

**SKRIPSI**

**PENGARUH BIOCHAR SEKAM PADI – KOMPOS  
DAN PUPUK NPK TERHADAP N-TOTAL,  
C-ORGANIK TANAH DAN PRODUKSI  
CAISIM (*Brassica juncea* L.) PADA ULTISOL**

***THE EFFECT OF RICE HUSK BIOCHAR - COMPOST  
AND NPK FERTILIZER ON N-TOTAL,  
C-ORGANIC SOIL AND PRODUCTION OF  
CAISIM (*Brassica juncea* L.) ON ULTISOL***



**Dian Yunita  
05101181823014**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## SUMMARY

**DIAN YUNITA.** The Effect of Rice Husk Biochar – Compost and NPK Fertilizer on N-Total, C – Organic Soil and Production of Caisim (*Brassica juncea* L.) on Ultisol (Supervised by **ABDUL MADJID ROHIM** and **AGUS HERMAWAN**).

Excessive use of NPK fertilizer over a very long period of time will damage soil fertility. The use of NPK fertilizer can be combined with organic soil repair such as rice husk biochar and compost. This study aims to determine the ability of rice husk biochar and compost to reduce the use of NPK fertilizer and the best combination to increase N-total, C-organic soil, fresh weight and leaf area of plants. This research was carried out at the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya, Ogan Ilir from May to August 2022. Analysis was carried out at the Chemistry, Biology and Soil Fertility Laboratory, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This study used a completely randomized factorial design with 4 treatments of organic soil repair factors and 3 treatments of NPK fertilizer factors and 4 repetitions. The treatment in this study was organic soil repair factors: control, rice husk charcoal 15 tons ha<sup>-1</sup>, rice husk charcoal 15 tons ha<sup>-1</sup> + compost 10 tons ha<sup>-1</sup>, and rice husk charcoal 15 tons ha<sup>-1</sup> + compost 30 tons ha<sup>-1</sup> and NPK fertilizer factors: control, 50% recommendation (86,02 kg N ha<sup>-1</sup>, 55,98 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, and 67,2 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>), and 100% recommendation (174,04 kg N ha<sup>-1</sup>, 111,96 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> and 134,4 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>). The best result was the combination of rice husk biochar 15 tons ha<sup>-1</sup> + compost 30 tons ha<sup>-1</sup> and 100% recommendation (174,04 kg N ha<sup>-1</sup>, 111,96 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, and 134,4 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) for N-total, C-organic soil, fresh weight and leaf area of plants and the function of rice husk biochar and compost is to help absorb nutrients both available and added and to hold nutrients from being easily lost due to washing.

Keywords: Caisim, Compost, NPK Fertilizer, Rice Husk Biochar

## RINGKASAN

**DIAN YUNITA.** Pengaruh Biochar Sekam Padi – Kompos dan Pupuk NPK terhadap N-Total, C-Organik Tanah dan Produksi Caisim (*Brassica juncea* L.) pada Ultisol (Dibimbing oleh **ABDUL MADJID ROHIM** dan **AGUS HERMAWAN**).

Penggunaan pupuk NPK yang berlebihan dalam jangka waktu yang sangat lama akan merusak kesuburan tanah. Penggunaan pupuk NPK dapat dikombinasikan dengan pembenah tanah organik seperti biochar sekam padi dan kompos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari biochar sekam padi dan kompos untuk menurunkan penggunaan pupuk NPK dan kombinasi terbaik untuk meningkatkan N-total, C-organik tanah, berat segar dan luas daun tanaman. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir pada bulan Mei hingga Agustus 2022. Analisis dilakukan di Laboratorium Kimia, Biologi, dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan metoda Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 4 perlakuan faktor pembenah tanah organik dan 3 perlakuan faktor pupuk NPK dan 4 pengulangan. Adapun perlakuan penelitian ini yaitu faktor pembenah tanah organik: kontrol, biochar sekam padi 15 ton ha<sup>-1</sup>, biochar sekam padi 15 ton ha<sup>-1</sup> + kompos 10 ton ha<sup>-1</sup>, dan biochar sekam padi 15 ton ha<sup>-1</sup> + kompos 30 ton ha<sup>-1</sup> dan faktor pupuk NPK: kontrol, rekomendasi 50% (86,02 kg N ha<sup>-1</sup>, 55,98 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, dan 67,2 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>), dan rekomendasi 100% (174,04 kg N ha<sup>-1</sup>, 111,96 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, dan 134,4 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>). Hasil terbaik yaitu kombinasi biochar sekam padi 15 ton ha<sup>-1</sup> + kompos 30 ton ha<sup>-1</sup> dan 100% rekomendasi (174,04 kg N ha<sup>-1</sup>, 111,96 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> dan 134,4 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) untuk N-total, C-organik tanah, berat segar dan luas daun tanaman dan fungsi biochar sekam padi dan kompos membantu penyerapan unsur hara baik yang tersedia maupun yang ditambahkan dan menahan unsur hara tidak mudah hilang akibat pencucian.

Kata Kunci: Biochar Sekam Padi, Caisim, Kompos, Pupuk NPK

# **SKRIPSI**

## **PENGARUH BIOCHAR SEKAM PADI – KOMPOS DAN PUPUK NPK TERHADAP N-TOTAL, C-ORGANIK TANAH DAN PRODUKSI CAISIM (*Brassica juncea* L.) PADA ULTISOL**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Pertanian Pada Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya



**Dian Yunita**  
**05101181823014**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH  
JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH BIOCHAR SEKAM PADI – KOMPOS DAN PUPUK NPK TERHADAP N-TOTAL, C-ORGANIK TANAH DAN PRODUKSI CAISIM (*Brassica juncea* L.) PADA ULTISOL

#### SKRIPSI

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Dian Yunita**  
05101181823014

Pembimbing I

Indralaya, 27 Juli 2023  
Pembimbing II



Dr. Ir. A. Madjid Rohim, M. S.  
NIP. 196110051987031023



Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.  
NIP. 196808291993031002

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.  
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Pengaruh Biochar Sekam Padi – Kompos dan Pupuk NPK terhadap N-Total, C-Organik Tanah dan Produksi Caisim (*Brassica juncea* L.) pada Ultisol” oleh Dian Yunita telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Peranian Universitas Sriwijaya pada tanggal 02 Maret 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. A. Madjid Rohim, M.S.  
NIP. 196110051987031023

Ketua

(.....)

2. Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.  
NIP. 196808291993031002

Sekretaris

(.....)

3. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P.  
NIP. 196204211990031004

Penguji

(.....)

4. Ir. H. Marsi, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 196007141985031005

Penguji

(.....)

Indralaya, 27 Juli 2023  
Ketua Jurusan Tanah

(.....)

**Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.**  
NIP. 196808291993031002

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dian Yunita  
NIM : 0510101181823014  
Judul : Pengaruh Biochar Sekam Padi – Kompos dan Pupuk NPK terhadap N-Total, C-Organik Tanah dan Produksi Caisim (*Brassica Juncea* L.) pada Ultisol

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya , 27 Juli 2023



[Dian Yunita]

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama Dian Yunita, lahir di Medan pada tanggal 15 Juni 2001. Penulis adalah anak bungsu dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak M. Hartapip dan Ibu Almh. Lilis Zuraini. Penulis Berasal dari Kota Medan Sumatera Utara.

Dalam perjalanan hidupnya, penulis menempuh pendidikan di SD Negeri 064028 Medan yang diselesaikan pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 6 Medan yang diselesaikan pada tahun 2015, dan yang terakhir Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 14 Medan yang diselesaikan pada tahun 2018. Penulis lulus di jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) di Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Saat ini penulis masih berstatus Mahasiswa Aktif di Jurusan Tanah Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis tercatat sebagai anggota Biro dan Usaha di Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HIMILTA) pada tahun 2019/2020.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya kepada penulis dan dengan rasa bangga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Arang Sekam Padi – Kompos dan Pupuk NPK terhadap N-Total, C-Organik Tanah dan Produksi Caisim (*Brassica juncea* L.) pada Ultisol” sebagai salah satu persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membimbing, membantu, dan memberi semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas segala kebaikan yang mereka lakukan. Dengan tulus penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak M. Hartapip, Ibu Almh. Lilis Zuraini, dan Ibu Wahyuni Ishak selaku orang tua penulis, kakak - kakak penulis yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat kepada penulis saat menyusun skripsi.
2. Bapak Dr. Ir. A. Madjid Rohim, M.S. dan bapak Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T. selaku dosen pembimbing skripsi karena atas kesabarannya dalam memberikan waktu, bimbingan, dan arahan selama menyusun skripsi ini agar terselesaikan dengan baik.
3. Penguji skripsi Bapak Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P. dan Ir. H. Marsi, M.Sc., Ph.D. yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberikan masukan dalam penyempurnaan skripsi penulis.
4. Kampus Universitas Sriwijaya sebagai wadah penulis untuk menuntut ilmu dan mengembangkan diri selama perkuliahan.
5. Seluruh Dosen pada saat perkuliahan selalu memberikan ilmu yang bermanfaat pada penulis.
6. Teman-teman seperjuangan Anggik Aprilia dan Tri Wahyuni dan teman – teman Jurusan Tanah yang selalu memberi dukungan, waktu, dan tenaga dalam penyusunan skripsi ini.
7. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang sangat membantu dalam proses penelitian ini sampai skripsi ini terselesaikan.

Akhir kata, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam isi skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan penulis agar dijadikan pedoman pada waktu yang akan datang. Mudah – mudahan isi skripsi ini dapat memberikan sumbangan ilmu pemikiran terbaru untuk yang membacanya.

Indaralaya, 27 Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Hipotesis.....	3
1.5. Manfaat .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Ultisol.....	4
2.2. Tanaman Caisim.....	5
2.3. Pemupukan Tanaman Caisim.....	6
2.3.1. Biochar Sekam Padi .....	6
2.3.2. Kompos .....	8
2.3.3. Pupuk Urea.....	9
2.3.4. Pupuk SP-36.....	10
2.3.5. Pupuk KCl.....	11
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	12
3.1. Tempat dan Waktu .....	12
3.2. Bahan dan Metoda.....	12
3.2. Cara Kerja .....	13
3.3.1. Persiapan Media Tanam .....	13
3.3.2. Pengapuran dan Pemupukan .....	13
3.3.3. Penyemaian dan Penanaman .....	13
3.3.4. Perawatan .....	14
3.3.5. Panen .....	14
3.4. Peubah yang Diamati .....	14
3.4.1. Analisis Awal .....	14

3.4.2. N-Total Tanah .....	14
3.4.3. C-Organik Tanah.....	14
3.4.4. Berat Segar Tanaman .....	15
3.4.3. Luas Daun .....	15
3.5. Analisis Data .....	15
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>16</b>
4.1. Karakteristik Analisis Awal .....	16
4.1.1. Ultisol.....	16
4.1.2. Biochar Sekam Padi .....	18
4.1.3. Kompos .....	19
4.2. N-Total Tanah .....	20
4.3. C-Organik Tanah.....	23
4.4. Berat Segar Tanaman .....	24
4.5. Luas Daun .....	27
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>30</b>
5.1. Kesimpulan .....	30
5.2. Saran.....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1. Hasil Analisis Karakteristik Awal Ultisol.....	16
Tabel 4.2. Hasil Analisis Karakteristik Biochar Sekam Padi.....	18
Tabel 4.3. Hasil Analisis Karakteristik Kompos.....	19
Tabel 4.4. Rerata N-Total Tanah Setelah Panen .....	21
Tabel 4.5. Rerata C-Organik Tanah Setelah Panen.....	23
Tabel 4.6. Rerata Berat Segar Tanaman Caisim .....	25
Tabel 4.7. Rerata Luas daun Tanaman Caisim .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Denah Lokasi Penelitian di dalam Rumah Kaca .....	41
Lampiran 2. Perhitungan Dosis Kapur dan Pupuk yang Digunakan ...	44
Lampiran 3. Kriteria Penelitian Sifat Kimia Tanah (Staf Pusat Penelitian Tanah.....	46
Lampiran 4. Karakteristik Biochar IBI ( <i>Internasional Biochar Initiative</i> ) .....	47
Lampiran 5. Karakteristik Kompos Berdasarkan Permentan No.70 Tentang Pupuk Organik Hayati dan Pembenh Tanah .....	48
Lampiran 6. Analisis Sidik Ragam N-Total Tanah.....	49
Lampiran 7. Analisis Sidik Ragam Berat Segar.....	49
Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam Luas Daun.....	49
Lampiran 9. Foto Kegiatan Penelitian .....	50

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ultisol adalah tanah mineral dicirikan dengan terbentuknya akumulasi liat pada horizon B (*Sub Soil*) dan bahan induk sudah mengalami perkembangan lebih lanjut seiring berjalannya waktu dan melapuk akibat pencucian secara intensif (Soil Survei Staff, 2014). Curah hujan juga mempengaruhi proses pelapukan Ultisol yang mengakibatkan reaksi kimia tanah berjalan sangat cepat. Akibatnya tanah bereaksi masam seperti bahan organik yang rendah sampai sedang, Al-dd yang tinggi, unsur hara makro seperti N, P, dan K yang rendah, memiliki nilai KTK yang rendah, dan KB yang rendah (Handayani dan Karnilawati, 2018).

Untuk memanfaatkan lahan yang kurang produktif, manusia harus memikirkan untuk memanfaatkan lahan tersebut. Penggunaan Ultisol di Indonesia menghadirkan tantangan untuk mencoba memaksimalkan hasil pertanian dan perkebunan. Namun demikian, pemanfaatan tanah ini menghadapi kendala yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman, terutama tanaman pangan bila tidak dikelola dengan baik. Maka Ultisol dilakukan pengelolaan yang memperhatikan permasalahannya agar Ultisol dapat dimanfaatkan untuk budidaya tanaman (Sujana dan Pura, 2015).

Masalah utama Ultisol adalah kesuburan tanah yang dicirikan kemasaman tanah yang tinggi, kejenuhan Al tinggi, kandungan hara N, P, K, Ca dan Mg rendah, dan kandungan bahan organik yang rendah. Bahan organik yang rendah dapat mengakibatkan kurangnya sumber N di dalam tanah yang sangat berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman (Sudaryono, 2009).

Petani dalam upaya untuk mengatasi kekurangan unsur hara N sering mengaplikasikan pupuk kimia yang berlebihan tanpa menggunakan dosis anjuran pupuk. Pendekatan petani terhadap penggunaan pupuk kimia telah menjadi permasalahan untuk status fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk anorganik banyak dijual dengan berbagai macam dan jenis untuk menambah unsur yang dibutuhkan secara cepat dan signifikan. Contoh dari pupuk anorganik yang dijual

adalah pupuk Urea, SP-36, dan KCl dalam beberapa jenis yang sering digunakan petani.

Kurangnya perhatian terhadap pemberian pupuk kimia tanpa mempertimbangkan fakta bahwa dapat merusak sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Struktur tanah yang buruk dan kemasaman adalah efek jangka panjang dari aplikasi berkelanjutan dari pupuk kimia (Anikwe *et al.*, 2015). Menurut Sedayu (2014), pemupukan secara anorganik dalam jangka waktu yang sangat lama dapat mengakibatkan pencemaran tanah, air, dan penurunan tingkat kesuburan tanah dan akhirnya terjadi degradasi lahan akibat dari hilangnya bahan organik tanah. Berbagai kendala tersebut dapat diatasi dengan pemberian bahan pembenah tanah (bahan amelioran) yaitu penambahan bahan organik (Mench *et al.*, 2010).

Bahan pembenah tanah yang berasal dari limbah bahan organik produk pertanian berupa biochar sekam padi dan kompos. Dampak jangka panjang penggunaan biochar sekam padi sebagai pembenah tanah dapat mengkhelat logam berat di dalam tanah seperti Ultisol (Ferizal dan Basri, 2011 *dalam Zhang et al.*, 2013). Kompos juga merupakan bahan amelioran yang mempunyai peranan penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pemberian kompos memberi kontribusi terhadap kenaikan KTK tanah (Siregar *et al.*, 2014).

Manfaat biochar sekam padi sebagai penambah C-organik tanah dan kompos sebagai penyedia bahan organik dan unsur hara makro dan mikro yang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan tanaman serta mengurangi dampak negatif budidaya pertanian terhadap kerusakan lingkungan dapat memberikan dampak positif terhadap sifat kimia tanah dan produksi caisim (Abel *et al.*, 2021).

Oleh karena itu, perlu dilakukan studi lebih lanjut tentang dampak biochar yang terbuat dari sekam padi dan kompos terhadap karakteristik kimia tanah dan perkembangan tanaman caisim. Karena saat ini pemupukan yang ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan manusia melalui sistem pertanian organik sangat dianjurkan. Bahan pemupukan yang dapat digunakan salah satunya adalah dengan menggunakan pupuk organik.



## **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah pemberian biochar sekam padi dan kompos berpengaruh terhadap N-total, C-organik Ultisol dan produksi tanaman caisim?
2. Apakah kombinasi biochar sekam padi dan kompos dapat menurunkan penggunaan pupuk NPK?

## **1.3. Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah melihat kemampuan dari penggunaan biochar sekam padi dan kompos untuk menurunkan penggunaan pupuk NPK dan kombinasi terbaik untuk meningkatkan N-total, C-organik, berat segar, dan luas daun tanaman.

## **1.4. Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Diduga pemberian biochar sekam padi dan kompos dapat meningkatkan N-total, C-organik Ultisol dan hasil tanaman caisim.
2. Diduga pemberian biochar sekam padi dan kompos dapat menurunkan penggunaan pupuk N, P, dan K.

## **1.5. Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan bahwa penggunaan biochar sekam padi dan kompos dapat berpengaruh positif terhadap sifat kimia Ultisol dan produksi tanaman yang ramah lingkungan sehingga dapat dimanfaatkan untuk pertanian yang berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abel G., Suntari R., dan Citraresmini A., 2021. Pengaruh Biochar Sekam Padi dan Kompos terhadap C Organik, N Total, C/N Tanah, Serapan N, dan Pertumbuhan Tanaman Jagung di Ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* [Online], 8(2), 451–460.
- Adam, S. Y., Bahua, M. I., dan Jamin, F. S., 2013. Pengaruh Pupuk Fosfor pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *skripsi*. UNG Press.
- Afandi, F.N., Siswanto B., dan Nuraini Y., 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar di Entisol Ngrangkah Pawon Kediri. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* [Online], 2(2), 237-244.
- Alfarisi, F., 2017. *Sintesis dan Karakteristik Karbon Aktif dari Tandan Pisang dengan Menggunakan Aktivator KOH untuk Adsorpsi Fenol*, Skripsi. ISI Press.
- Andalusia, B., Zainabun, dan Teti Arabia, 2016. Karakteristik Tanah Ordo di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara I (persero) Cot Girek Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Kawista* [Online], 1(1), 45-49.
- Andri, R. K. dan Wawan, 2017. *Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Kompos (Greenbotane) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elaeis Quieensis jacq) di Pembibitan Utama* Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Anikwe M. A. N., Eze J. C., and Budialo A. N., 2015. Influence of lime and gypsum application on soil properties and yield of cassava (*Manihot esculenta* Crantz.) in a degraded Ultisol in Agbani, *Enugu Southeastern Nigeria. Soil & Tillage Research* [Online], 158, 32-38.
- Apriza, A. D., 2018. *Pengaruh Pemberian Pupuk NPK, Pupuk Kompos Krinyuh (Chromolaena Odorata L.) Dan Pupuk Bio-Extrim Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah (Capsicum annum L.)*, Disertasi. Universitas Mataram.
- Arifin, Z., dan Suyani, I. S., 2022. Penggunaan Biochar Anorganik Nitrogen dalam Menghasilkan Perkembangan dan Produksi Tanaman Sawi Pakchoy Tanah Lapisan Bawah (Sub Soil). *Agrovigor Jurnal Agroekoteknologi* [Online], 15(1), 54-62.
- Bachtiar, T., Nur R., Anggi N. F., Sudono S., dan Ania C., 2020. Pengaruh dan Kontribusi Pupuk Kandang terhadap N Total, Serapan N (<sup>16</sup>N), dan Hasil Padi Sawah (*Oryzae sativa* L.) Varietas Mira-1. *Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia* [Online], 21(1), 35-48.

- Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia (BPPI), 2008. *Kompos*: Bogor.
- Budisulistiorini, S. H., Sutrisno E., dan Sinaga A., 2010. Perencanaan Pengomposan Sebagai Alternatif Pengolahan Sampah Organik (Studi Kasus: TPA Putri Cempo – Mojosongo). *Jurnal Presipitasi Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan* [Online], 7(1), 13-22.
- Bunyamin, R., 2017. *Pengaruh Kompos Jerami Padi yang Diperkaya dan Pemupukan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (Zea mays Saccharata Sturt)*, Skripsi. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Cahyono, B., 2003. *Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau (Pai-Tsai)*. Hal 12-62. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Chan, K. Y., Van Zwieten L., Meszaros I., Downie A., and Joseph S., 2007. Agronomic Values of Green Waste Biochar as a Soil Amendment. *Australian Jurnal Soil Res* [Online], 45, 629- 634.
- Citraresmini, A., 2009. *Fosfor Tersedia dan Serapan P-Tanaman yang ditetapkan dengan Teknik Isotop <sup>32</sup>P dan Hasil Padi Sawah (Oryza sativa L.) Akibat Pemberian Pupuk P dan Bahan Organik pada Tanah Ultisol*, Tesis. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung.
- Damanik, M. M. B., Hasibuan B. E., Fauzi, Sarifuddin dan Hanum H., 2010. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. USU Press, Medan.
- Damanik, V., Musa L., dan Marbun P., 2013. Pengaruh pemberian Kompos Kulit Durian dan Kompos Kulit Kakao pada Ultisol terhadap Beberapa Aspek Kimia Kesuburan Tanah. *Jurnal Online Agroekoteknologi* [Online], 2(1), 455-461.
- Desmianto, E.W., 2011. *Tanggap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisim (Brasissa juncea L.) Varietas Tosakan (Caisim Bangkok) Terhadap Pupuk Organik Cair*, Skripsi. USU Press.
- Fahrudin, 2009. *Budidaya Caisim Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing*, Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Ferizal, M. dan Basri, A. B., 2011. *Arang Hayati (Biochar) Sebagai Pembenhah Tanah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Aceh.
- Fitriatin, B. N., Yuniarti, A., Turmuktini, T., dan Ruswandi, F. K., 2014. The Effect of Phosphate Solubilizing Microbe Producing Growth Regulators on Soil Phosphate, Growth and Yield of Maize and Fertilizer Efficiency on Ultisol. *Eurasian J. of Soil Sci* [Online], 3(2), 101-107.
- Firnia, D., 2009. Sifat kimia Ultisols Banten akibat pengolahan tanah dan pemberian pupuk kompos. *Jurnal Agroekotek* [Online], 1(1), 52-57.

- Gani, A., 2009. Potensi Arang Hayati Biochar Sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. *Iptek Tanaman Pangan* [Online], 4 (1), 33-48.
- Glaser, B., Lehmann, J. And Zech, W., 2002, Ameliorating Physical and Chemical Properties Of Highly Weathered Soils In The Tropics With Charcoal – A Review. *Biology and Fertility of Soils* [Online], 35, 219–230.
- Gustia, Helfi, 2013. Pengaruh Penambahan Sekam Bakar Pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*). *Jurnal Widya Kesehatan dan Lingkungan* [Online], 1(1).
- Hardjowigeno, S., 1995. *Imu Tanah*. Jakarta: Akademika Presindo
- Hardjowigeno, S., 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Pressindo.
- Hariadi, Puspita F., dan Yosewa S., 2015. Pemberian Kombinasi Pupuk Kandang dengan Tricho-Kompas terhadap Pertumbuhan Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor L.*). *Jurnal Agroekoteknologi* [Online], 2(1), 4- 10.
- Haryanto, W., Suhartini T., dan Rahayu E., 2007. *Teknik Penanaman Sawi dan Selada Secara Hidroponik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hasanudin, 2003. Peningkatan Ketersediaan dan Serapan N dan P Serta Hasil Tanaman Jagung melalui Inokulasi Mikoriza, Azotobakter dan Bahan Organik pada Ultisol. *Jurnal Ilmu – Ilmu Pertanian Indonesia* [Online], 5 (2), 83- 89.
- Hayati, E., Mahmud T., dan Fazil R., 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Varietas Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Floratek* [Online], 7, 173-181.
- Herlina, A., 2015. *Pertumbuhan dan Produksi Caisim (Brassica juncea L.) pada berbagai konsentrasi pupuk N, P dan K*. Skripsi. Bogor: Universitas Djuanda.
- International Biochar Initiative (IBI)*, 2014. Standardized Product Definition and Product Testing Guidelines for Biochar That Is Used in Soil. <http://www.biocharinternational.org/characterizationstandard>. (Diakses pada 19 Desember 2022).
- Isrun, 2010. Perubahan Serapan Nitrogen Tanaman Jagung dan Kadar Al-dd Akibat Pemberian Kompos Tanaman Legum dan Nonlegum Pada Inseptisols Napu. *Jurnal Agroland* [Online], 17(1), 23 – 29.
- Istarofah dan Salamah, Z., 2017. Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*) dengan Pemberian Kompos Berbahan Dasar Daun Paitan (*Thitonia diversifolia*). *Jurnal Bio-site I* [Online], (1), 39-46.

- Karamoy, L.T., Kumolontang W. J. N., dan Rondonuwo J., 2015. Pemberian Kompos pada Tanah Bekas Tambang dengan Indikator Tanaman Sawi (*Brassica chinensis* L.). *Jurnal Eugenia* [Online], 21(2), 88-94.
- Karo, A.K., Lubis, A., dan Fauzi, 2017. Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol Akibat Pemberian Beberapa Pupuk Organik dan Waktu Inkubasi. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU* [Online], 5(2), 277-283.
- Handayani dan Karnilawati, S., 2018. Karakterisasi dan Klasifikasi Tanah Ultisol di Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Pertanian* [Online], 14(2), 52-59.
- Kaya, E., Liubana S., dan Polnaya D., 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Anorganik Terhadap Perubahan Sifat Kimia dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*) pada Tanah Psamment. *Jurnal AGROLOGIA* [Online], 11(2), 154-167.
- Khanafi, A., Yafizham Y., dan Widjajanto D. W., 2018. Uji Efektivitas Kombinasi Pupuk Bio-Slurry dengan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Journal of Agro Complex* [Online], 2(2), 188-197.
- Khasanah, H., Purnamasari L. dan Kusbianto D. E., 2020. Pemanfaatan MOL (Mikroorganisme Lokal) sebagai Substitusi Biostarter EM4 untuk Meningkatkan Kualitas Nutrisi Pakan Fermentasi Berbasis Tongkol dan Tumpi Jagung. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, 357-364.
- Kolo, A. dan Raharjo K. T. P., 2016. Pengaruh Pemberian Arang Sekam Padi dan Frekuensi Penyiraman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering, Savana Cendana* [Online], 1(03), 102–104.
- Latif, M. F., Elfarisna, dan Sudirman, 2017. Efektivitas pengurangan pupuk NPK dengan pemberian pupuk hayati provibio terhadap budidaya tanaman kedelai edamame. *Jurnal Agrosains Teknologi* [Online], 2, 105-120.
- Lehmann J, Czimczik C, Laird C, and Sohi S., 2009. *Stability of biochar in soil*, in: Lehmann J, Josep S (eds) *Biochar for environmental management: science and technology*. Earthscan London.
- Lehman, J., 2007. A handful Carbon. *Nature Journal* [Online], 447, 143-144.
- Lehman, J., Kern D. C., German L.A., McCann J., Martins G.C. and Moreira A., 2003. *Soil Fertility and Production Potential*, in J. Lehmann, D.C. Kern, B. Glaser and W.I. Woods (eds.), *Amazonian Dark Earths: Origin, Properties, Management*, (pp. 105–124) Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

- Lehman, J., Gaunt J., and Rondon M., 2006. Bio-Char Sequestration in Terrestrial Ecosystems – A Review. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* [Online]. 11, 403-427.
- Lehman, J. and Rondon, M., 2006. Bio-Char Soil Management on Highly-Weathered Soils in The Humid Tropics, in N. Uphoff (ed.). *Biological Approaches to Sustainable Soil Systems* [Online], Boca Raton, CRC Press.
- Lifandi, E. dan Saprinto C., 2016. *Vertikultur Tanaman Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lingga, P. dan Marsono, 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Lolomsait, Y., 2016. Pengaruh Takaran Arang Sekam Padi dan Frekuensi Penyemprotan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabe Merah (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering* [Online], 1(04), 125– 127.
- Mansyur, A. N., Triyono, S., dan Tusi, A., 2014. Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan Sawi (*Brassica Juncea L.*) pada Sistem Hidroponik DFT (Deep Flow Technique) Influence of Shading on The Growth of Green Mustard (*Brassica Juncea L.*) Cultured In Hydroponic DFT (Deep Flow Tehnique). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* [Online], 3(2), 103-110.
- Novak, J. M., Busscher, W. J., Laird, D. L., and Ahmedna, M., 2009. Impact of Biochar Amandment on Fertility of a South Eastern Costal Plain. *Soil Science Journal* [Online], 174, 105-111.
- Nurida, N. L., 2009. *Efisiensi Formula Pembenh Tanah dalam Berbagai Bentuk (Serbuk, Granular, dan Pelet) dalam meningkatkan Kualitas Lahan Kering Masam Terdegradasi*. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Meade, G., Lalor S. T. J., and Cabe T. Mc., 2011. An Evaluation of The Combined Usage of Separated Liquid Pig Manure and Inorganic Fertilizer in Nutrient Programmes for Winter Wheat Production. *European Journal of Agronomy* [Online], 34 (2), 62-70.
- Mench M., Lepp N., Bert V., Schwitzguébel JP., Gawronski S. W., Schöder P., and Vangronsveld J., 2010. Successes and limitations of phytotechnologies at field scale: outcomes, assessment and outlook from COST action 859, *Soils Sediments Journal* [Online], 10, 1039–1070.
- Moctava, M. A, Koesriharti dan Dawam, M, 2013, Respon Tiga Varietas Sawi (*Brassica rapa L.*) terhadap Cekaman Air. *Jurnal Produksi Tanaman* [Online], 1(2), 90 -98.
- Mukhlis, 2011. *Pengaruh Pembenh Tanah Biochar terhadap Kualitas Kimia Tanah dan Pertumbuhan Padi pada Tanah Sulfat Masam*. Laporan Hasil Penelitian Kerjasama Indonesia – Norwegia.

- Mulyani, A., Rachman, A., dan Dairah, A., 2010. Penyebaran lahan masam, potensi dan ketersediaannya untuk pengembangan pertanian. *Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor, Hal, 23-34.
- Nainggolan, G. D., 2010. Pola Pelepasan Nitrogen dari Pupuk Tersedia Lambat (*Slow Release Fertilizer*). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nata, I. N. I. B., Dharma, I. P., dan Wijaya, I. K. A., 2020. Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gumitir (*Tagetes erecta L.*). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika* [Online], 9(2),115-124.
- Ndiwa, A. S., Oematan, S. S., dan Laiskodat, I. M., 2022. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kotoran Sapi dan NPK Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Wana Lestari* [Online], 6(01), 237-248.
- Novriani, 2010. Alternatif Pengelolaan Unsur Hara P Fosfor) pada Budidaya Jagung. *Jurnal Agronobis* [Online], 2(3), 42-49.
- Nuraini, Y., Apriwulandari, I., dan Kusuma, Z., 2012. Aplikasi Rabuk Kandang Sapi Dan Pupuk Nitrogen Untuk Memperbaiki Kualitas Entisol Bagi Jagung Manis. *The Indonesian Green Technology Journal* [Online], 1(2), 41-48.
- Nurida, N. L., 2014. Potensi Pemanfaatan Biochar untuk Rehabilitasi Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan Edisi Khusus* [Online], 8(3), 57-68.
- Nurita dan Jumberi, 1997. Pemupukan KCl dan Abu Sekam pada Padi Gogo di Tanah Podsolik Merah Kuning. *Prosiding Seminar Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Menyongsong Era Globalisasi*. Peragi Komisariat Kalimantan Selatan, Banjarbaru. 215 hal.
- Obiamaka, O. C., 2011. Effects of Household Compost on The chemical Properties of Typic Paleudult in Nigeria. *Malaysian Journal of Soil Science* [Online], 5, 5-48.
- Oktaviansyah, H., Lumbanraja, J., Sunyoto, S., dan Sarno, S., 2015. Pengaruh Sistem Olah Tanah terhadap Pertumbuhan, Serapan Hara dan Produksi Tanaman Jagung pada Tanah Ultisol Gedung Meneng Bandar Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika* [Online], 3(3), 393-401.
- Panunggul, V. B., 2021. Pengaruh Pupuk Kandang dan Pupuk Hayati Provibio Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Agroqua* [Online], 19(2), 375-382.
- Pasang, Y. H., Jayadi M., dan Rismaneswati, 2019. Peningkatan Unsur Hara Fospor Tanah Ultisol Melalui Pemberian Pupuk Kandang, Kompos dan Pelet. *Jurnal Ecosolum* [Online], 8(2), 86-96.

- Peraturan Menteri Pertanian (Permentan), 2011. *Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah*. No. 70/PERMENTAN/SR.140/10/2011.
- Prasetya, B., Kurniawan, S., dan Febrianingsih, M., 2009. Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pupuk Cair terhadap Serapan N dan Pertumbuhan Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Entisol. *Jurnal Agritek* [Online], 17(5), 1022-1029.
- Prasetyo, B. H dan Suriadikarta D. A., 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* [Online], Bogor.
- Purtri, V. I., Mukhlis, dan Hidayat B., 2017. Pemberian Beberapa Jenis Biochar untuk Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol dan Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU* [Online], 4(4), 824-828.
- Radjaguguk, B. dan Jutono, 1983. Alternatif-Alternatif Pelaksanaan Program Pengapuran Lahan-Lahan Mineral Masam Indonesia. *Prosiding Seminar*. Yogyakarta: Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.
- Ramadhan, M., Hanafiah A. S., dan Guchi H., 2018. Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Dolomit, Puouk dan Bakteri Pereduksi Sulfat pada Tanah Sulfat Masam di Rumah Kaca. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU* [Online], 6(3), 432- 441.
- Ramadhani, W. S., Handayanto, E., Nuraini, Y., dan Rahmat, A., 2020. Aplikasi Limbah Cair Nanas dan Kompos Kotoran Sapi untuk Meningkatkan Populasi Mikroorganisme Pelarut Fosfat di Ultisol, Lampung Tengah. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* [Online], 2, 78-84.
- Rukmana, 2007. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Hal 11-35. Yogyakarta: Kanisius.
- Sabilu, Y., Damhuri, Imran, 2015. Kadar N, P, dan K kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) yang diaplikasi *Azotobacter* Sp., mikoriza dan pupuk organik. *Jurnal Biowallacea* [Online], 2, 153-161.
- Saputra, I., dan Juanda, B. R., 2018. Pengaruh biochar dan npk terhadap beberapa sifat fisika tanah dan pertumbuhan serta produksi kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Agrotek Lestari* [Online], 2(2), 15-26.
- Sedayu, B., 2014. Pupuk Cair Dari Rumput Laut Menggunakan Proses Pengomposan. *Jurnal Pasca Panen Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* [Online], 9(1), 61-68.
- Setyamidjaya, D. J., 2001. *Pupuk dan Pemupukan*. CV Simplex. Jakarta.
- Setiawan, A. I., 2002. *Memfaatkan Kotoran Ternak. Cetakan ke tiga*, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sirajuddin, M. dan Lasmini, S. A., 2010. Respon Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L.) Pada Berbagai Waktu Pemberian Pupuk



- Nitrogen dan Ketebalan Mulsa Jerami. *Jurnal Agroland* [Online], 17, 184-191.
- Siregar, D. R., Rauf, A. dan Musa, L., 2014. Pengaruh perlakuan kompos sampah kota dan kompos residu rumah tangga pada tanah terhadap kadar Pb serta Cd tersedia dan produksi sawi (*Brasillia oleraceae* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi USU* [Online], 2 (3), 1106 – 1113.
- Sohi, S., Lopez-Capel E., Krull, E. and Bol R., 2009. Biochar, climate change and soil: A review to guide future research. *CSIRO Land and Water Science Report*, 05-09.
- Soil Survei Staff, 2014. *Kunci Taksonomi Tanah Edisi Ketiga*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Steiner C., 2007. Soil charcoal amendments maintain soil fertility and establish carbon sink-researchand prospects. *Soil Ecology ResDev* [Online], 1-6.
- Steiner, C., Teixeira W. G., Lehmann J., Nehls T., de Macêdo J. L. V., Blum W. E., and Zech W., 2007. Long term effects of manure, charcoal and mineral fertilization on crop production and fertility on a highly weathered Central Amazonian upland soil. *Plant and soil* [Online], 291(1-2), 275-290.
- Sudaryono, 2009. Tingkat Kesuburan Tanah Ultisol Pada Lahan Pertambang Batubara Sangatta, Kalimantan Timur. *Jurnal Teknik Lingkungan* [Online], 10(3), 337-346.
- Sujana, I. P. dan Pura, I. N. L. S., 2015. Pengelolaan Tanah Ultisol dengan Pemberian Pembenhah Organik Biochar Menuju Pertanian Berkelanjutan. *AGRIMETA Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem* [Online], 05(9), 01-69.
- Suryani, M., 2013. Perubahan sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) akibat pemberian biochar pada topsoil dan subsoil Ultisol. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, 79 hal.
- Susila, A. D., 2006. *Panduan Budidaya Tanaman Sayuran. Bagian Produksi Tanaman Departemen Agronomi dan Hortikultura Institut Pertanian Bogor*. Fakultas Pertanian IPB.
- Sutedjo, M. M., 2002. *Pupuk Dan Cara Penggunaan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syahputra, E., Fauzi, dan Razali, 2015. Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara. *Jurnal Agroekoteknologi* [Online], 4(1), 1796 – 1803.
- Tang, J., Zhu W., Kookana R., and Katayama A., 2013. Characteristics of biochar and its application in remediation of contaminated soil. *Journal of Bioscience and Bioengineering* [Online], 116(6), 653-659.

- Tjitrosoepomo, Gembong. (2013). *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wahyono, S., 2010. Tinjauan Manfaat Kompos dan Aplikasinya pada Berbagai Bidang Pertanian. *Jurnal JRL* [Online], 6(1), 29-38.
- Widyantika S. D, dan Prijono S., 2019. Pengaruh Biochar Sekam Padi Dosis Tinggi terhadap Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung pada Typic Kanhapludult. *Jurnal Tanah dan Sumberd Lahan* [Online], 6(1),1145–1156.
- Wijaya, K., 2010. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Perombakan Anaerob Limbah Makanan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Yamato, M., Okimori, Y., Wibowo, I. F., Anshori, S., and Ogawa, M., 2006. Effects of the application of charred bark of Acacia mangium on the yield of maize, cowpea and peanut, and soil chemical properties in South Sumatra, Indonesia. *Soil Science and Plant Nutrition* [Online], 52(4), 489–495.
- Yu, M., Ding X., Xue S., Li S., Liao X., and Wang R., 2011. *Effects of Organic Matter Application on Phosphorus Adsorption of Three Soil Materials*. Guangdong Institute.
- Yunita, O. I., 2012. Retensi Hara Nitrogen, Posfor dan Kalium pada Tanah Berpasir Akibat Penggunaan Biochar dan Pupuk Kandang untuk Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Skripsi*. Universitas Mataram. Mataram.
- Yulipriyanto, H., 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengolahannya*. Yogyakarta: Graha ilmu.
- Yulnafatmawita, Y., 2006. Hubungan Antara Status C-Organik dan Stabilitas pAgregat Tanah Kebun Percobaan Limau Manis Padang Pada Beberapa Penggunaan Lahan. *Jurnal Solum* [Online], 3(2), 75-82.
- Zhang, X., Wang H. Lizhi H., Kouping L., Sarmah, A., 2013. Using Biochar for Remediation of Soils Contaminated with Heavy Metals and Organic Pollutants. *Environmental Science and Pollution Research International 2012 (Dec 2013)*: 8472-83.
- Zulputra, 2019. Pengaruh Pemberian Biochar Arang Sekam Padi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.). *Jurnal Sungkai* [Online], 7(2), 81-90.