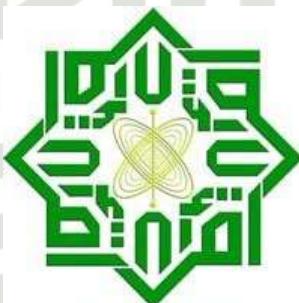




UIN SUSKA RIAU

SKRIPSI

SIFAT KIMIA TANAH PODSOLIK MERAH KUNING PADA PEMBERIAN DOSIS BIOCHAR SEKAM PADI DENGAN PENAMBAHAN PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH IKAN



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

UIN RANA NOVITA
11980222512 A RIAU

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

SKRIPSI

SIFAT KIMIA TANAH PODSOLIK MERAH KUNING PADA PEMBERIAN DOSIS BIOCHAR SEKAM PADI DENGAN PENAMBAHAN PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH IKAN



Oleh:

RANA NOVITA
11980222512

UIN SUSKA RIAU

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© HAK CIPTA MILIK UIN SUSKA RIAU

STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF SULTAN AYUB BIN KASIM RIAU

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Sifat Kimia Tanah Podsolik Merah Kuning Pada Pemberian Dosis *Biochar* Sekam Padi dengan Penambahan Pupuk Organik Cair Limbah Ikan.

Nama : Rana Novita

NIM : 11980222512

Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 02 Mei 2023

Pembimbing I

Ervina Aryanti, S.P., M.Si.
NIK. 130 812 078

Pembimbing II

Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si.
NIP. 19770911 200901 2 006

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Dr. Ahmad Ali, S.P., M.Agr.Sc.
NIP. 19710706 200101 1 031

Ketua,
Program Studi Agroteknologi

Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc.
NIP. 19770508 200912 1 001



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim pengaji ujian
Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada Tanggal 02 Mei 2023

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Yusmar Mamud, S.P., M.Si	KETUA	1.
2.	Ervina Aryanti, S.P., M.Si	SEKRETARIS	2.
3.	Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si	ANGGOTA	3.
4.	Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc	ANGGOTA	4.
5.	Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc	ANGGOTA	5.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Rana Novita
NIM : 11980222512
Tempat/ Tgl. Lahir : Sawahlunto Sijunjung, 10 November 2000
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Program Studi : Agroteknologi
Judul Skripsi : Sifat Kimia Tanah Podsolik Merah Kuning pada Pemberian Dosis Biochar Sekam Padi dengan Penambahan Pupuk Organik Cair Limbah Ikan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, Mei 2023
Yang membuat pernyataan,



Rana Novita
NIM : 11980222512



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil 'alamin, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "**Sifat Kimia Tanah Podsolik Merah Kuning pada Pemberian Dosis Biochar Sekam Padi dengan Penambahan Pupuk Organik Cair Limbah**" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Amrullah dan Ibunda Desmawati, terimakasih atas setiap cinta yang terpancar serta do'a dan restu yang selalu mengiringi langkah kaki penulis dan telah memberikan motivasi, mendo'akan, memberikan dukungan serta materi yang sangat luar biasa kepada penulis. Semoga Allah *Subbhanahu Wa'taala* selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala ketulusan dan pengorbanan yang telah diberi. Aamiin
2. Kepada saudara kandungku tersayang Nofrizal, Aldi Amdani, Rani Oktaviani,S.T, yang telah memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis sampai saat ini.
3. Kepada kakak iparku Yeni Putri, S.Pd, Fadilla Nindika Putri, Tedi Supriadi yang senantiasa memberikan motivasi, memberikan do'a dan semangat kepada penulis.
4. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc. Selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc., selaku Wakil Dekan I, Bapak Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si Selaku Wakil Dekan II, dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si Selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan.
6. Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc. Sebagai Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

© Hak Cipta milik UIN Sultan Syarif Kasim Riau

- Negeri Sultan Syarif Kasim Riau sekaligus motivator yang senantiasa memberikan semangat perhatian dan motivasinya.
- Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si. Selaku Dosen Pembimbing I sekaligus pembimbing akademik yang telah banyak memberi arahan, masukan, nasihat serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Ibu Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si. Selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan perhatian dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Bapak Dr. Irwan Taslapratama., M.Sc. selaku penguji I saya dan Bapak Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc. Selaku penguji II, terimakasih atas kritik dan saran yang sangat membantu dalam penyelesaian skripsi.
10. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah mengajarkan banyak ilmu dan pengalaman yang berguna selama penulis kuliah.
11. Sahabat satu tim penelitian limbah ikan Rohaya Kastina, Mhd Abdi Perdamenta S yang selalu membantu dalam segala hal selama penelitian.
12. Teman satu kos Septia Indriani, yang telah memberikan semangat, waktu dan tenangnya saat penelitian maupun sampai selesai. Semoga sukses selalu.
13. Teman seperjuangan Via Yuliana, Riska, Rola Oktavia, S.P, Ummy Nahdarani, Sindi Melani Putri, yang telah banyak membantu peneliti selama dibangku perkuliahan.
14. Sanja Trihardi, S.Pd yang telah memberi semangat serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap dan mendo'akan semoga semua yang telah kita lakukan dengan ikhlas dihitung amal ibadah oleh Allah Subbahana hu wa'taala, Aamiin yaa robbal'alamin.

Pekanbaru, Mei 2023

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RIWAYAT HIDUP



Rana Novita lahir pada tanggal 10 November 2000 di Sawahlunto Sijunjung, Kabupaten Dharmasraya, Sumatera Barat. Lahir dari pasangan Ayahanda Amrullah dan Ibunda Desmawati, dan merupakan anak ke 4 dari 4 bersaudara. Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis adalah SD Negeri 13 Pulau Punjung, lulus pada tahun 2012.

Pada tahun 2013 melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 1 Pulau Punjung, dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 2 Pulau Punjung dan lulus pada tahun 2019.

Pada tahun 2019 melalui jalur Mandiri. Penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Juli sampai Agustus 2021 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di Jorong Galagah, Kenagarian Alahan Panjang, Kecamatan Lembag Gumanti, Kabupaten Solok, PATPKP UNAND, Sumatera Barat. Bulan Juli sampai dengan Agustus 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pulau Panjang Cerenti, Kecamatan Cerenti, Kabupaten Kuantan Singingi, Riau.

Penulis melaksanakan penilitian pada bulan November sampai Desember 2022 yang berjudul “Sifat Kimia Tanah Podsolik Merah Kuning pada Pemberian Dosis Biochar Sekam Padi dengan Penambahan Pupuk Organik Cair Limbah Ikan” dibawah bimbingan Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si dan Ibu Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si.

Pada Tanggal 02 Mei 2023 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Serjana Pertanian melalui sidang tertutup Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: "**Sifat Kimia Tanah Podsolik Merah Kuning pada Pemberian Dosis Biochar Sekam Padi dengan Penambahan Pupuk Organik Cair Limbah Ikan**". Shalawat dan salam tidak lupa pula penulis haturkan kepada Baginda besar Nabi Muhammad Sallallahu 'alaihi wasalam, yang mana berkat rahmat dan perjuangan beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik materil maupun moril sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih tidak terhingga juga penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan dukungan, bimbingan hingga saran-saran sampai selesaiannya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis di dalam skripsi ini, penulis ucapkan terimakasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subhanhu Wa Ta'ala.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaannya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

UIN SUSKA RIAU

Pekanbaru, Mei 2023

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

SIFAT KIMIA TANAH PODSOLIK MERAH KUNING PADA PEMBERIAN DOSIS BIOCHAR SEKAM PADI DENGAN PENAMBAHAN PUPUK ORGANIK LIMBAH IKAN

Rana Novita (11980222512)

Dibawah bimbingan Ervina Aryanti dan Elfi Rahmadani

INTISARI

Tanah Podsolik Merah Kuning adalah tanah yang memiliki masalah keasaman tanah yang rendah, bahan organik rendah, unsur hara makro rendah dan KTK yang rendah. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan penggunaan pembenah tanah biochar sekam padi dan pupuk organik cair limbah ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rekomendasi dosis pupuk organik terbaik dan kombinasi pemberian biochar sekam padi dengan pupuk organik cair limbah ikan terhadap sifat kimia tanah Podsolik Merah Kuning. Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan percobaan Rumah Kompos Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan analisis sifat kimianya diujikan di Laboratorium kimia tanah Universitas Andalas. Penelitian dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2022. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu P0 (kontrol) P1 (25 g Biochar + 4,5% POC), P2 (50 g Biochar + 4,5% POC), P3 (75 g Biochar + 4,5% POC) dan P4 (100 g Biochar + 4,5% POC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian biochar sekam padi dan pupuk organik cair limbah ikan berpengaruh nyata terhadap semua parameter sifat kimia tanah Podsolik Merah Kuning dan dosis terbaik pada setiap perlakuan yaitu P4 (100 g Biochar + 4,5% POC)

Kata kunci : tanah Podsolik Merah Kuning, biochar sekam padi dan limbah ikan

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

CHEMICAL OF RED YELLOW PODZOLIC SOIL AT RICE HUSK BIOCHAR DOSAGE WITH ADDITION OF ORGANIC FERTILIZER FISH WASTE

Rana Novita (11980222512)

Under the guidance of Ervina Aryanti and Elfi Rahmadani

ABSTRACT

Red-yellow podzolic soil is soil that has problems with low soil acidity, low organic matter, low macronutrients and low cation exchange capacity. One solution for the red yellow podzolic soil, it's was used rice husk biochar soil enhancer and fish waste liquid organic fertilizer. This study aims to obtain the best organic fertilizer dosage recommendations and the combination of rice husk biochar with fish waste liquid organic fertilizer with the chemical of red yellow podzolic soil. This research was carried out in the experimental field of the Compost House, Faculty of Agriculture and Animal Science, Sultan Syarif Kasim State University, Riau and its chemical properties were tested at the Soil Chemistry Laboratory, Andalas University. The study was conducted from November to December 2022. This study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications, namely P0 (control), P1 (25 g Biochar + 4.5% POC), P2 (50 g Biochar + 4 .5% POC), P3 (75 g Biochar + 4.5% POC) and P4 (100 g Biochar + 4.5% POC). The results showed that the application of rice husk biochar and fish waste liquid organic fertilizer had a significant effect on all parameters of the chemical of red-yellow podzolic soil and the best dose for each treatment was P4 (100 g Biochar + 4.5% POC)

Keywords: red yellow podzolic soil, rice husk biochar and fish waste

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
INTISARI.....	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4 Hipotesis Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1.Tanah PMK.....	4
2.2.Sifat Kimia Tanah PMK	4
2.3.Biochar Sekam Padi.....	9
2.4.POC LImbah Ikan.....	10
III. MATERI DAN METODE	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Alat dan Bahan	12
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.4. Pelaksanaan Penelitian	12
3.5. Parameter dan Prosedur Kerja	13
3.6. Analisis Data.....	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1. pH Tanah	16
4.2. C-Organik Tanah	17
4.3. KTK Tanah	18
4.4. N-Total Tanah.....	20
4.5. P-Tersedia Tanah.....	21
4.6. K-Total Tanah.....	23
V. PENUTUP	25
5.1.Kesimpulan	25
5.2.Saran	25



UIN SUSKA RIAU

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

@Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

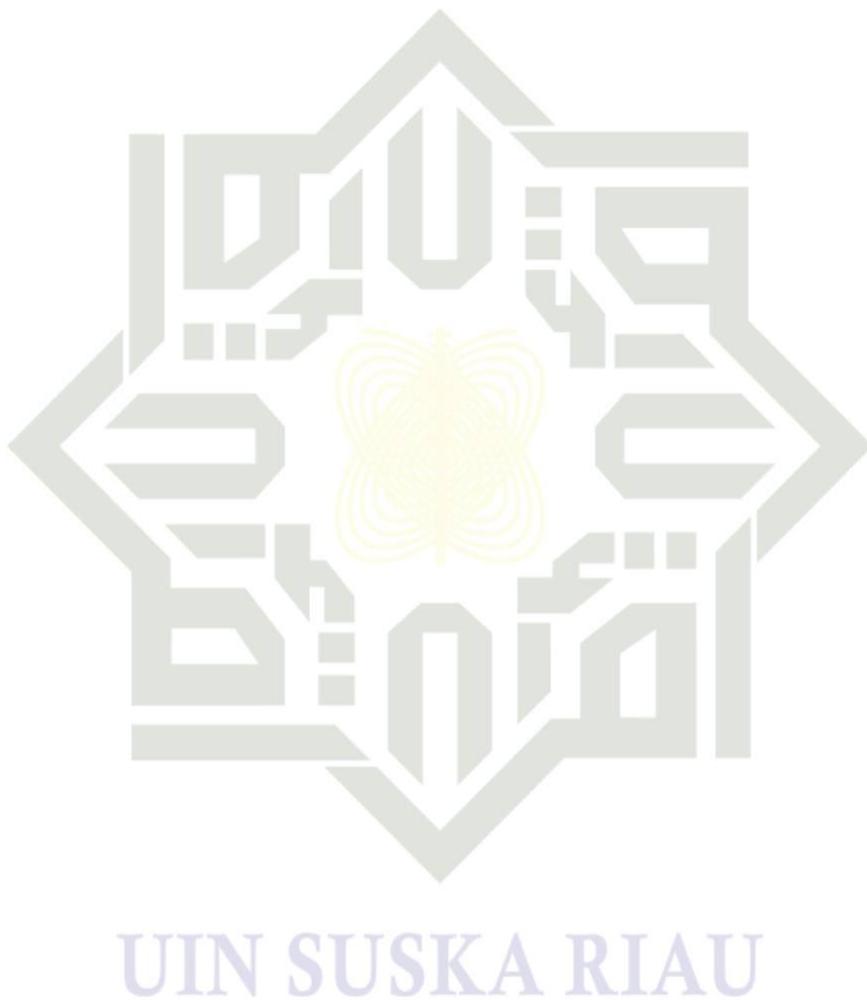
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	33



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. pH Tanah	5
2.2. C-Organik	6
2.3. Kapasitas Tukar Kation (KTK)	7
2.4. Nitrogen (N)	7
2.5. Fosfor (P)	8
2.6. Kalium(K)	9
4.1. Rata-rata Nilai pH Tanah.....	16
4.2. Rata-rata Nilai C-Organik	17
4.3. Rata-rata Nilai Kapasitas Tukar Kation (KTK).....	19
4.4. Rata-rata Nilai Nitrogen (N).....	20
4.5. Rata-rata Nilai Fosfor (P)	22
4.6. Rata-rata Nilai Kalium(K).....	23

UIN SUSKA RIAU



UIN SUSKA RIAU

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

PMK	Podsolik Merah Kuning
Ha	Hektar
Hg	Hydrargyrum
pH	<i>Potential of Hydrogen</i>
CN	Sianida
As	Arsen
Ca	Kalsium
Mg	Magnesium
Al	Aluminium
Fe	Ferum
N	Nitogen
P	Posfor
K	Kalium
KTK	Kapasitas Tukar Kation

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN SUSKA RIAU

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur Pelaksanaan Penelitian.....	33
2. Layout Penelitian.....	34
3. Dokumentasi Penelitian	35
4. Analisis Sidik Ragam pH	38
5. Analisis Sidik Raga, C-Organik	39
6. Analisis Sidik Ragam KTK	40
7. Analisis Sidik Ragam N	41
8. Analisis Sidik Ragam P	42
9. Analisis Sidik Ragam K	43

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak mengugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah adalah lapisan atas bumi yang merupakan campuran dari pelapukan batuan dan jasad makhluk hidup yang telah mati atau membusuk, dan cuaca membantu pelapukan jasad makhluk hidup yang berada di permukaan tanah tersebut sehingga terurai (terlepas), kemudian membentuk tanah yang subur (Gusti dkk., 2013). Scotti dkk (2015) mengatakan bahwa kesuburan tanah bergantung pada kandungan bahan organik termasuk siklus dan ketersediaan nutrisi, kapasitas retensi air, struktur tanah, dan retensi pestisida dan logam berat. Peningkatan bahan organik tanah berperan penting untuk memperbaiki sifat fisik tanah, konservasi air, dan meningkatkan ketersediaan hara.

Menurut Badan Pusat Statistik Riau Tahun 2017, luas satuan tanah PMK adalah 2.221.938,38 ha. Tanah ultisol yang biasanya dikenal adalah tanah Podsolik Merah Kuning (PMK). Menurut Fitriatin dkk. (2014), ultisol merupakan tanah yang memiliki masalah keasaman tanah yang rendah, bahan organik rendah, unsur hara makro rendah. Kusumastuti (2014) menambahkan tanah ultisol memiliki kapasitas tukar kation yang rendah (KTK). Menurut Sasli (2011), perlu penambahan bahan organik tanah (BOT) untuk mengatasi permasalahan kesuburan unsur hara pada tanah.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan penggunaan pemberah tanah dan pupuk organik. Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 02/Pert/Hk.060/2/2006, pemberah tanah adalah bahan organik yang berasal dari alam yang berfungsi memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari bahan-bahan organik atau limbah organik. Penggunaan pupuk organik pada tanaman tidak hanya memberikan unsur unsur yang dibutuhkan tanaman, tetapi penggunaan pupuk organik juga dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas tanah sehingga dapat meningkatkan aerase, drainase tanah dan meningkatkan aktifitas mikroorganisme tanah (Tufaila dkk., 2014). Bahan pemberah tanah yang dapat digunakan yaitu *biochar* sekam padi sedangkan pupuk organik cair yang dapat digunakan adalah limbah ikan.

Biochar merupakan arang hitam yang diberikan ke sistem tanah dan tanaman sebagai pemberi hidrasi tanah. *Biochar* juga merupakan bahan organik yang berfungsi menjaga kelembapan tanah sehingga kapasitas menahan air tinggi (Endriani dkk, 2013). Pemberian *biochar* ke tanah berpotensi meningkatkan kualitas tanah, kadar C-organik, KTK dan unsur hara di dalam tanah. Gani (2010) juga menyatakan bahwa keuntungan lain dari *biochar* adalah bahwa karbon pada *biochar* bersifat stabil dan dapat tersimpan selama ribuan tahun di dalam tanah. Disisi lain penambahan *biochar* dalam tanah mampu meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Dengan tersedianya hara didalam tanah, akar tanaman mampu meningkatkan serapan hara.

Menurut Solaiman dan Anwar (2015), tingkat alkalinitas dalam *biochar* merupakan salah satu faktor *biochar* berkontribusi terhadap potensinya sebagai kapur. *Biochar* juga dapat mengikat C organik di tanah sehingga tetap stabil dan tidak mudah terdekomposisi oleh mikroorganisme. Berdasarkan penelitian Putri dkk (2017), pemberian *biochar* 50 g/polibag memberikan pengaruh terhadap serapan K dan memperbaiki sifat kimia tanah ultisol.

Selain *biochar*, pemberian pupuk organik cair limbah ikan diharapkan akan membantu permasalahan tanah. Limbah ikan mengandung berbagai nutrient seperti: N (Nitrogen), P (Fosfor), K (Kalium) yang merupakan komponen penyusun pupuk organik. Melalui proses hidrolisis, limbah ikan diolah menjadi pupuk organik dengan konsentrasi tinggi (Nur dan Tjatoer, 2011). Jeroan ikan mengandung protein 36-57%, serat kasar 0,05 -2,38%, kadar air 24-63%, kadar abu 5-17%, kadar Ca 0,9-5%, kadar P 1-1,9%. POC limbah ikan juga memiliki unsur hara yang dapat diserap tanaman antara lain Nitrogen 0,30 %, Fosfor 0,65% dan Kalium 0,17% serta mengandung zat perangsang tumbuh yang berpengaruh pada proses pertumbuhan berbagai jenis tanaman (Zahroh dkk., 2018).

Menurut Sampurna dkk. (2019), pemberian POC dari limbah ikan dengan konsentrasi 4,5% memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dari hasil tanaman tomat.

Berdasarkan uraian diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul **“Sifat Kimia Tanah Podsolik Merah Kuning pada Pemberian Dosis Biochar Sekam Padi dengan Penambahan Pupuk Organik Cair Limbah Ikan.”**

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan dosis pupuk organik terbaik pada pemberian dosis *biochar* sekam padi dengan penambahan POC limbah ikan terhadap sifat kimia tanah podsolk merah kuning.

1.3. Manfaat

1. Memberikan informasi dosis *biochar* sekam padi dengan penambahan POC limbah ikan terbaik untuk sifat kimia tanah pada tanah podsolk merah kuning.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa pada umumnya sekam padi dan limbah ikan dapat menjadi pupuk organik alternatif dan dapat dibuat sendiri terutama pada sektor pertanian.

1.4. Hipotesis

Terdapat dosis *biochar* sekam padi dengan penambahan POC limbah ikan terbaik terhadap sifat kimia tanah podsolk merah kuning.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK)

Tanah ordo Ultisol atau yang lebih dikenal sebagai tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) dalam bidang pertanian. Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) adalah tanah yang terbentuk karena curah hujan yang tinggi dan suhu yang sangat rendah, merupakan jenis tanah mineral tua yang memiliki warna kekuningan dan kemerahuan. Tanah PMK memiliki pH sekitar 3,5 – 4,0 sehingga bersifat asam. Frona dkk (2016), mengatakan bahwa tanah PMK miskin unsur hara makro (N, P, K dan S) dan hara mikro (Zn dan Mg), kandungan bahan organik yang rendah dan memiliki kadar aluminium (Al) yang tinggi dapat menyebabkan keracunan bagi tanaman. PMK tergolong lahan marginal dengan tingkat produktivitasnya rendah, dan memiliki permeabilitas lambat hingga sedang, dan kemampuan agregat rendah sehingga sebagian besar tanah ini mempunyai daya memegang air yang rendah dan peka terhadap erosi (Prasetyo, 2015).

Menurut Utomo (2011), sifat fisika Ultisol yang mengganggu pertumbuhan dan produksi tanaman adalah porositas tanah, laju infiltrasi dan permeabilitas tanah yang rendah. Sedangkan sifat kimia tanah Ultisol yang mengganggu pertumbuhan tanaman adalah pH yang rendah (masam) dengan kejemuhan Al tinggi yaitu >42%, selanjutnya kandungan bahan organik rendah yaitu <1,15%, lalu kandungan hara rendah yaitu N berkisar 0,14%, P sebesar 5,80 ppm, dan kejemuhan basa yang rendah yaitu 29% serta KTK juga rendah yaitu sebesar 12,6 me/100 g.

2.2. Sifat Kimia Tanah

Komponen kimia tanah berperan besar dalam menentukan sifat dan ciri tanah umumnya serta kesuburan tanah pada khususnya. Bahan aktif dari tanah yang berperan dalam mempertukarkan ion adalah bahan yang berada dalam bentuk koloidal, yaitu liat dan bahan organik. Kedua bahan koloidal ini berperan langsung atau tidak langsung dalam mengatur dan menyediakan hara bagi tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh macam-macam faktor antara lain, sinar matahari, suhu, udara, air dan unsur- unsur hara tanah (N, P, K, dan lain-lain) (Hardjowigeno, 2015).

2.2.1. pH Tanah

Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH tanah dapat digunakan sebagai indikator kesuburan kimiawi tanah, karena dapat mencerminkan ketersediaan hara dalam tanah tersebut. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen (H^+) dan (OH^-) di dalam tanah (Soewandita, 2008).

Menurut Nurahmi (2010), tingkat kemasaman ini memiliki hubungan erat dengan kandungan asam organik. Kebanyakan tanaman toleran terhadap pH tanah yang ekstrim rendah atau tinggi, asalkan dalam tanah tersebut tersedia hara yang cukup. Beberapa unsur hara tidak tersedia pada pH ekstrim, dan beberapa unsur lainnya berada pada tingkat meracun. Unsur hara yang dapat dipengaruhi oleh pH antara lain: kalsium dan magnesium ditukar, aluminium dan unsur mikro, ketersediaan fosfor, perharaan yang berkaitan dengan aktivitas jasad mikro (Rohma, 2015). Untuk mengetahui nilai dan kategori tingkat kemasaman tanah dapat dilihat pada tabel 2.2.1.

Tabel 2.2.1. Kriteria pH

No	pH	Reaksi
1	< 4,5	Sangat Masam
2	4,5 – 5,5	Masam
3	5,5 – 6,5	Agak Masam
4	6,6 – 7,5	Netral
5	7,6 – 8,5	Agak Alkalies
6	>8,5	Alkalies

Sumber: Balittanah (2012)

2.2.2 C-Organik

Unsur C organik merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam menentukan kandungan bahan organik tanah. Kandungan bahan organik ditahan akan mempengaruhi beberapa sifat kimia tanah yang lain seperti pH tanah dan tingkat ketersediaan hara tanah (Nugroho, 2009). Bahan organik merupakan bahan-bahan atau sisa-sisa yang berasal dari tanaman, hewan dan manusia yang terdapat dipermukaan atau di dalam tanah dengan tingkat pelapukan yang berbeda. Nilai C-organik pada bagian tanah *topsoil* menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan lapisan sub-soil dan didalamnya (Basuki dkk., 2018).

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kandungan C-organik yang tinggi maka dapat meningkatkan hasil produksi dari tanaman, karena tanaman mampu menyerap unsur hara yang tinggi untuk proses pertumbuhan yang optimal. C-organik dapat meningkatkan tekstur tanah dan agregasi tanah yang nantinya akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman (Lubis dan Siregar, 2019). Untuk mengetahui nilai dan kategori kandungan C-Organik tanah dapat dilihat pada tabel 2.2.2.

Tabel 2.2.2. Kriteria Nilai Kandungan C-organik

No	Nilai C-organik	Reaksi
1	< 1	Sangat Rendah
2	1-2	Rendah
3	2-3	Sedang
4	3-5	Tinggi
5	>5	Sangat Tinggi

Sumber : Balittanah (2012)

2.2.3. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas tukar kation merupakan kemampuan tanah dalam menyerap dan melepaskan kation yang dinyatakan sebagai total kation yang dapat dipertukarkan. Tukar kation (KTK) menunjukkan kemampuan tanah untuk menahan kation-kation tukar dan mempertukarkan kation-kation tersebut. Kondisi ini dapat dipergunakan untuk petunjuk penyediaan unsur hara. Tanah dengan KTK tinggi mempunyai kemampuan tinggi dalam penyimpanan unsur hara (Nugroho, 2009).

Nilai KTK suatu tanah dipengaruhi oleh tingkat pelapukan tanah, kandungan bahan organik tanah dan jumlah kation basa dalam larutan tanah. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi memiliki KTK yang lebih tinggi, demikian pula tanah-tanah muda dengan tingkat pelapukan baru dimulai dari tanah-tanah dengan tingkat pelapukan lanjut mempunyai nilai KTK rendah (Yamani, 2015). Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik atau dengan kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi dari pada tanah tanah dengan kadar bahan organik rendah atau berpasir (Utomo, 2011). Untuk mengetahui nilai dan kategori KTK tanah dapat dilihat pada tabel 2.2.3.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.2.3 Kriteria Nilai Kandungan Kapasitas Tukar Kation

No	KTK	Reaksi
1	< 5	Sangat Rendah
2	5-15	Rendah
3	17-24	Sedang
4	25-40	Tinggi
5	>40	Sangat Tinggi

Sumber: Balittanah (2012)

2.2.4. Nitrogen

Nitrogen (N) merupakan unsur hara yang paling sering defisien pada kebanyakan tanaman non-legum. Banyak sumber N anorganik dan organik tersedia untuk menyuplai N bagi tanaman. Pemahaman kimia dan Biologi N tanah merupakan hal yang penting dalam rangka memaksimalkan produktivitas dan mengurangi dampak masukan N terhadap lingkungan (Nurhidayati *et all.*, 2017). Nitrogen diserap oleh akar tanaman dalam bentuk NO_3^- (Nitrat) dan NH_4^+ (Amonium), akan tetapi nitrat ini segera tereduksi menjadi amonium melalui enzim yang mengandung Molibdinum (Sutedjo, 2010). Untuk mengetahui nilai dan kategori kandungan Nitrogen tanah dapat dilihat pada tabel 2.2.4.

Tabel 2.2.4 Kriteria Nitrogen

No	Nitrogen	Reaksi
1	< 0,1	Sangat Rendah
2	0,1-0,2	Rendah
3	0,21-0,5	Sedang
4	0,51-0,75	Tinggi
5	>0,75	Sangat Tinggi

Sumber: Balittanah (2012)

2.2.5. Fosfor (P)

Unsur Fosfor (P) adalah unsur esensial kedua setelah N yang berperan penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar tanaman. Ketersediaan P dalam tanah jarang yang melebihi 0,01% dari total P. Hal ini dikarenakan unsur hara P dalam bentuk P-terikat oleh Fe, Al dan Ca di dalam tanah sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Walaupun tanah sawah pada umumnya telah jenuh unsur P akibat dari proses pemupukan, petani tetap melakukan pemupukan P untuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak mengugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

@meningkatkan ketersediaan unsur hara P sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman secara optimal (Marlianji, 2011).

Fosfor lebih sedikit jumlahnya dalam tanah dari pada N dan K. P-total di permukaan tanah bervariasi mulai dari 0,005, 0,15%. Rata-rata kandungan total P tanah lebih rendah pada tanah-tanah di daerah basa dari pada di daerah kering. Akan tetapi jumlah P total di dalam tanah seringkali tidak berhubungan dengan ketersedian P bagi tanaman, sehingga tanah-tanah yang kandungan P totalnya tinggi belum tentu memiliki ketersedian P yang tinggi pula bahkan justru ketersediaan P bagi tanaman rendah.

Umumnya P yang terserap oleh tanaman dalam anion H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} sedangkan sumbernya dapat berbentuk P-organik ataupun P-anorganik. P-organik biasanya dalam bentuk phytin dan derivatnya phospholipida. Pada kedalaman tanah 0-20 cm dari permukaan, kandungan P-anorganik menjadi lebih kecil, karena terikat oleh senyawa Ca, Fe ataupun Al. Sebaliknya pada posisi yang semakin ke dalam tanah P anorganik semakin mudah larut dan tercuci (Barus dkk., 2013). Untuk mengetahui nilai dan kategori kandungan fosfor tanah dapat dilihat pada tabel 2.2.5.

Tabel 2.2.5. Kriteria posfor

No	Posfor	Reaksi
1	< 4	Sangat Rendah
2	4-7	Rendah
3	8-10	Sedang
4	11-15	Tinggi
5	>15	Sangat Tinggi

Sumber: Balittanah (2012)

2.2.6. Kalium (K)

Kalium merupakan satu-satunya kation monovalen yang esensial bagi tanaman. Peranan utama kalium dalam tanaman ialah aktivator berbagai enzim. Kalium yang tersedia dalam tanah menyebabkan ketegaran tanaman terjamin, merangsang pertumbuhan akar, tanaman lebih tahan terhadap hama dan penyakit, memperbaiki kualitas bulir, dapat mengurangi pengaruh kematangan yang dipercepat oleh fosfor, mampu mengatasi kekurangan air pada tingkat tertentu. Kekurangan kalium menyebabkan pertumbuhan kerdil, daun kelihatan kering dan terbakar pada sisi-sisinya, menghambat pembentukan hidrat arang pada biji,

permukaan daun memperlihatkan gejala klorotik yang tidak merata, munculnya bercak coklat mirip gejala penyakit pada bagian yang berwarna hijau gelap (Rauf, 2015).

Dalam proses biokimia, peranan K berkaitan erat dengan 60 macam reaksi enzimatis, di antaranya enzim untuk metabolisme karbohidrat dan protein (Subandriyono, 2013). Bentuk kalium tersedia dalam tanah untuk diserap tanaman adalah K dapat ditukar (K_{dd}) dan K larutan (K^+), serta sebagian kecil K tidak dapat ditukar. Tanaman menyerap K dari tanah dalam bentuk ion K^+ (Silahooy, 2008). Kalium dapat berperan terhadap panjang sulur, berat hijauan, jumlah umbi, berat umbi dan hasil ubi, dan ini jika unsur K tidak dalam unsur yang berlebihan untuk tanaman, dan jika dalam kondisi yang berlebihan penambahan pupuk kalium yang semakin banyak mendapatkan hasil ubi jalar segar semakin menurun (Makiyah, 2013). Untuk mengetahui nilai dan kategori kandungan kalium tanah dapat dilihat pada tabel 2.2.6.

Tabel 2.2.6. Kriteria Kalium

No	Kalium	Reaksi
1	< 10	Sangat Rendah
2	10-20	Rendah
3	21-40	Sedang
4	41-60	Tinggi
5	>60	Sangat Tinggi

Sumber: Balittanah (2012)

2.3. *Biochar* Sekam Padi

Biochar merupakan arang yang diberikan ke sistem tanah dan tanaman sebagai bahan pemberih tanah. *Biochar* dapat diproduksi dari berbagai bahan seperti kayu, sisa tanaman (jerami padi, sekam padi, tandan kosong kelapa sawit dan limbah sagu) dan pupuk kandang (Maguire dan Aglbevor, 2015).

Biochar merupakan arang hitam yang bahan baku utamanya adalah sekam padi terbuat dari proses pemanasan biomassa pada keadaan oksigen terbatas atau tanpa oksigen. *Biochar* sekam padi juga merupakan bahan organik yang memiliki sifat stabil dapat dijadikan pemberih tanah lahan kering. Pemilihan bahan baku *biochar* ini didasarkan pada produksi sisa tanaman padi yang melimpah dan belum termanfaatkan (Dermibas, 2013). Sekam sebagai limbah penggilingan padi jumlahnya mencapai 20-23% dari gabah. Produksi Gabah Kering Giling (GKG)

@Hak cipta milik UIN Suska Riau
© mencapai 71,39 juta ton, maka jumlah sekam yang dihasilkan di Indonesia sekitar 16,39 juta ton (BPS, 2017).

Biochar sekam padi berfungsi menjaga kelembaban tanah sehingga kapasitas menahan air tinggi (Endriani dkk, 2013) dan meremediasi tanah yang tercemar logam berat seperti (Pb, Cu, Cd dan Ni) (Ippolito *et. all.*, 2012). Selain itu, pemberian *biochar* pada tanah juga mampu meningkatkan pertumbuhan serta serapan hara pada tanaman (Herman dan Resigia, 2018).

Menurut Delind (2020), *biochar* sekam padi mampu memperbaiki tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman. Disisi lain penambahan *biochar* dalam tanah mampu meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Dengan tersedianya hara didalam tanah, akar tanaman mampu meningkatkan sarapan hara. Aplikasi *biochar* dapat meningkatkan efisiensi pemupukan dan meningkatkan ketersediaan air di dalam tanah. Laksmita (2016) juga menjelaskan bahwa meningkatnya jumlah organisme tanah terutama organisme penambat Nitrogen diharapkan mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman.

2.4. Pupuk Organik Cair Limbah Ikan

Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan alam dan memiliki ciri kandungan haranya banyak tetapi dalam jumlah sedikit. Penggunaan pupuk organik pada tanaman tidak hanya memberikan unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman, tetapi juga dapat memperbaiki struktur tanah. Pupuk organik memiliki dua jenis yaitu pupuk organik cair dan pupuk organik padat (Mazaya dkk., 2013).

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik ini adalah mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan juga mampu menyediakan hara secara cepat. Jika dibandingkan dengan pupuk anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman meskipun sudah digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman. (Hadisuwito, 2012).

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak mengugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Proses pembuatan pupuk organik cair berlangsung secara anaerob (dalam kondisi tidak membutuhkan oksigen) atau secara fermentasi tanpa bantuan sinar matahari. Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan organik. Sumber bahan baku organik ini dapat diperoleh dari berbagai limbah. Biasanya untuk membuat pupuk organik ini ditambahkan larutan mikroorganisme untuk mempercepat pendegradasian (Prihandarini, 2014). Pupuk organik berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pemanfaatan limbah ikan juga mengurangi pencemaran lingkungan yang diakibatkan limbah hasil pengolahan ikan yang dibuang begitu saja tanpa memperhatikan dampak negatifnya terhadap lingkungan. Pemanfaatan limbah ikan menjadi pupuk organik bertujuan untuk menghasilkan pupuk yang kaya berbagai nutrient yang diperlukan tanaman, mengatasi kelangkaan pupuk, dan mendukung program pemerintah yaitu “Go Organik” (Hapsari dan Welasi, 2013)

Limbah ikan mengandung berbagai nutrient seperti: N (Nitrogen), P (Pospor), K (Kalium) yang merupakan komponen penyusun pupuk organik. Melalui proses hidrolisis, limbah ikan diolah menjadi pupuk organik dengan konsentrasi tinggi (Nur dan Tjatoer, 2011). Limbah ikan mengandung serat kasar 0,05-2,38%, kadar air 24-63%, kadar abu 5-17%, kadar Ca 0,9-5%, kadar P 1-1,9%. POC limbah ikan juga memiliki unsur hara yang dapat diserap tanaman lain Nitrogen 0,30 %, pospor 0,65 % dan kalium 0,17 % serta mengandung zat perangsang tumbuh yang berpengaruh pada proses pertumbuhan berbagai jenis tanaman (Zahroh dkk., 2018)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di laboratorium UARDS Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan analisis sifat kimia diujikan di Laboratorium kimia tanah Universitas Andalas. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November – Desember 2022.

3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu: cangkul, timbangan digital, karung, saringan, alat tulis menulis, kamera untuk dokumentasi penelitian, gelas ukur, ember, tali rapia, pengaduk pupuk, *polybag*, alat-alat laboratorium untuk analisis sifat-sifat kimia tanah. Bahan yang digunakan yaitu biochar sekam padi, limbah ikan, gula merah, air cucian beras, air, EM4, air kelapa, tanah Podsilik Merah Kuning.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), faktor yang digunakan yaitu dosis Kombinasi dari biochar sekam padi dengan pupuk cair limbah ikan yang terdiri dari 5 taraf. Tiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 20 unit percobaan.yaitu:

P0 = Kontrol

P1 = Biochar 25 gram + 4,5 % POC

P2 = Biochar 50 gram + 4,5 % POC

P3 = Biochar 75 gram + 4,5 % POC

P4 = Biochar 100 gram + 4,5 % POC

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan POC dari limbah organ dalam ikan nila

Adapun persiapan bahan yang diperlukan untuk pembuatan POC dari limbah organ dalam ikan nila antara lain: limbah ikan 7,5 kg, air cucian beras 5 liter, air kelapa 5 liter, gula merah 250 gram EM4 120 ml. Setelah itu, limbah organ dalam ikan dipotong kecil-kecil lalu diblender hingga halus, kemudian bahan dimasukkan kedalam ember, dan gula merah dihancurkan dan dimasukkan

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kedalam ember, Selanjutnya semua bahan dimasukkan mulai dari air cucian beras dan air kelapa kedalam ember dan setelah semuanya dimasukkan kedalam ember, pupuk cair tersebut diaduk menjadi rata, dan setelah rata, ember ditutup secara rapat dan diletakkan pada tempat yang teduh dan terhindar dari matahari secara langsung. Kemudian bahan-bahan yang sudah tercampur pada ember, maka ia dibiarkan selama kurang lebih 4 minggu. Setelah 4 minggu pupuk disaring menggunakan ayakan, dan pupuk siap diaplikasikan ke tanah (Rizky dkk, 2019).

3.4.2. Persiapan Media dan Pemberian *Biochar* Sekam Padi

Persiapan media dilakukan 3 minggu setelah pembuatan POC limbah ikan dengan mengayak tanah PMK. Proses pengayakan ini berguna untuk memisahkan tanah dari bebatuan dan kayu.

3.4.3. Pemberian Perlakuan dan Inkubasi

Tanah PMK diambil sebanyak 10 kg kemudian tanah diaduk dengan biochar sekam padi sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Tanah yang sudah tercampur dengan biochar sekam padi dimasukkan kedalam polibag berukuran 35x40 cm. Tanah yang telah diberi perlakuan biochar tersebut diinkubasi selama 30 hari dan selama inkubasi tanah disiram dengan POC limbah ikan setiap 7 hari sekali sebanyak 45 ml dengan konsentrasi 4,5%.

3.4.5. Pengambilan Sampel

Sampel tanah yang telah diinkubasi maka diambil sebanyak 250 gram dari setiap ulangan perlakuan. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara diaduk terlebih dahulu.

3.4.6. Analisis di Laboratorium Tanah

Analisis di laboratorium tanah merupakan tahap penelitian setelah pengambilan sampel. Analisis ini meliputi: C-Organik, KTK, pH, Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K).

3.5. Parameter dan Prosedur Kerja

3.5.1. pH Tanah

Tanah diimbang 10 g tanah kering angin, lalu masukkan ke dalam botol kocok dan ditambahkan 10 ml aquades ($\text{pH H}_2\text{O}$) setelah itu dikocok selama 30 menit dengan mesin pengocok. Suspensi tanah diukur dengan pH meter yang telah

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

@dikalibrasikan menggunakan larutan sangga pH 7.0 dan pH 4.0. catat hasil pengukuran yang terbaca pada pH meter

3.5.2. C-Organik

Tanah ditimbang 0.5 g lolos ayakan < 0.5 mm, lalu masukan dalam labu ukur 100 ml dan tambahkan 5 ml $K_2Cr_2O_7$ 1 N, setelah itu dikocok. Selanjutnya tambahkan 7.5 ml H_2SO_4 pekat, lalu dikocok dan diamkan selama 30 menit.Selanjutnya cukupkan hingga 100 ml dengan aquades dan diamkan semalam. Keesokan harinya diukur absorbansi larutan jernih dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm. Sebagai perbandingan dibuat standar 0 sampai 250 ppm.

3.5.3 Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Tanah ditimbang 2,5 g lolos ayakan < 2 mm, lalu masukkan dalam botol kocok dan ditambahkan 50 ml NH_4COOH 1 M, selanjutnya dikocok sampai 30 menit dengan mesin pengocok dengan kecepatan 250 rpm. Setelah selesai, biarkan semalam lalu saring dengan kertas penyaring. Bilas kertas hasil penyaringan dengan alcohol 50% untuk membuang kelebihan ammonium asetat. Proses destilasi sama dengan cara penetapan N total.

3.5.4. Nitrogen Tanah Metode Kjeldah

Destruksi Contoh

Ditimbang 0.5 g contoh tanah ukuran <0.5 mm, lalu masukkan ke dalam erlenmeyer 50 ml. Selanjutnya tambahkan 1 g campuran selen dan 3 ml asam sulfat pekat. Didestruksi pada suhu 350°C (3-4 jam). Destruksi selesai bila keluar uap putih dan didapat ekstrak jernih (sekitar 4 jam). Tabung diangkat dan kemudian ekstrak diencerkan dengan air bebas ion hingga 50 ml. Dikocok sampai homogen, dibiarkan semalam agar partikel mengendap.

Pengukuran N

Dipindahkan ekstrak jernih ke dalam labu didih. Ditambahkan aquades hingga setengah volume labu. Disiapkan penampung untuk NH₃, yaitu 10 ml asam borat 1% dan ditambah 3 tetes indicator Conway hingga berwarna merah dan dihubungkan dengan alat destilasi. Ditambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml ke labu didih yang berisi ekstrak dan segera ditutup. Destilasi hingga volume penampung mencapai 50-75 ml (berwarna hijau). Kemudian dititrasi dengan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
© Hak Cipta milik UIN Suska Riau
@HakCiptaUINsuskaRiau

H_2SO_4 0,05 N hingga warna merah muda, Dicatat volume titrasi contoh (Vc) dan blanko (Vb).

3.5.5. Penetapan P dengan Metode Bray

Tanah ditimbang 2,5 g lolos ayakan < 0.5 mm, dimasukan dalam botol kocok lalu ditambahkan 25 ml Pengekstrak Bray, lalu dikocok 5 menit dengan mesin pengocok dengan kecepatan 250 rpm. Saring ekstrak dengan kertas saring lalu ambil ekstrak dengan cara dipipet sebanyak 2 ml kedalam tabung reaksi. Tambahkan 10 ml pewarna P dan biarkan 30 menit sampai berwarna biru. Lalu diukur absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm. Sebagai perbandingan dibuat standar 0 sampai 250 ppm.

3.5.6. Penetapan K dengan Ekstrak HCl 25%

Tanah ditimbang 2 g lolos ayakan < 0.5 mm, dimasukan dalam botol kocok lalu ditambahkan 10 ml HCl 25%, lalu dikocok 5 jam dengan mesin pengocok dengan kecepatan 250 rpm. ekstrak jernih dipipet 0.5 ml dengan pipet mikro kedalam tabung reaksi. Tambahkan 9.5 ml air bebas ion (setara pengenceran 20x) lalu konsentrasi K diukur dengan AAS.

3.6. Analisis Hasil (Analisis Data)

Data yang diperoleh dari laboratorium (C-Organik, KTK, N, P, dan K dan pH) selanjutnya dibandingkan dengan kriteria sifat kimia tanah menurut Balai Penelitian Tanah dan dianalisis menggunakan *soft ware*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Pemberian dosis biochar sekam padi dan POC limbah ikan pada tanah podsolistik merah kuning berpengaruh nyata terhadap sifat kimia tanah yaitu C-Organik tanah, KTK tanah, N-total tanah, P tersedia, K total tanah dan pH Tanah. Dosis terbaik pada penelitian ini yaitu perlakuan P4 (100 biochar + 4,5% POC).

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk penelitian lanjutan tentang pengaruh biochar sekam padi dengan penambahan pupuk organik cair limbah ikan terhadap biologi tanah.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Afandi, N. F., B. Siswanto dan Y. Nuraini. 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar di Entisol Ngrangkah Pawon, Kediri. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 2(2):237-244.
- Akmal, S. dan H. Simanjuntak. 2019. Pengaruh Pemberian Biochar terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakpoy (*Brassica Rapa Subsp. Chinensis*). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(2): 169-174.
- Amirullah, J. dan A. Prabowo. 2017. Dampak Keasaman Tanah Terhadap Ketersediaan Unsur Hara Fosfor di Lahan Rawa Pasang Surut Kabupaten Banyuasin. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Palembang 19-20 Oktober 2017: 420-425.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2017. *Riau dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Pekanbaru.
- Balittanah. 2012. *Juknis Analisis Kimia Tanah, Air, dan Tanaman*. BBSDLP. Bogor.
- BPS Riau. 2017. *Badan Pusat Statistik. Statistik Pertanian Riau*. Diakses pada tanggal 08 Januari 2018.
- Barus, N., M. M. Damanik dan Supriadi. 2013. Ketersediaan Nitrogen Akibat Pemberian Berbagai Jenis Kompos pada Tiga Jenis Tanah dan Efeknya terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3): 2337-6597.
- Basuki, Zubaidah dan Husin. 2018. Evaluasi Sifat Kimia Tanah Menurut Jarak Dari Sungai di daerah pasang surut Kecamatan Kota Besi, Kota waringin Timur, Kalimantan Tengah. *Jurnal Agri Peat*, 19(1): 1-14.
- Delind, N. M. F. 2020. Pengaruh Penambahan Liat dan Biochar Sekam Padi pada Pengolahan Minimun terhadap Distribusi Pori Tanah Psamment dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). Skripsi. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 67 hal.
- Dermibas, A. 2013. Effects of Temperature and Particle Size on Biochar Yield from Pyrolysis of Agricultural Residues. *Jurnal of Analytical and Application Pyrolysis*, 72(2) : 243-248.
- Eko, H., S. Sonia dan S. Bambang. 2016. Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Segar dan Biochar terhadap Ketersediaan P dalam Tanah di Lahan Kering Malang Selatan. *Jurnal Tanah dan Sumber daya Lahan*, 1(1) : 85-92.

- © Hak Cipta milik UIN Suska Riau
- State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
- 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.
- Fitriatin, B. N., A. Yuniarti., T. Turmuktini dan F. K. Ruswandi. 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. Indonesia*, Hal. 101-107.
- Frona, W. S., A. Zein dan Vauzia. 2016. Pengaruh Penambahan Bokhasi Kubis (*Brassicaoleracea* var.*capitata*) terhadap Pertumbuhan Bawang Putih (*Allium sativum L*) Pada Tanah Podzolik Merah Kuning. *Journal of Sainstek*, 8(1) :10-19.
- Gani, A. 2010. Multiguna Arang-Hayati Biochar. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, 4(1): 33-40.
- Gusti, A., R. Ayu., Saridevi dan D.A Iwayan 2013. Perbedaan Sifat Biologi Tanah Pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan di Tanah Andisol, Inceptisol, dan Vertisol. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 2 (4): 214-223.
- Hadisuwito, S. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 74 hal.
- Hapsari, N. dan Welasi, T. 2013. Pemanfaatan limbah ikan menjadi pupuk organik. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(1), 1-6.
- Hardjowigeno, S. 2015. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta. 288 hal.
- Hasibuan, D. 2021. Unsur Hara Makro Pada Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) Dengan Pemberian Biochar Bonggol Jagung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Herman, W. dan E. Resigia. 2018. Pemanfaatan biochar sekam dan kompos jerami padi terhadap pertumbuhan dan produksi padi (*oryza sativa*) pada tanah ordo ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(1): 42-50.
- Ippolito, J. A., D. A. Laird dan W. J. Busscher. 2012. Environmental Benefits of Biochar. *J. Environ. Qual.*, (41) : 967 – 972.
- Irawan., Ahmad., J. Yadi dan Zuraida. 2016. Pengaruh Pemberian Bahan Organik Terhadap Perubahan Sifat Kimia Andisol, Pertumbuhan Dan Produksi Gandum (*Triticum Eastivum L.*). *Jurnal Kawista*, 1(1) : 1-9.
- Iskandar, T. Dan Rofiatin. 2017. Karakteristik Biochar Berdasarkan Jenis Biomassa Dan Parameter Proses Pyrolysis. *Jurnal Teknik Kimia*, 12(1) : 28-34.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- @ Hak cipta milik UIN Suska Riau**
- State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau**
- Jumirah, A. W. J. L. dan M. Y. Indah. 2018. Kualitas Pupuk Cair Organik dengan Kombinasi Limbag Ampas Jamu dan Limbah Ikan. Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta, 5(2) : 53-61, di Akses Juni 2018.
- Khalif, U., S. Utami dan Z. Kusuma. 2014. Pengaruh Penanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria*) Terhadap Kandungan C dan N Tanah di Desa Slamparejo, Jabung, Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 1 (1): 9- 15.
- Krisdianto, A. Y. 2011. Penyebaran Spasial pH, N-total dan P-tersedia pada Lahan Pertanian Kelurahan Malawili Distrik Aimas. *Skripsi*, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian. Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Kusumastuti, A. 2014. Soil Available P Dynamics, pH, Organic-C, and P Uptake of Patchouli (*Pogostemon Cablin Benth.*) at Various Dosages of Organic Matters and Phosphate in Ultisols. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 14 (3): 145-151.
- Laksmita, P. S. 2016. Pemanfaatan Biochar Asal Cangkang Kelapa Sawit untuk Meningkatkan Serapan Hara dan Sekuestrasi Karbon pada Media Tanah Lithic Hapludults di Pembibitan Kelapa Sawit. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 41(1): 9-16.
- Lubis, R. M. dan D. Siregar. 2019. Evaluasi Status Kesuburan Tanah Kebun Kelapa Sawit FP-UISU di desa Mancang Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat. *Agriland*, 7 (1): 22-26.
- Maguire, R. O. dan F. A. Agblevor. 2015. *Biochar in Agricultural Systems College of Agriculture and Life Sciences*. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Makiyah, M. 2013. Analisis Kadar N, P dan k Pada Pupuk Cair Limbah Tahu dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (*Thitonia diversivolia*). *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang.
- Marliani, V. P. 2011. Analisis Kandungan Hara N dan P serta Klorofil Tebu Transgenik IPB 1 yang Ditanam di Kebun Percobaan Pg Djatir Oto, Jawa Timur. *Skripsi*. Program Studi Manajemen Sumber Daya Lahan Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Marwanto, 2021. Perbaikan Sifat Tanah dan Hasil Kedelai (*Glycine max*) Dengan Pemberian Amelioran Biochar dan Pupuk Kandang di Lahan Sawah Tadah Hujan. Balai Penelitian Tanah. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 4(5) : 59-67.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- © Hak cipta milik UIN Suska Riau
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Mazaya, M., E. B. Susatyo dan A. T. Prasetya. 2013. Pemanfaatan tulang ikan kakap untuk meningkatkan kadar fosfor cair pupuk limbah tempe. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 2(1): 7-11.
- Nisa, K. 2010. Pengaruh Pemupukan NPK dan Biochar Terhadap Sifat Kimia Tanah, Serapan Hara dan Hasil Tanaman Padi Sawah. *Thesis*. Banda aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Nugroho, Y. 2009. Analisis Sifat Fisika-Kimia dan Kesuburan Tanah pada Lokasi Rencana Hutan Tanaman Industri PT. Prima Multibuwana. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*, 10(27) : 222-229
- Nurahmi, E. 2010. Kandungan Unsur Hara Tanah dan Tanaman Selada pada Tanah Bekas Tsunami Akibat Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik. *Jurnal Floratek*, 5: 74 – 85.
- Nurhidayati., M. Machfudz dan I. Murwani. 2017. Combined Effect of Vermicompost and Earthworm *Pontoscolex corethrurus* Inaculation the Yield and Quality of Brocoli (*Brassica oleracea* L.) Using Organic Growing Media. *Jurnal of Basic and Applied Research International*, 22(4): 148-156.
- Nur, H. dan W. Tjatoer. 2011. Pemanfaatan Limbah Ikan Menjadi Pupuk Organik. *Envirotek : Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 2(1) : 1-6.
- Nurida, N. L. 2006. Peningkatan Kualitas Ultisol Jasinga Terdegradasi dengan pengolahan Tanah dan Pemberian bahan Organik. Disertasi Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. (*unpublished*).
- Nurida, N. L., A. Rachman dan Sutono. 2014. Potensi Pemberah Tanah *Biochar* dalam Pemulihan Sifat Tanah Terdegradasi dan Peningkatan Hasil Jagung pada Typic Kanhapludults lampung. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kelaman*, 12(1) : 69-74
- Pakpahan, F. M. 2020. Aplikasi Biochar Bambu dan Pupuk SP-36 Dalam Memperbaiki Sifat Kimia Ultisol dan Meningkatkan Produksi Jagung Manis(*Zea mays saccharate* L.) *Skripsi*. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 89 hal.
- Prasetyo, B. H. 2015. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2): 39-47.
- Pratiwi dan G. S Andi. 2013. Aplikasi Teknik Konservasi Tanah dengan Sistem Rorak pada Tanaman Gmelina. *Jurnal Penelitian*, 10 (3): 15-22.
- Prihandarini, R. 2014. *Manajemen sampah, daur ulang sampah menjadi pupuk organik*. Jakarta. Penerbit PerPod. 74 hal.

- © Putri, V. I., Mukhlis, B. Hidayat. 2017. Pemberian Beberapa Jenis Biochar untuk Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(4): 824- 828.
- Rauf. 2015. *Kimia Pangan*. Yogyakarta. Andi off Press. 255 hal.
- Rentina., Nita., Fauzi dan S. H. Asmarlaili. 2015. Aplikasi Beberapa Bahan Organik dan Lamanya Inkubasi Dalam Meningkatkan P-Tersedia Tanah Ultisol. *ANR Conference Series*, 1(3) :110-117.
- Roidah, I. S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*, 1 (5) :30 – 42.
- Rohmah, S. 2015. Analisis Sebaran Kesuburan Tanah dengan Metode Potensial Diri (Self Potential) (Studi Kasus Daerah Pertanian Bedengan Malang). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Satriawan, B. D. dan E. Handayanto. 2015. Pengaruh Aplikasi Biochar dan Residu Tanaman Terhadap Sifat Kimia dari Tanah Terdegradasi Malang Selatan, dan P Serap oleh Jagung. *Jurnal Lands Terdegradasi dan Mining*, 2(2): 271 - 281.
- Sampurna. R. P., Djaaatningsih dan Gunarti. 2019. Pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah ikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*). *Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN*, 7(2):96-105.
- Sasli, I. 2011. Karakterisasi Gambut dengan Berbagai Bahan Amelioran dan Pengaruhnya terhadap Sifat Fisik dan Kimia Guna Mendukung Produktivitas Lahan Gambut. *Jurnal agrovigor*, 4(1): 42-50.
- Scotti, R., G. Bonanomi., R. Scelza., A. Zoina dan M. A Rao. 2015. Organic Amendments as Sustainable Tool to Recovery Fertility in Intensive Agricultural Systems. *Journal of SoilScience and Plant Nutrition*, 15 (2): 333–352.
- Sefano, M. A. 2022. Kajian Aktivitas Mikroorganisme Tanah Pada Rhizosfir Jagung Dengan Pemberian Pupuk Organik Pada Ultisol. *Skripsi*. Universitas Andalas. Padang
- Silahooy, C. H. 2008. Efek Pupuk KCl dan SP-36 terhadap Kalium Tersedia, Serapan Kalium dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*) pada Tanah Brunizem. *Buletin. Agronomi*, 36 (2): 126 – 132.
- Sipahutar, A. H., P. Marbun dan Fauzi. 2014. Kajian C-Organik, N Dan P Humitropepts pada Ketinggian Tempat yang Berbeda di Kecamatan Lintong Nihuta. *Jurnal Online Agroteknologi*, 2(4): 1332-1338.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

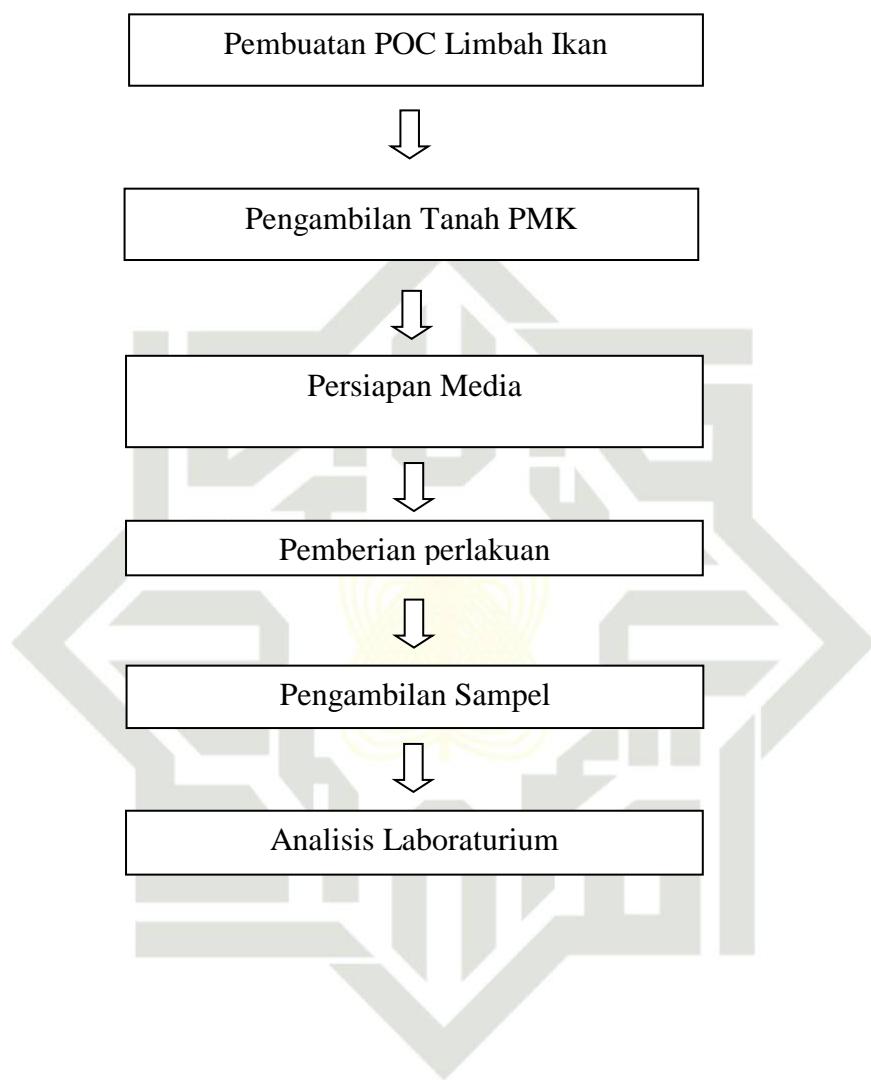
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

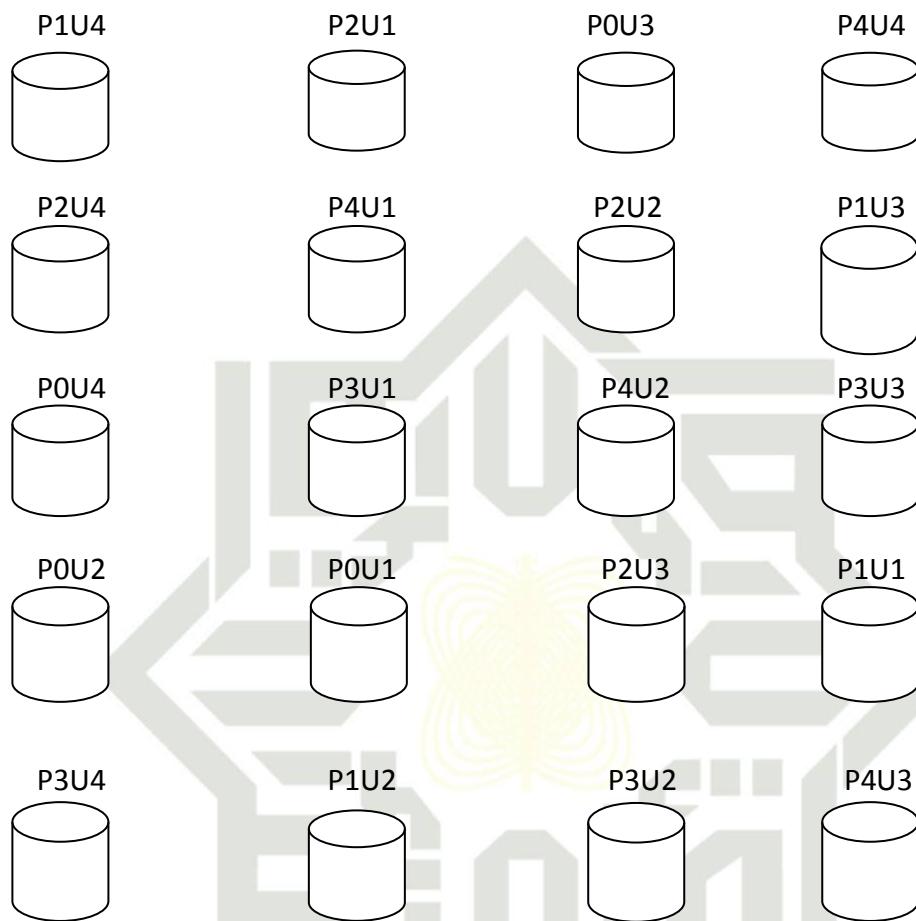
- Siregar., Prengki., Fauzi dan Supriadi. 2017. Pengaruh Pemberian Beberapa Sumber Bahan Organik dan Masa Inkubasi Terhadap Beberapa Aspek Kimia Kesuburan Tanah Ultisol. *Jurnal Agroekoteknologi*, 5 (2) : 256-264.
- Sismiyanti., Hermansah dan Yulnafatmawita. 2018. Klarifikasi Beberapa Sumber Bahan Organik dan Optimalisasi Pemanfaatannya Sebagai Biochar. *J.Solum*, 15(1) : 8-16.
- Soewandita, H. 2008. Studi Kesuburan Tanah dan Analisis Kesuburan Lahan untuk Komoditas Tanaman Perkebunan di Kabupaten Bengkalis. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 10 (2): 128-133.
- Solaiman dan Anwar. 2015. Pemanfaatan beberapa jenis biochar untuk mempertahankan N-total Inceptisol. *Jurnal USU E*, 23(56): 47-25.
- Subandriyo. 2013. Optimasi Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Kombinasi Aktivator EM4 dan Aktivator Mikroorganisme Lokal (MOL). *Thesis*. Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sukartono dan W. H. Utomo. 2012. Peranan biochar sebagai pembenhah tanah pada pertanaman jagung di tanah lempung berpasir (sandy loam) semiarid tropis Lombok Utara. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kelaman*, 12(1) : 91-98
- Supriyono, H. dan K. F. Ahmad. 2009. Kandungan C-Organik dan N-Total pada Seresah dan Tanah Pada 3 Tipe Fisiognomi (Studi Kasus di Wanagama I, Gunung Kidul, DIY). *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 9(1): 49-57.
- Suryani, R., Sutikarini dan A. Suanto. 2022. Pemanfaatan Trichokompos dan Biochar Limbah Panen Padi untuk Pertumbuhan Tanaman Jagung dan Sifat Kimia Tanah Ultisol. *Jurnal Agroteknologi*, 5(1) : 21-32.
- Sutedjo, M. M. 2010. *Pupuk dan Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. 139 hal.
- Tufaila, M., D. L. Darma dan S. Alam. 2014. Aplikasi Kompos Kotoran Ayam Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus L.*) Di Tanah Masam. Universitas Halu Oleo, Kendari. *Jurnal Agroteknos*, 4(2): 119-126.
- Utami, S. N. H. dan S. Handayani, S. 2003. Sifat Kimia Tanah pada Entisol Sistim Pertanian Organik. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 10(2) : 63-69.
- Utomo. 2011. Pengaruh pemberian kapur dan bahan organik terhadap beberapa sifat fisik dan C-organik tanah serta produksi kacang tanah (*Arachis hipogaea L.*) pada tanah Podsolik Merah Kuning Gajrug. *Skripsi*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- © Hak Cipta milik UIN Suska Riau
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Verdiana, M. A., H. T. Sebayang dan T. Sumami. 2016. Pengaruh Berbagai Dosis Biochar Sekam Padi dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(8), 611-616.
- Welly, H. dan R. Elara. 2018. Pemanfaatan Biochar Sekam Padi dan Kompos Jerami Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa*) pada Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(1) : 46-47.
- Widowati., Asnah dan Sutoyo. (2012). Pengaruh Penggunaan Biochar dan Pupuk Kalium terhadap Pencucian dan Serapan Kalium pada Tanaman Jagung. *Buana Sains*, 12(1), 83-90.
- Yamani, A. 2015. Analisis Kadar Hara Makro dalam Tanah pada Tanaman Agroforestri di Desa Tambun Raya. *Jurnal Hutan Tropis*. 11(30): 37-46.
- Yamato, M., Y. Okimori., I. F Wibowo., S. Anshori., dan M. Ogawa. 2018. 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*, 52(4) : 489-495.
- Yuan, J., R. K. Xu., W. Quan And R. H. Wang,. 2011. Comparation of ameliorating effect on an acidic ultisol between four crop straw and their biochars. *Journal of soil and Sediment*, 11(5):741-750.
- Zahroh, F., K. Kudrinah dan S. M. Setyawati. (2018). Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). Al-Hayat: *Journal of Biology and Applied Biology*, 1(1):50-57.

Lampiran 1. Alur pelaksanaan Penelitian



Lampiran 2. Layout Penelitian



Keterangan :

P_0 = Tanpa pemberian biochar dan POC (Air)

P_1 = Biochar 25 gram + POC 4,5%

P_2 = Biochar 50 gram + POC 4,5%

P_3 = Biochar 75 gram + POC 4,5%

P_4 = Biochar 100 gram + POC 4,5%

U1 : Ulangan 1

U2 : Ulangan 2

U3 : Ulangan 3

U4 : Ulangan 4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pengambilan Tanah PMK



Pemotongan Limbah Ikan



Gula Merah



Limbah Ikan Nila



air kelapa dengan air cucian beras



Pencampuran Bahan POC

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Penimbangan Tanah PMK



Penimbangan Biochar



Pengadukan biochar dengan tanah PMK



Tahapan Inkubasi



Pencapuran POC dengan air 95 5ml



Pemberian POC sekali seminggu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



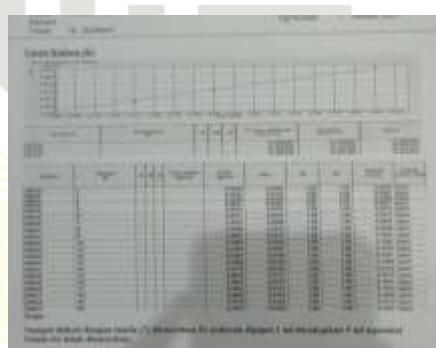
Pengukuran pH Tanah



Pengukuran C-Organik



Pengukuran P-Tersedia



Pengukuran K-Total



Pengukuran N-Total



Pengukuran KTK

Lampiran 4. Analisis Sidik Ragam pH Tanah

The SAS System 13:51 Thursday, January 17, 2023 34

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: pH

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	4.03307000	1.00826750	4.76	0.0112
Error	15	3.18022500	0.21201500		
Corrected Total	19	7.21329500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PH Mean
0.559116	7.648050	0.460451	6.020500

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	4	4.03307000	1.00826750	4.76	0.0112

Duncan Grouping	Mean	N	PERLAKUAN
A	6.6200	4	P4
A			
B	6.2125	4	P3
B			
B	6.1500	4	P2
B			
B	5.8525	4	P1
C			
C	5.2675	4	P0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 5. Analisis Sidik Ragam C-Organik

The SAS System 13:51 Thursday, January 17, 2023 32

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: C

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	16.24373000	4.06093250	10.58	0.0003
Error	15	5.75695000	0.38379667		
Corrected Total	19	22.00068000			
		R-Square Coeff Var Root MSE C Mean			
		0.738329 28.34004 0.619513 2.186000			
Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	4	16.24373000	4.06093250	10.58	0.0003
Duncan Grouping	Mean N PERLAKUAN				
A	3.5700 4 P4				
A					
B A	2.6400 4 P3				
B					
B	2.3025 4 P2				
C					
C	1.2975 4 P1				
C					
C	1.1200 4 P0				

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 6. Analisis Sidik Ragam KTK

The SAS System 13:51 Thursday, January 17, 2023 33

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: KTK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	126.3443205	31.5860801	215.77	<.0001
Error	15	2.1958520	0.1463901		
Corrected Total	19	128.5401725			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	KTK Mean
0.982917	4.771790	0.382610	8.018157

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	4	126.3443205	31.5860801	215.77	<.0001
Duncan Grouping					
	Mean	N	PERLAKUAN		
A	11.6111	4	P4		
B	9.3098	4	P3		
C	8.5093	4	P2		
D	6.4066	4	P1		
E	4.2539	4	P0		

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 7. Analisis Sidik Ragam N-Total

The SAS System 13:51 Thursday, January 17, 2023 29

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: N

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.75284313	0.18821078	104.76	<.0001
Error	15	0.02694817	0.00179654		
Corrected Total	19	0.77979130			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	N Mean
0.965442	11.93077	0.042386	0.355264

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	4	0.75284313	0.18821078	104.76	<.0001

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	PERLAKUAN
A	0.58856	4	P4
B	0.51504	4	P3
C	0.41696	4	P2
D	0.15066	4	P1
D	0.10510	4	P0

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam P-Tersedia

The SAS System

20:23 Saturday, February 27, 2023 2

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: P

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	659.0360833	164.7590208	32.39	<.0001
Error	15	76.3120117	5.0874674		
Corrected Total	19	735.3480950			
R-Square Coeff Var Root MSE P Mean					
0.896223	20.62775	2.255541	10.93450		
Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
perl	4	659.0360833	164.7590208	32.39	<.0001
Duncan Grouping Mean N perl					
A	16.484	5	4		
A	13.693	3	3		
B A	12.368	4	2		
B B	11.373	4	1		
B	0.057	4	0		
C					

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 9. Analisis Sidik Ragam K-Total

The SAS System 13:51 Thursday, January 17, 2023 31

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: K

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	73.36946924	18.34236731	11.94	0.0001
Error	15	23.04592526	1.53639502		
Corrected Total	19	96.41539450			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	K Mean
0.760973	17.71658	1.239514	6.996352

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	4	73.36946924	18.34236731	11.94	0.0001

Duncan Grouping	Mean	N	PERLAKUAN
A	8.9911	4	P4
A			
A	8.4635	4	P3
B			
A	7.7472	4	P2
B			
B	6.0674	4	P1
C			
C	3.7125	4	P0