muka Air (PxT) Minggu Pertama.....	17
Gambar 4.2. Rerata Jumlah Daun Pada Berbagai Perlakuan Kombinasi Biochar dan Tinggi Muka Air (PxT) Minggu Keenam .....	18
Gambar 4.3. Rerata Jumlah Anakan Pada Berbagai Perlakuan Kombinasi Biochar dan Tinggi Muka Air (PxT).....	20
Gambar 4.4. Rerata Jumlah Umbi Pada Berbagai Perlakuan Kombinasi Biochar dan Tinggi Muka Air (PxT).....	20

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Hasil Analisis Keragaman Terhadap Semua Peubah Yang Diamati .....	14
Tabel 4.2. Rerata Tinggi Tanaman Pada Berbagai Perlakuan Biochar (P) dan Tinggi Muka Air (T) .....	16
Tabel 4.3 Rerata Jumlah Daun Pada Berbagai Perlakuan Biochar (P) dan Tinggi Muka Air (T) .....	18
Tabel 4.4. Rerata Jumlah Anakan Pada Berbagai Perlakuan Biochar (P) dan Tinggi Muka Air (T) Minggu Ketiga .....	19
Tabel 4.5. Rerata Diameter Umbi (DU), Panjang Akar (PA), Berat Brankasan (BB), Berat Umbi Segar (BUS), dan Berat Umbi Kering Angin (BUKA) Pada Perlakuan Biochar (P) dan Tinggi Muka Air (T) .....	21

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Analisis Keragaman Terhadap Peubah Yang Diamati..	32
Lampiran 2. Denah Penelitian.....	41
Lampiran 3. Kegiatan Penelitian.....	42

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditi pertanian yang sering digunakan dan dikonsumsi dalam rumah tangga sebagai bumbu masakan. Selain sebagai bumbu masakan, bawang merah dapat dikonsumsi secara langsung sebagai obat tradisional. Tanaman bawang merah termasuk komoditas agribisnis dan jenis tanaman hortikultura musiman yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Firmansyah dan Anto, 2013). Bawang merah memiliki kandungan gizi yang bermanfaat untuk manusia. Daging bawang merah basah dengan berat 100 gram memiliki kandungan 38 kkal energi, 1,50 g protein, 0,20 g lemak, 8,50 g karbohidrat, 28 mg kalsium, 41 g fosfor, 0,60 g serat, 0,90 mg besi, 0,06 mg vitamin B1, 0,04 mg vitamin B2, 8 mg vitamin C, dan 0,20 mg niasin (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2006).

Ditinjau dari segi ekonominya, usaha tani tanaman bawang merah cukup menguntungkan karena mempunyai pangsa pasar yang luas. Produktivitas bawang merah nasional pada tahun 2017 berdasarkan data statistik adalah 9,31 ton ha<sup>-1</sup>, data tersebut menunjukkan penurunan dari tahun 2014 yang menunjukkan produktivitas nasional mencapai 10,22 ton ha<sup>-1</sup>. Berdasarkan rata-rata produksi bawang merah pada periode tahun 2017, ada empat provinsi sentra yaitu Jawa Tengah dengan 476,337 ton ha<sup>-1</sup>, Jawa Timur 306,316 ton ha<sup>-1</sup>, Nusa Tenggara Barat 195,458 ton ha<sup>-1</sup> dan Sulawesi Selatan 129,181 ton ha<sup>-1</sup> (Kementrian Pertanian, 2018). Bisa dikatakan bahwa produktivitas bawang merah nasional masih terbilang rendah, sedangkan kebutuhan bawang merah secara nasional terus mengalami peningkatan seiring dengan laju pertumbuhan jumlah penduduk, maka dari itu lahan untuk budidaya tanaman bawang merah perlu diperluas. Di Indonesia terdapat beberapa jenis lahan yang berpotensi untuk pengembangan pertanian, salah satunya adalah lahan rawa lebak.

Lahan rawa lebak adalah lahan pada periode tertentu yang tergenang air akibat dari pengaruh hujan, baik hujan yang turun setempat maupun hujan yang turun di daerah sekitarnya. Berdasarkan tinggi dan waktu genangan airnya, lahan

rawa lebak dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu lebak dangkal, lebak tengahan dan lebak dalam. Lebak dangkal yaitu lahan lebak yang tinggi genangan airnya dibawah 50 cm dan tergenang selama kurang dari 3 bulan. Lebak tengahan adalah lahan lebak yang tinggi genangan airnya 50-100 cm dan tergenang selama 3-6 bulan. Lebak dalam adalah lahan lebak yang tinggi genangan airnya diatas 100 cm dan lama genangan airnya lebih dari 6 bulan (Alihamsyah, 2005).

Lahan rawa juga berpotensi untuk upaya peningkatan keanekaragaman tanaman melalui diversifikasi budidaya sayuran di ekosistem rawa lebak. Lahan rawa lebak yang banyak terdapat di Sumatra Selatan berpeluang besar untuk dikelola menjadi lingkungan pertanian yang berkelanjutan khususnya untuk budidaya tanaman sayuran. Pengelolaan ekosistem rawa lebak secara berkelanjutan dapat memberikan kontribusi terhadap kestabilan biologi, peningkatan keanekaragaman jenis tanaman, konservasi tanah, dan peningkatan total produktivitas tanaman sayuran (Palada *et al.*, 2016 dalam Widuri *et al.*, 2016).

Masalah utama pengembangan lahan rawa lebak untuk usaha pertanian adalah kondisi air yang fluktuatif dan sering tidak terduga (Waluyo *et al.*, 2008). Kendala terjadi baik pada musim hujan dan musim kering. Kebanjiran pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau dapat berpengaruh pada produksi tanaman sehingga bisa menurunkan hasil panen. Penggunaan pupuk anorganik yang terus meningkat menyebabkan penurunan kesuburan tanah. Berbagai upaya dapat dilakukan untuk mengatasi kesuburan tanah yang menurun, salah satunya dapat diperbaiki dengan cara penambahan biochar.

Menurut Plaza *et al.* (2016) manfaat penerapan biochar pada tanah antara lain peningkatan kandungan karbon, peningkatan air tanah, retensi nutrisi, peningkatan kapasitas tukar kation, koreksi keasaman tanah, terbentuknya habitat mikroba tanah, dan pengendalian patogen tanaman. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa biochar yang berasal dari cangkang kelapa sawit mengandung hara makro dan mikro yang penting untuk tanaman, serta memiliki kapasitas menahan air yang tinggi (Kresnawaty *et al.*, 2010).

Hasil penelitian Meihana *et al.* (2019), diperoleh dosis penggunaan biochar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis terbaik pada dosis 20 ton ha<sup>-1</sup>. Hasil penelitian Susilawati dan Lakitan (2019), diperoleh pertumbuhan dan hasil

tanaman buncis perdu yang ditanam pada ketinggian galangan 15 cm dari permukaan air tidak berbeda nyata dengan ketinggian galangan 20 cm dari permukaan air. Pada penelitian ini bawang merah akan ditanam pada ketinggian 15 cm karena asumsinya bawang merah memiliki perakaran yang dangkal. Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan biochar dan tinggi muka air pada umur satu bulan setelah tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Sanren.

### **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan biochar cangkang sawit dan tinggi muka air pada umur satu bulan setelah tanam terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Sanren.

### **1.3. Hipotesis**

Diduga pemberian biochar cangkang sawit 102 g per tanaman dan tinggi muka air 15 cm dibawah permukaan tanah masih memberikan perlakuan yang baik dan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Sanren.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alihamsyah, T. 2005. Pengembangan Lahan Rawa Lebak untuk Usaha Pertanian. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Banjarbaru. 53 hal.
- Dermibas, A. 2004. Effects of temperature and particle size on biochar yield from pyrolysis of agricultural residues. *Jurnal of Analitical and Application Pyrolysis* 72 (2) : 243-248.
- Direktorat Jendral Hortikultura. 2012. Luas areal tanam, produksi dan produktivitas sayuran di Indonesia. Ditjen Hortikultura, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. 2006. Road Map Pascapanen, Pengolahan dan Pemasaran Hasil Bawang Merah. <http://agribisnis.deptan.go.id>.
- Endriani., Sunarti, dan Ajidirman. 2013. Pemanfaatan Biochar Cangkang Kelapa Sawit sebagai Soil Amandement Ultisol Sungai Bahar-Jambi. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi seri Sains*, 15 (1) : 39-46.
- Fajriyah, N. 2017. Kiat Sukses Budidaya Bawang Merah. Yogyakarta: Bio Genesis. 174 hal.
- Firmansyah, M.A dan Anto, A. 2013. Teknologi Budidaya Bawang Merah Lahan Marjinal Diluar Musim. Kantor Perwakilan Bank Indonesia. Provinsi Kalimantan Tengah. Palangka Raya.
- Firmansyah, A. 2010. Biochar sebagai amelioran tanah marjinal lahan kering dan lahan pasang surut untuk peningkatan produktivitas tanaman pangan di Kalimantan Tengah. Balai Pengkajian Teknologi pertanian (BPTP) Kalimantan Tengah.
- Gani, A. 2009. Potensi Arang Hayati "Biochar" sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. *Iptek Tanaman Pangan*. 4 (1) : 33-48.
- Hardjowigeno, S. 2002. Ilmu Tanah. Jakarta: Akademia Pressindo. 283 hal.
- Harjadi, S.S. 2002. Pengantar Agronomi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 197 hal.
- Kementerian Pertanian. 2018. Produktivitas dan Produksi Bawang Merah Menurut Provinsi, 2014-2018. <https://www.pertanian.go.id>.
- Kumolontang, W. J. N. 2008. Seleksi Bahan Organik Dalam Peningkatan Sinkronisasi N dan P Oleh Tanaman Pada Tanah Masam. *Soil Environments* 6 (2) : 98-102.
- Kresnawaty I, A Budiani dan TW Darmono. 2010. Konversi limbah TKKS menjadi biochar hayati (biochar) untuk konservasi mikroba tanah, penyediaan nutrisi,

- dan karbon seng. Bogor. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Laporan Akhir Kegiatan Penelitian Kerjasama dengan PTPN IV.
- Laird, D.A. 2008. The charcoal vision: a win–win–win scenario for simultaneously producing bioenergy, permanently sequestering carbon, while improving soil and water quality. *Agronomy Journal* 100 : 178-181.
- Lehmann J., JP da Silva Jr, C. Steiner, T. Nehls, W. Zech and B. Glaser. 2003. Nutrient Availability and Leaching in an Archaeological Anthrosol and a Ferralsol of the Central Amazon Basin: Fertilizer, Manure and Charcoal Amendments. *Plant and Soil*. 249 : 343–357.
- Meihana, B. Lakitan, U. Harun, Susilawati. 2019. Optimaliasi Produktivitas Lahan Rawa Lebak Melalui Aplikasi Amelioran dan Penanaman Sayuran yang Adaptif. Disertasi (*tidak dipublikasikan*). 69-91.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanaman dan Nutrisi Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Nion, Jemi YAR, Chotimah HENC, Ichriani GI. 2013. Biochar Plus Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Meningkatkan Produksi Pertanian Berkelanjutan. Laporan Akhir Hibah Penperinas MP3EI 2013. Universitas Palangka Raya, Palangka Raya.
- Nurida, N.L., A. Dariah, dan A. Rachman. 2008. Kualitas limbah pertanian sebagai bahan baku pembenah berupa biochar untuk rehabilitas lahan. Prosiding seminar nasional dan dialog sumberdaya lahan pertanian. 209-215.
- Nurida, N.L., A. Dariah, A. Rachman. 2013. Peningkatan kualitas tanah dengan pembenah tanah biochar limbah pertanian. *Jurnal tanah dan Iklim* 37 (2) : 69-78.
- Noor, M. 2007. Rawa Lebak, Ekologi, Pemanfaatan, dan Pengembangannya. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta. 274 hal.
- Pitojo, Setijo. 2003. Benih Bawang Merah. Yogyakarta: Kanisius. Hal 12.
- Plaza, C., B. Giannetta, JM. Fernandez, EG. Lopez-de-Sa, A. Polo, G. Gasco, A. Mendez, and C. Zaccone. 2016. Response of different soil organic matter pools to biochar and organic fertilizers. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 225. 150-159.
- PT. East West Seed Indonesia. 2016. Deskripsi Varietas Bawang Merah Varietas Sanren. [www.panahmerah.id](http://www.panahmerah.id).
- Rahayu, Estu dan Nur Berlian V.A. 2004. Mengenal Varietas Unggul dan Cara Budi Daya Secara Kontinu Bawang Merah. Jakarta: Penebar Swadaya. 94 hal.
- Samadi, Budi dan Bambang Cahyono. 2005. Bawang Merah Intensifikasi Usaha Tani. Yogyakarta: Kanisius. Hal 14-16.
- Santi, L.P. dan D.H. Goenadi. 2010. Pemanfaatan Bio-char sebagai Pembawa Mikroba untuk Pemantapan Agregat Tanah Ultisol dari Taman Bogo-Lampung. *Menara Perkebunan*. 78(2): 52-60.

- Saraswati, R., E. Santosa, dan E. Yuniarti. 2006. Organisme Perombak Bahan Organik.
- Simatupang, R. S., Mawardi., E. Maftu'ah., dan S. Raihan. 2006. Tanggap hasil varietas mentimun terhadap pemakaian pupuk organik dilahan rawa lebak. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Terpadu. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru. 259-268.
- Steiner, C. 2007. Soil charcoal amendments maintain soil fertility and establish carbon sink-research and prospects. *Soil Ecology Res Dev.* 1-6.
- Subagyo, H. 2006. Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 119 hal.
- Susilawati and Lakitan B. 2019. Cultivation of Common (*Phaseolus vulgaris L.*) Subjected to Shallow Water Table at Riparian Wetland in South Sumatra, Indonesia. *Australian Journal of Crop Science.* 13(10): 98-104.
- Sumadi. 2003. Intensifikasi Budidaya Bawang Merah. Kanisius. Yogyakarta. 80 hal.
- Syarief. 2008. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Bandung: Pustaka Buana.
- Waluyo, Suparwoto dan Sudaryanto. 2008. Fluktuasi Genangan Air Lahan Rawa Lebak dan Manfaatnya Bagi Bidang Pertanian di Ogan Komering Ilir. *Jurnal Hidrosfir Indonesia.*
- Wibowo. 2007. Budi Daya Bawang Putih, Merah dan Bombay. Jakarta: Penebar Swadaya. 194 hal.
- Widuri, L.I., L. Lindiana., Kartika., E. Siaga., M. Meihana., M. Hasmeda., E. Sodikin., dan B. Lakitan. 2016. Identifikasi Kebutuhan Petani dan Permasalahan Budidaya Sayuran di Lahan Rawa Lebak Menggunakan *Grounded Theory*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Sub Optimal 2016. Palembang. 587-594.