

**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.

**SKRIPSI**

**PENGARUH BIOCHAR PELEPAH KELAPA SAWIT  
TERHADAP PERUBAHAN KADAR ABU DAN  
UNSUR HARA MIKRO PADA  
TANAH GAMBUT**



Oleh :

**Tubagus Fajri Maulana Yusuf**  
**11780215128**

UIN SUSKA RIAU

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

**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.

**SKRIPSI**

**PENGARUH BIOCHAR PELEPAH KELAPA SAWIT  
TERHADAP PERUBAHAN KADAR ABU DAN  
UNSUR HARA MIKRO PADA  
TANAH GAMBUT**



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

**Tubagus Fajri Maulana Yusuf**  
**11780215128**

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

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



### HALAMAN PENGESAHAN

**Judul** : Pengaruh Biochar Pelepah Kelapa Sawit terhadap Perubahan Kadar Abu dan Unsur Hara Mikro pada Tanah Gambut

**Nama** : Tubagus Fajri Maulana Yusuf

**Nim** : 11780215128

**Program Studi** : Agroteknologi

Menyetujui:

Setelah diuji pada tanggal 22 Desember 2022

**Pembimbing I**



Oksana, SP.,MP.  
NIP. 19760416 200912 2 002

**Pembimbing II**



Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si.  
NIP. 19791111 200901 1 011

Mengetahui:

Dekan,  
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Arsyad Ali, S.Pt., M. Agr., Sc., Dr  
NIP. 19710706 200701 1 031

Ketua,  
Program Studi Agroteknologi

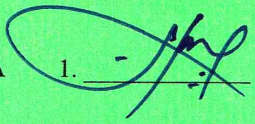
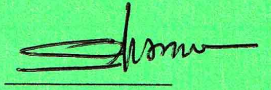





Prof. Dr. Rosmaina, S.P.,M.Si.  
NIP. 19790712 200504 2 002



### HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan di pertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Dinyatakan lulus pada tanggal 29 Desember 2022

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	drg. Nur Pelita Sembiring	KETUA	
2.	Oksana, SP., MP.	SEKRETARIS	
3.	Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si.	ANGGOTA	
4.	Ervina Aryanti, SP., M.Si.	ANGGOTA	
5.	Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc.	ANGGOTA	

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 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 bertanda tangan di bawah ini:**

**Nama** : Tubagus Fajri Maulana Yusuf  
**Nim** : 11780215128  
**Tempat/Tgl. Lahir** : Pekanbaru, 18 Oktober 1999  
**Fakultas** : Pertanian dan Peternakan  
**Prodi** : Agroteknologi  
**Judul Skripsi** : Pengaruh Biochar Pelepah Kelapa Sawit terhadap Perubahan Kadar Abu dan Unsur Hara Mikro pada Tanah Gambut

**Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:**

1. **Penulisan Skripsi dengan Judul Pengaruh Biochar Pelepah Kelapa Sawit terhadap Perubahan Kadar Abu dan Unsur Hara Mikro pada Tanah Gambut adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.**
2. **Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.**
3. **Oleh karena itu skripsi ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.**
4. **Apabila dikemudian hari 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 pihak manapun juga.**

Pekanbaru, Desember 2022  
 Yang membuat pernyataan



Tubagus Fajri Maulana Yusuf  
 NIM.11780215128

## UCAPAN TERIMA KASIH

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

*Alhamdulillah rabbil 'alamin*, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang judul “**Pengaruh Biochar Pelepah Kelapa Sawit terhadap Perubahan Kadar Abu dan Unsur Hara Mikro pada Tanah Gambut**”. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana. Shalawat dan salam tidak lupa penulis ucapkan kepada junjungan kita baginda Rasulullah Muhammad *Shalallahu Alaihi Wassalam*. Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Tubagus Saparudin dan Ibunda Ety Rustini, terima kasih atas segala yang telah diberikan kepada penulis, atas doa dan restu yang selalu mengiringi langkah penulis dan semua dukungan yang selalu diberikan kepada penulis. Semoga Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala ketulusan dan pengorbanan.
2. Keluargaku tercinta Ratu Daini Indah Dwi Yanti dan Tubagus Fikri yang selalu mendoakan, memberikan bantuan dan motivasi kepada penulis.
3. Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr., Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc., selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Elfawati, M.Si. selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dr. Rosmaina, S.P., M.Si. sebagai Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Oksana, SP., MP. sebagai dosen pembimbing I dan motivator yang dengan penuh kesabaran memberikan semangat, dukungan perhatian serta ilmunya kepada penulis hingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
7. Bapak Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si sebagai pembimbing II dan pembimbing



akademik penulis yang senantiasa membimbing, memberi motivasi dan arahan kepada penulis sampai selesainya skripsi ini.

8. Bapak Ir. Mokhammad Irfan, M.Sc., dan Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si. selaku dosen penguji, terima kasih atas kritik dan saran yang sangat membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

9. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang mengajarkan banyak ilmu dan pengalaman selama penulis kuliah.

10. Sahabat setia penulis M. Yandra Ansari, S.P., Zon Hendri, S.P., Putut Pujang Koro, S.P., Syahrul Ramadhan, Krismoniati, Nurmala, Irda Khairani Nasution, SP., Risky Hidayat S.Pt., M. Ichsan Zulmi S.E.

11. Kepada para senior dan junior yang banyak membantu dan memberikan saran saat penelitian, Bang Parha Jopan Pane, S.P., Dzulfadly Riski Hasibuan, S.P., Ali Napia Hasibuan, S.P., Aulia Rahman Hasibuan, S.P., Arif Maulana Syuhada, S.P., Amalia Rahma Manurung, S.P., Darel Adly, S.P., Ahmad Bakrie, Muhammad Wahyudi, S.Ip, dan yang lainnya.

12. Kelas D Agroteknologi 17 terima kasih sudah bersama dari awal perkuliahan sampai sekarang, semoga kita semua sukses dan ilmu yang kita dapatkan selama perkuliahan berkah dan bermanfaat di dunia dan akhirat.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Pekanbaru, Desember 2022

Penulis

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.





## RIWAYAT HIDUP

Tubagus Fajri Maulana Yusuf dilahirkan di Kota Pekanbaru, Provinsi Riau, pada tanggal 18 Oktober 1999. Lahir dari pasangan Bapak Tubagus Saparudin dan Ibu Ety Rustini, dan merupakan anak ke-1 dari tiga bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 014 Tualang dan tamat pada tahun 2011.

Pada tahun 2011 melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMP YPPI Tualang dan tamat pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 1 Tualang dan tamat pada tahun 2017.

Pada tahun 2017 melalui jalur seleksi mandiri diterima menjadi mahasiswa di Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada Bulan Juni sampai dengan Juli 2019 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di Pusat Alih Teknologi dan Pengembangan Kawasan Pertanian (PATPKP) UNAND. Pada Bulan Juli sampai dengan Agustus 2020 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata dari rumah (KKN DR) di Desa Perawang Barat, Kecamatan Tualang, Kabupaten Siak, Provinsi Riau.

Penulis melaksanakan Seminar Proposal pada tanggal 07 Desember 2021 dengan judul “Pengaruh Biochar Pelepah Kelapa Sawit terhadap Perubahan Kadar Abu dan Unsur Hara Mikro pada Tanah Gambut” dan melaksanakan penelitian pada Bulan Mei sampai Juni 2022 di Laboratorium Agronomi dan Agrostologi serta di Lahan Percobaan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, di bawah bimbingan Ibu Oksana, SP., MP. dan Bapak Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si.

Pada tanggal 22 Desember 2022 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana 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.




**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**


Alhamdulillah hirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala, yang telah memberikan petunjuk dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan hasil penelitian ini dengan judul **“Pengaruh Biochar Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Perubahan Kadar Abu Dan Unsur Hara Mikro Pada Tanah Gambut”**.

Shalawat beserta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad Shalallaahu ‘Alaihi Wassalaam yang membawa umatnya dari masa yang kelam menuju masa yang cerah dengan cahaya iman dan ilmu pengetahuan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Oksana, SP.,MP selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si sebagai pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk, arahan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih kepada keluarga dan teman-teman atas doa dan dukungannya, semoga mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu Wata'ala.

Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Januari 2023

UIN SUSKA RIAU

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

## PENGARUH BIOCHAR PELEPAH KELAPA SAWIT TERHADAP PERUBAHAN KADAR ABU DAN UNSUR HARA MIKRO PADA TANAH GAMBUT

Tubagus Fajri Maulana Yusuf (11780215128)  
Di bawah bimbingan Oksana dan Zulfahmi

### INTISARI

Tanah gambut merupakan tanah yang kaya akan bahan organik, namun memiliki banyak permasalahan salah satunya yaitu memiliki kadar abu yang rendah dan miskin unsur hara mikro. Salah satu alternatif peningkatan kesuburan tanah tersebut dengan aplikasi *biochar* pelepah kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kadar abu dan kandungan unsur hara mikro pada tanah gambut sebelum dan sesudah diberikan *biochar* pelepah kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium Agrostologi, industri Pakan dan Ilmu Tanah Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada bulan Juli-Agustus 2022. Analisis unsur hara dilakukan di Central Plantation Service PT. Central Alam Resources Lestari jl. Soekarno Hatta No.488 Kec.Marpoyan Damai Kota Pekanbaru. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan dosis *biochar* sebagai perlakuan yaitu 0%, 5%, 10%, dan 15%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 16 unit percobaan. Parameter yang diamati yaitu kadar abu, kadar unsur hara mikro Besi (Fe), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Mangan (Mn), dan Boron (B). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *biochar* pelepah kelapa sawit dengan dosis 0%, 5%, 10%, dan 15% tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan unsur hara mikro kecuali unsur Mangan (Mn).

**Kata Kunci :** *Biochar*, Tanah Gambut, Kimia Tanah, Kadar Abu, Besi, Tembaga, Seng, Mangan, Boron.



## THE EFFECT OF OIL PALM FROND BIOCHAR ON CHANGES MICRO NUTRIENTS AND PEAT ASH CONTENT

Tubagus Fajri Maulana Yusuf (11780215128)  
Supervised by Oksana and Zulfahmi

### ABSTRACT

*Peat soil is a soil rich in organic matter, but has many problems, one of which is having a low ash content and some micronutrients. One alternative to increase soil fertility is the application of oil palm fronds biochar. This research aims to determine changes in ash content and micronutrient content in peat soil before and after being given biochar from oil palm fronds. This research was carried out in the greenhouse of the Laboratory of Agrostology, Feed Industry and Soil Science, Sultan Syarif Kasim State Islamic University Riau in July-August 2022. Nutrient analysis was carried out at Central Plantation Service PT. Central Alam Resources Lestari jl. Soekarno Hatta No. 488 Sub-district. Marpoyan Damai Pekanbaru City. This research used a single factor Completely Randomized Design (CRD) with a dose of biochar as treatment, namely 0%, 5%, 10%, and 15%. Each treatment was repeated 4 times so that there were 16 experimental units. The parameters observed were ash content, levels of micronutrients Iron (Fe), Copper (Cu), Zinc (Zn), Manganese (Mn), and Boron (B). The results showed that the application of biochar oil palm fronds with doses of 0%, 5%, 10%, and 15% did not significantly affect to ash content and micronutrients except for Manganese (Mn).*

**Keywords :** Ash Content, Biochar, Boron, Copper, Iron, Manganese , Peat Soil, Soil Chemistry, Zinc.

#### Hak Cipta Diindungi 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 ISI

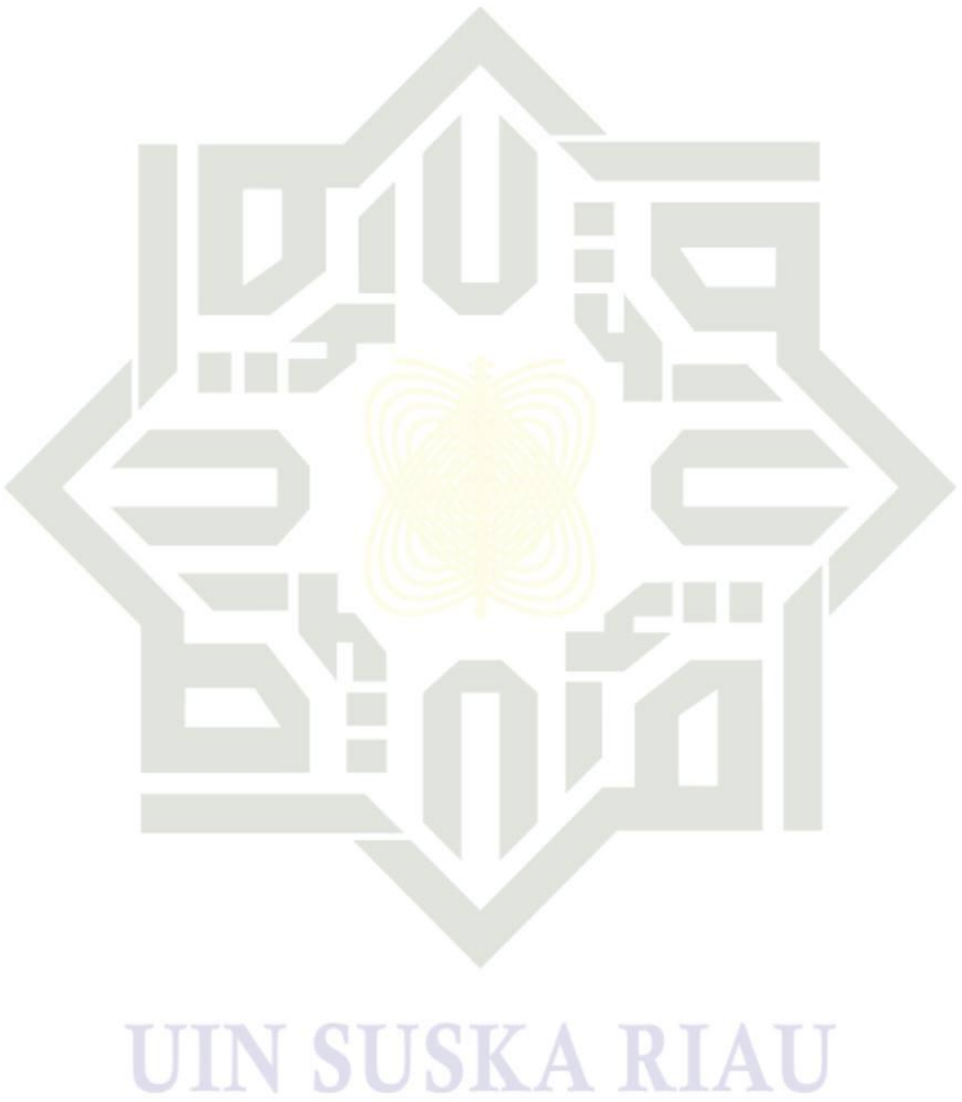
	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Manfaat Penelitian .....	3
1.4. Hipotesis .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Kelapa Sawit .....	4
2.2. Tanah Gambut .....	5
2.3. Biochar .....	7
<b>III. MATERI DAN METODE</b> .....	<b>9</b>
3.1. Waktu dan Tempat .....	9
3.2. Alat dan Bahan .....	9
3.3. Metode Penelitian .....	9
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	10
3.5. Parameter Pengamatan .....	14
3.6. Analisis Data .....	14
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>16</b>
4.1. Kadar Abu .....	16
4.2. Tembaga (Cu) .....	17
4.3. Seng (Zn) .....	18
4.4. Mangan (Mn) .....	19
4.5. Besi (Fe) .....	21
4.6. Boron (B) .....	22
<b>V. PENUTUP</b> .....	<b>24</b>
5.1. Kesimpulan .....	24
5.2. Saran .....	24

### 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 .....	25
Ⓢ LAMPIRAN.....	29



**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

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kandungan Nutrisi Pelepah Kelapa Sawit.....	4
2. Kisaran Kadar Hara Mikro dalam Tanah.....	5
3. Analisis Sidik Ragam .....	15
4. Rata-Rata Kadar Abu Gambut Setelah Pemberian Biochar .....	16
4. Rata-Rata Unsur Hara Cu Gambut Setelah Pemberian Biochar.....	17
4. Rata-Rata Unsur Hara Zn Gambut Setelah Pemberian Biochar .....	18
4. Rata-Rata Unsur Hara Mn Gambut Setelah Pemberian Biochar .....	20
4. Rata-Rata Unsur Hara Fe Gambut Setelah Pemberian Biochar .....	21
4. Rata-Rata Unsur Hara B Gambut Setelah Pemberian Biochar.....	23

### 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 GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
31. Alur Penelitian .....	10
33. Proses Pembuatan Biocar .....	11



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 SINGKATAN

BPKS	: Biochar Pelelah Kelapa Sawit
CPO	: Crude Palm Oil
LTKKS	: Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit
AAS	: Atomic Absorption Spectrometry



UIN SUSKA RIAU

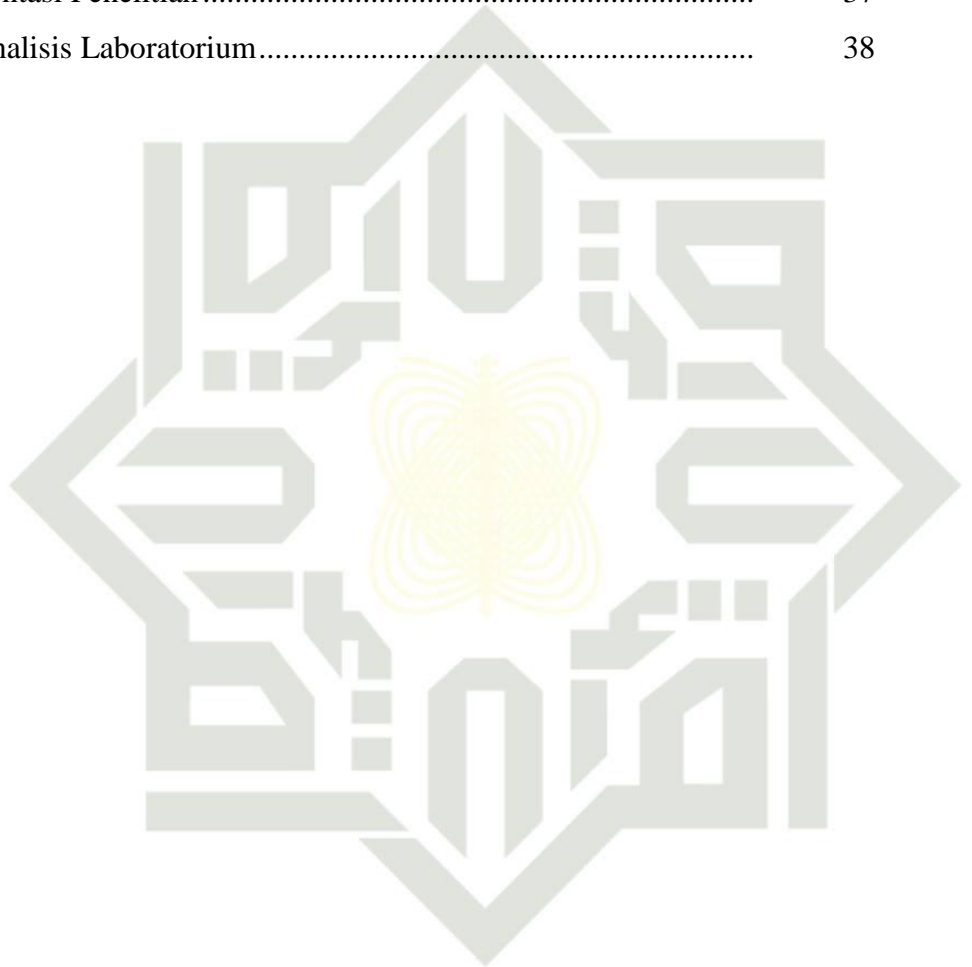
### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Bagan Percobaan Menurut RAL .....	29
2	Perhitungan Dosis Biochar .....	30
3	Tabel Data dan Tabel Sidik Ragam .....	31
4	Dokumentasi Penelitian .....	37
5	Hasil Analisis Laboratorium .....	38



UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Diindungi 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 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.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elais Guineensis Jacq.*) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang penting di Indonesia khususnya di provinsi Riau. Direktorat Jendral Perkebunan (2021) menyatakan bahwa luas areal tanaman kelapa sawit di Provinsi Riau tahun 2021 sekitar 2.859.083 ha dengan produksi kelapa sawit mencapai 10.270.149 ton. Jumlah limbah yang dihasilkan semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan produksi kelapa sawit. Salah satu limbah dari perkebunan kelapa sawit adalah pelepah daun. Populasi kelapa sawit berkisar 138-143 pohon/ha. Kelapa sawit dalam setahun bisa menghasilkan sekitar 12 janjang buah/pohon. Masing-masing janjang disangga 1-2 pelepah dengan bobot rata-rata 10 kg/pelepah. Jika setiap panen menghasilkan 24 pelepah ditambah hasil pruning sekitar 8 pelepah, maka dalam setahun limbah pelepah yang dihasilkan bisa mencapai 32 pelepah/pohon/tahun (Yuniati, 2014).

Pelepah hasil penunasan pada umumnya dibiarkan di sekitar pinggiran pohon kelapa sawit dan dibiarkan melapuk dengan sendirinya. Pada dasarnya pelepah kelapa sawit memiliki nilai guna seperti halnya dengan tandan kosong (Ariyanti, 2017). Apabila limbah pelepah daun sawit ini tidak dimanfaatkan dapat menjadi masalah lingkungan di sekitar perkebunan. Adanya penumpukan pelepah di sekitar tanaman kelapa sawit berpotensi menjadi sarang bagi hama dan penyakit seperti beberapa jenis hama ulat dan kumbang pemakan daun, tikus bahkan ular. Salah satu cara untuk memanfaatkan pelepah kelapa sawit adalah dengan diolah menjadi biochar.

Biochar atau arang hayati merupakan alternatif unik dan cukup menjanjikan bagi perbaikan lahan pertanian dan produksi tanaman. Dengan bertambahnya kekhawatiran terhadap efek perubahan iklim global, perhatian terhadap biochar sebagai pembenah tanah makin bertambah. Biochar dapat menambah retensi air dan hara dalam tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Efek peningkatan kandungan karbon dalam tanah relatif lebih permanen dengan penambahan biochar dibanding bentuk-bentuk bahan



#### 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.

organik lainnya. Peningkatan produktivitas berbagai tanaman pertanian, khususnya tanaman pangan (Ariyanti 2017).

Abu sebagai penciri tingkat kesuburan gambut dilaporkan kadarnya dalam gambut sangat rendah (Salampak, 1999; Kurnain *et al.*, 2001; Masganti, 2003a). kadar abu dalam gambut di Indonesia umumnya kurang dari 1%, kecuali pada tanah-tanah gambut yang mengalami kebakaran (Kurnain *et al.*, 2001) atau telah dibudidayakan secara intensif, kadar abu mencapai 2-4% (Adijaya *et al.*, 2001). Abu adalah padatan sisa pembakaran bahan organik (biomassa) yang tidak mengalami penguapan (Harold dan Robert, 1962 dalam Sunardiharta dan Ardi, 2001). Abu memiliki kandungan serat, pH, dan unsur hara yang tinggi, pendapat ini didukung oleh Bakri (2008) yang menyatakan bahwa abu merupakan pupuk mineral yang mengandung pH basa dan beberapa unsur hara esensial seperti: Nitrogen, Pospor, Kalium, Silikat, Boron, Tembaga, dan Seng. Biochar yang berfungsi sebagai pembenah tanah memiliki kadar abu yang cukup tinggi dan baik jika diaplikasikan pada tanah khususnya tanah gambut yang memiliki kadar abu yang cukup rendah. Hal ini dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Sitorus (2017) yang menunjukkan hasil kadar abu dari proses karbonisasi berkisar antara 12,68%-17,22%. Kadar abu tertinggi 17,22% diperoleh pada suhu 550°C dengan lama waktu 4 jam, sedangkan kadar abu terendah sebesar 12,68% didapatkan pada suhu 450°C dengan lama waktu 3 jam.

Karakteristik tanah gambut sangat berbeda dengan tanah mineral (*Soil Survey Staff* 2010), berkaitan dengan sifat kimia, fisika, dan biologi. Sifat kimia gambut yang menonjol dan berkaitan dengan pertanian meliputi kemasaman tanah yang tinggi, cadangan karbon, ketersediaan hara makro rendah, KTK tinggi, kejenuhan basa rendah, kadar abu rendah, asam organik tinggi, dan pirit, dan jenis statum yang berada di bawah lapisan gambut (Szajdak *et al.* 2007, Fahmi *et al.* 2014). Tingkat kemasaman tanah menjadi faktor pembatas dalam pengembangan gambut untuk tujuan pertanian. Gambut selain miskin unsur makro seperti N, P, K, Ca, Mg dan S juga merupakan tanah yang miskin terhadap unsur mikro seperti Cu, Zn dan Mn.

Arang pelepah kelapa sawit (*biochar*) mempunyai kandungan yang cukup baik untuk kesuburan tanah salah satunya tanah gambut. Hasil analisis N,P,K

biochar pelepah kelapa sawit menunjukkan hasil yaitu 0,52%, 2,08%, 1,94%, dan 9,34%. Berdasarkan analisis kandungan unsur hara N tidak dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Berbeda dengan kandungan unsur hara P dan K yang sudah melebihi kebutuhan optimum tanaman. Menurut suryani (2013) kandungan unsur hara pada biochar sekam padi dengan dengan pH = 9,0, N-total= 13,3 g kg<sup>-1</sup>, P-tersedia= 171,3 mg kg<sup>-1</sup>, dan K-dd= 6,4 cmol kg<sup>-1</sup>. Menurut santi (2017) kandungan unsur hara pada biochar cangkang kelapa sawit dengan N= 0,96%, P= 0,09%, K= 0,08%, dan C-organik= 30,38%. Kandungan unsur hara biochar tergantung pada jenis bahan baku yang digunakan. Sumber dan komposisi bahan yang berbeda akan menyebabkan kemampuan mempengaruhi penyediaan fosfor dan kalium pada tanah berbeda pula (Soemeinaboedhy dan Tejowulan, 2007). Berdasarkan alasan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **"Pengaruh Biochar Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Perubahan Kadar Abu dan Unsur Hara Mikro Pada Tanah Gambut"**.

## 1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perubahan kadar abu dan kandungan unsur hara mikro pada tanah gambut sebelum dan sesudah diberikan Biochar Pelepah Kelapa Sawit.

## 1.3. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini untuk memberikan informasi kandungan kadar abu serta unsur hara mikro pada tanah gambut sebelum dan sesudah pengaplikasian *biochar* serta dosis terbaik dari pemberian BPKS kepada tanah gambut.

## 1.4. Hipotesis

Adanya kenaikan kandungan kadar abu serta unsur hara mikro setelah pemberian biochar pelepah kelapa sawit (BPKS) selama 30 hari.

### 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.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kelapa Sawit

Indonesia adalah salah satu negara produsen kelapa sawit terbesar di dunia, dengan luas lahan Menurut Direktorat Jendral Perkebunan Indonesia di tahun 2020 yaitu 14.996.010 ha. Dengan semakin bertambahnya luas perkebunan sawit, banyak perubahan lingkungan yang terjadi yang di sebabkan dari limbah hasil produksi maupun limbah hasil pengolahan menjadi bahan konsumsi sehari-hari, salah satu limbah dari perkebunan kelapa sawit yang cukup banyak adalah pelepah yang tidak dapat langsung terurai kembali ke dalam tanah. Dalam setahun limbah pelepah kelapa sawit yang dihasilkan bisa mencapai 32 pelepah/pohon/tahun (yuniati, 2014). Produk samping tanaman kelapa sawit yang tersedia dalam jumlah yang banyak dan belum dimanfaatkan secara optimal adalah pelepah daun.

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Pelepah Kelapa Sawit

Kandungan	Nilai nutrisi (%)
Berat kering	46,02
Protein kasar	5,5
Serat kasar	50
Abu	5,5
Bahan organik	94,5
Hemiselulosa	11,91
Selulosa	39,63
Lignin	30,18

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (2014).

Indonesia saat ini merupakan negara produksi *crude palm oil* (CPO) terbesar di dunia, dimana selalu terjadi peningkatan setiap tahun dari segi luas perkebunan, produksi dan produktivitas. Peningkatan produksi CPO jelas menimbulkan terjadinya peningkatan limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan buah sawit menjadi CPO. Limbah padatan yang paling banyak dibuang adalah Limbah tandan kosong kelapa sawit (LTKKS), pelepah yaitu sekitar 23 persen dari total limbah (Indriyati, 2008).

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 dilindungi undang-undang UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## 2.2 Tanah Gambut

Tanah gambut merupakan tanah yang terbentuk pada kondisi anaerob di lahan rawa. Tanah gambut mempunyai kandungan organik lebih dari 50 persen dan merupakan akumulasi sisa tanaman (Galbraith *et al.*, 2005). Sehingga memungkinkan untuk dijadikan sebagai lahan budidaya. Namun pada tanah gambut biasanya terjadi defisiensi unsur mikro, terutama Tembaga (Cu), Seng (Zn), Ferrum (Fe) dan Boron (B) serta hara makro seperti Kalium (K), karena kandungan unsur-unsur tersebut di tanah gambut sangat rendah. Untuk mencapai produktivitas yang optimal di lahan gambut, maka perlu dilakukan pengelolaan. Pengelolaan lahan gambut untuk usaha pertanian harus memperhatikan sifat fisika dan kimia tanah gambut. Kendala utama budidaya tanaman di lahan gambut adalah tingkat kemasaman tanah yang tinggi apabila dikaitkan dengan asam-asam organik beracun, rendahnya ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman yang diusahakan, permasalahan kebakaran lahan gambut, dan pengaturan tata air (Agus dkk., 2008). Kisaran kandungan unsur hara mikro dalam tanah gambut bisa dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Kisaran Kadar Hara Mikro dalam Tanah Gambut

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Fe (ppm)	<25	25-50	50-250	250-1000	>1000
Cu (ppm)	<15	15-25	25-75	75-200	>200
Mn (ppm)	<20	20-50	50-250	250-1000	>1000
Zn (ppm)	<20	20-50	50-250	250-1000	>1000
B (ppm)	<1,0	1,0-1,5	1,5-3,0	3,0-6,0	>6,0

Kriteria Status Kesuburan Tanah menurut Landon (1987) dalam Ali Novia (2021)

Lahan gambut merupakan suatu ekosistem yang sangat spesifik dengan kondisi yang selalu tergenang air. Lahan gambut umumnya disusun oleh sisa-sisa vegetasi yang terakumulasi dalam waktu yang cukup lama dan membentuk tanah gambut (Husen dkk., 2012). Gambut terbentuk dari timbunan sisa-sisa tanaman yang telah mati, baik yang sudah lapuk maupun belum. Timbunan terus bertambah karena proses dekomposisi terhambat oleh kondisi anaerob dan kondisi lingkungan lainnya yang menyebabkan rendahnya tingkat perkembangan biota pengurai pada ekosistem tersebut (Widiyati dan Rostiwati, 2010). Lahan gambut

### 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.

juga merupakan lahan yang memiliki lapisan tanah yang kaya akan bahan organik (organik >18%) dengan ketebalan 50 cm atau lebih. Bahan organik penyusun tanah gambut terbentuk dari sisa-sisa tanaman yang belum melapuk sempurna karena kondisi lingkungan jenuh air dan miskin hara (Sitanggang, 2013).

Berdasarkan tingkat kematangan atau dekomposisi bahan organik, gambut dibedakan menjadi tiga. Pertama fibrik, yaitu gambut dengan tingkat pelapukan awal (masih muda) dan lebih dari 3/4 bagian volumenya berupa serat segar (kasar). Cirinya, bila gambut diperas dengan telapak tangan dalam keadaan basah, maka kandungan serat yang tertinggal di dalam telapak tangan setelah pemerasan adalah tiga perempat bagian atau lebih (>3/4). Kedua hemik, yaitu gambut yang mempunyai tingkat pelapukan sedang (setengah matang), sebagian bahan telah mengalami pelapukan dan sebagian lagi berupa serat. Bila diperas dengan telapak 5 tangan dalam keadaan basah, gambut agak mudah melewati sela-sela jari-jari dan kandungan serat yang tertinggal di dalam telapak tangan setelah pemerasan adalah antara kurang dari tiga perempat sampai seperempat bagian atau lebih (1/4 dan < 1/4) (Najiyati dkk., 2005).

Berdasarkan ketebalannya, gambut dibedakan menjadi gambut dangkal (50- 100 cm), gambut sedang (100-200 cm), gambut dalam (200-300 cm), dan gambut sangat dalam (> 300 cm) (Nurida dkk., 2011). Gambut saprik mempunyai kemampuan menyimpan air lebih kecil, tetapi mempunyai daya pegang air (water holding capacity) yang lebih kuat dibandingkan gambut hemik atau fibrik dan sebaliknya. Oleh karena itu gambut fibrik mempunyai risiko kekeringan lebih besar dibandingkan gambut hemik atau saprik. Gambut tebal kebanyakan didominasi gambut fibrik-hemik, sebaliknya gambut dangkal dan tipis didominasi gambut saprik (Mulyani dan Noor, 2011).

Gambut di Indonesia umumnya dikategorikan pada tingkat kesuburan oligotropik, yaitu gambut dengan tingkat kesuburan yang rendah. Kesuburan gambut oligotropik ini dijumpai pada gambut ombrogen yaitu gambut pedalaman yang terdiri dari gambut tebal dan miskin unsur hara sedangkan pada gambut pantai pada umumnya tergolong ke dalam gambut eutropik, yaitu gambut yang subur yang kaya akan bahan mineral dan basa-basa serta unsur hara yang lainnya. Gambut yang relatif subur biasanya adalah gambut yang tipis dan dipengaruhi

#### 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.



oleh sedimen sungai atau laut (Agus dan Subiksa, 2008). Kesuburan alami tanah gambut sangat beragam tergantung pada ketebalan lapisan tanah gambut dan tingkat dekomposisi, komposisi tanaman penyusun gambut, tanah mineral yang berada dibawah lapisan tanah gambut (Rahmayanti, 2007).

## 2.3 Biochar

Biochar diterjemahkan secara bebas kedalam bahasa Indonesia sebagai ‘arang organik’ yaitu bahan padatan hasil pembakaran biomassa pada kondisi tanpa atau oksigen terbatas. Pada umumnya biochar dihasilkan dari proses pirolisis atau dapat juga dengan teknik karbonasi (Utomo dkk., 2016). Proses ini menyebabkan terjadinya penguraian senyawa organik yang menyusun struktur bahan membentuk methanol, uap asam asetat, tar, dan hidrokarbon. Material padat yang tertinggal setelah proses karbonasi adalah karbon dalam bentuk arang (Ramdja dkk., 2008).

Menurut Suryani (2013) hasil analisis N,P,K biochar pelepah kelapa sawit yaitu 0,52%, 2,0%, 1,94%. Berdasarkan analisis kandungan unsur hara N tidak dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Berbeda dengan kandungan unsur hara P dan K yang sudah melebihi kebutuhan optimum tanaman. Beberapa penelitian Sukartono dkk. (2011) telah membuktikan bahwa, walaupun belum mencapai puluhan tahun, pengaruh positif biochar dapat bertahan beberapa tahun setelah penambahannya. Biochar memang bukan pupuk, tetapi biochar mengandung beberapa unsur hara yang cukup tinggi.

Penggunaan arang (biochar) pada tanah dapat memperbaiki produksi hasil pertanian dan kesuburan, yakni melalui peningkatan pH tanah dan daya retensi hara arang yang jauh lebih besar dibanding bahan organik lainnya, sehingga unsur hara tanah tersedia. Peningkatan pH tanah merupakan kontribusi paling penting dalam hal perbaikan kualitas tanah. Nilai pH tanah mempengaruhi ketersediaan relative dari unsur-unsur hara.pada pH tanah rendah, toksisitas Al dapat timbul dan menyebabkan kerusakan terhadap pertumbuhan tanaman. Toksisitas ion Al merupakan problem utama pada tanah-tanah kritis, oleh karena itu arang dapat digunakan sebagai solusi yang baik untuk meredamnya (Major, 2009).

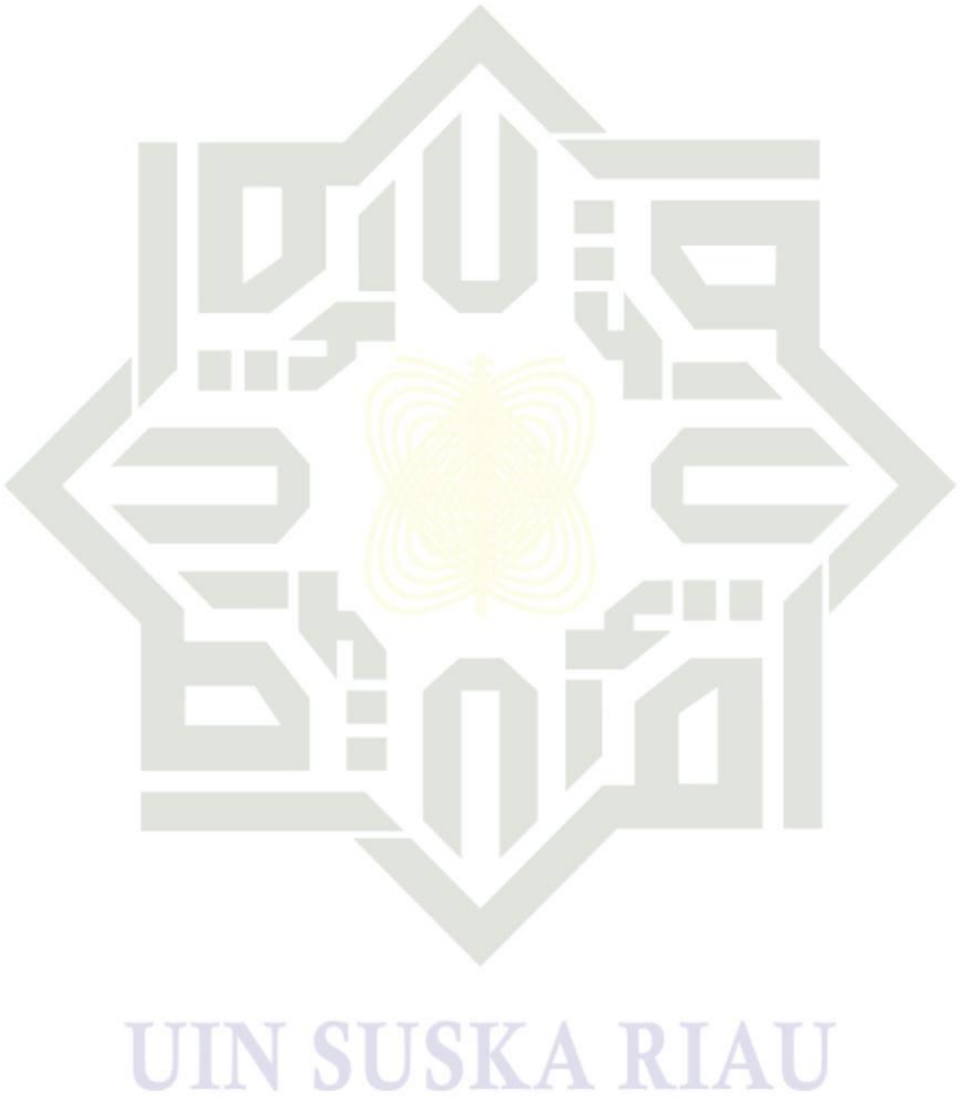
### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

Selain itu juga aplikasi biochar dapat memperbaiki efisiensi penggunaan pupuk N dan perubahan kualitas tanah seperti peningkatan pH, karbon organik dan kapasitas tukar kation (KTK). Biochar juga dapat meningkatkan kelembaban dan kesuburan tanah, dan bersifat persisten di dalam tanah sehingga dapat mencapai ribuan tahun (Saragih, 2005).



#### Hak Cipta Diindungi 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 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. Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Patomologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Mei 2022 – Juni 2022. Sampel tanah diambil dari Kecamatan Rimbo Panjang, Pekanbaru. Analisis unsur hara dilakukan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau Jl. Kaharuddin Nst No. 341, Kel, Simpang Tiga, Kec, Bukit Raya, Pekanbaru.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah gambut saprik yang diambil dari Desa Kualu Nenas, Kecamatan Rimbo Panjang, Kabupaten Kampar dan pelepah kelapa sawit untuk dijadikan sebagai *biochar*. Alat yang digunakan cangkul, parang, bor tanah, kotak sampel, tali rafia, meteran. *polybag* ukuran 5 Kg, plastik, air, kertas label, paku, ember plastik, karung goni, alat tulis, timbangan, gembor, spidol, palu, ayakan tanah dan oven. Selain itu Senyawa digunakan larutan  $\text{HNO}_3$  (asam Nitrat), larutan  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (asam sulfat), larutan buffer dan Azomethine-H untuk analisis kandungan unsur hara mikro.

#### 3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor yaitu dosis *biochar* dengan 4 taraf. Unit percobaan berupa *polybag* yang diisi tanah gambut yang dicampur *biochar*, komposisi yang akan dicampur dengan tanah sebagai berikut:  $A_0 = 0\%$ ,  $A_1 = 5\%$ ,  $A_2 = 10\%$ ,  $A_3 = 15\%$  dari berat kering tanah gambut 5 Kg setiap perlakuan. Unit percobaan terdiri dari 4 ulangan sehingga terdapat 16 satuan percobaan Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah persen kadar abu dan konsentrasi unsur hara mikro yaitu Fe, B, Cu, Zn dan Mn. Data yang diperoleh kemudian dianalisis keragamannya secara statistik dengan menggunakan *anova* dan dilanjutkan dengan uji beda rerata BNT.

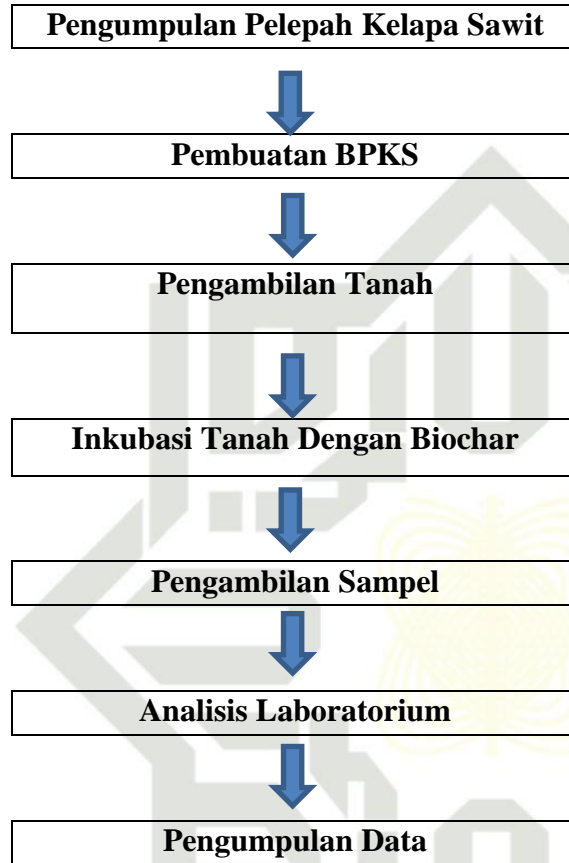


**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

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.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian pengaruh dosis biochar pelepah kelapa sawit terhadap perubahan unsur hara mikro pada tanah gambut pada gambar 3.1



Gambar 3.1. Alur Penelitian

#### 3.4.1. Pengumpulan Pelepah Kelapa Sawit

Pengambilan pelepah kelapa sawit dilakukan di perkebunan kelapa sawit masyarakat di Desa Sumber Sari, Kecamatan Tapung Hulu, Kabupaten Kampar. Pelepah kelapa sawit yang telah diambil kemudian dibersihkan dari daun serta drierinya.

#### 3.4.2 Pembuatan Biochar Pelepah Kelapa Sawit (BPKS)

Langkah pertama yang harus dilakukan untuk pembuatan *biochar* ini adalah memilih pelepah kelapa sawit yang sudah kering agar mudah dibakar,

kemudian potong menjadi beberapa bagian kecil. Pembakaran harus sambil disiram dengan air agar tidak jadi abu dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Proses Pembuatan Biochar

### 3.4.3. Pengambilan Tanah untuk Inkubasi

Pengambilan tanah gambut dilakukan di Desa Kualu Nenas, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar. Sampel tanah didapatkan dengan mengambil tanah gambut pada kedalaman 0 - 20 cm. Selanjutnya tanah yang telah diambil, dikering-anginkan dan bongkahan yang masih menggumpal dihancurkan.

### 3.4.4 Inkubasi Tanah Dengan Arang (*Biochar*) Pelelah Kelapa Sawit

Seluruh bahan gambut yang telah dikoleksi selanjutnya dikompositkan dan kemudian dimasukkan kedalam polybag setara berat kering 5 kg sehingga dibutuhkan 80 kg untuk semua unit percobaan. *Biochar* sebanyak 0 gram, 250 gram, 500 gram dan 750 gram dicampurkan kedalam polybag berisi gambut yang selanjutnya diinkubasikan selama 30 hari.

### 3.4.5 Persiapan Sampel

#### 1 Pengerinan dan Pembersihan

Dilakukan untuk mengurangi partikel seperti batu, akar, gulma, dilakukan dengan cara sebagai berikut : sampel tanah disebar di permukaan nampan yang dilasi dengan plastik label. Bahan akar, batu kerikil, dan bahan selain tanah

Hak Cipta Diindungi 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.

dibuang. Tanah yang sudah dibersihkan kemudian dikering anginkan selama satu hari di dalam ruang khusus.

#### 2. Penggerusan dan Pengayakan

Sampel tanah disiapkan dengan ukuran partikel < 2 mm. cara kerja dapat dilakukan sebagai berikut. Sampel tanah di tumbuk pada lumpang porselen dan diayak dengan ayakan ukuran lubang 2 mm. tanah yang sudah diayak kemudian disimpan pada plastik label yang sudah diberi nomor sampel tanah.

### 3.4.6 Pengambilan Sampel Untuk Analisis

Pengambilan sampel untuk analisis dilakukan setelah 30 hari inkubasi. Jumlah tanah diambil sebanyak 500 gram, tanah yang diambil dari masing-masing perlakuan yaitu pada kedalaman 0-30 cm (permukaan dasar *polybag*) dan didapat sebanyak 16 sampel tanah. Kemudian setiap sample tanah dibuat nomor sampel yang ditulis pada kertas label.

### 3.4.7 Pengukuran Kadar Abu (Metode *Gravimetri*, menurut *Juknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*)

Sampel ditimbang sebanyak 1 gram dan diletakkan kedalam cawan crucible yang kemudian ditutup dan ditimbang. Cawan yang berisi sampel dimasukkan kedalam furnace dengan suhu 750°C selama 2 jam. Setelah selesai, cawan berisi sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang untuk menghitung kadar abunya menggunakan rumus :

#### Perhitungan :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(A-B)}{C} \times 100$$

Keterangan :

A = Berat cawan + tutup + abu (gram)

B = Berat cawan + tutup (gram)

C = Berat sampel (gram)

#### 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.



### 3.4.8 Analisis Unsur Hara Mikro Fe, Cu, B, Zn dan Mn ( Metode AAS Menurut Juknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk)

1. Penetapan Unsur Hara Mikro Metode AAS (besi (Fe), tembaga (Cu), mangan (Mn), dan seng (Zn))

Menurut Didi (2010) unsur hara mikro dalam tanah dapat diekstrak dengan cara pengabuan basah menggunakan campuran asam pekat  $\text{HNO}_3$  dan  $\text{HClO}_4$ . Kadar mikro dalam ekstrak 18 diukur menggunakan AAS (Atomic Absorption Spectrometry). Pengabuan dengan pemberian asam pekat berfungsi memecahkan unsur-unsur yang terikat kuat sehingga menjadi satuan unsur sehingga mudah dihitung.

Cara perhitungan unsur hara Fe, Cu, Zn, dan Mn yaitu timbang 2,00 g contoh tanah halus 2 mm dalam cawan 25 ml, tambahkan 1 ml karbon aktif diaduk hingga rata. Kemudian diabukan kedalam *muffle* dengan suhu  $550^\circ\text{C}$  selama 4 jam. Tambahkan asam klorida pekat, diamkan semalam. Tambahkan 10 ml asam nitrat 20% panaskan pada *hotplate* suhu  $100^\circ\text{C}$  selama 1 jam. Saring dengan menggunakan kertas saring nomor 1 kedalam labu 100 ml. Tepatkan volume kedalam aquades. Hitung menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrometry*).

Perhitungan :

Kadar unsur mikro (ppm)

$$\begin{aligned}
 &= \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} / 1.000 \times 1000 / \text{gram contoh} \times \text{fp} \times \text{fk} \\
 &= \text{ppm kurva} \times 40 / 1.000 \times 1.000 / 2 \times \text{fp} \times \text{fk} \\
 &= \text{ppm kurva} \times 20 \times \text{fp} \times \text{fk}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

- ppm kurva = Kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.
- fp = Faktor pengenceran (bila ada)
- fk = Faktor koreksi (0,01)

#### 2. Penentuan Boron (B)

Timbang 2,00 g contoh tanah halus <2 mm dalam cawan 25 ml, tambahkan CaO 0,1 g aduk hingga rata. Abukan kedalam *muffle* dengan suhu

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.

550°C selama 4 jam, dinginkan. Tambah 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (asam sulfat) 0,5 M. kocok menggunakan mesin pengocok hingga homogen. Saring menggunakan kertas saring nomor 1. Pipet cairan bening 2 ml kedalam pot sampel. Tambahkan 4 ml larutan campuran buffer kocok hingga homogen, dan tambahkan 2 ml campuran Azomethine-H kocok kembali. Diamkan hingga 30 menit. Analisis dengan spektro dengsn gelombang 430 nm.

Perhitungan :

$$\text{Boron (ppm)} = \frac{\text{Absorban Sampel} - \text{Absorban Blank}}{\text{Absorban Standar Tinggi}} \times \text{fp}$$

Keterangan :

- AS = angka yang keluar pada spektro (ppm)
- AB = 0,001 merupakan faktor koreksi (ppm)
- AST = angka yang keluar pada spektro dari standar tertinggi (ppm)
- fp = Faktor pengenceran (bila ada)

### 3.5 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati yaitu pengukuran sifat kimia tanah berupa unsur hara mikro Fe, B, Cu, Zn dan Mn serta kadar abu dengan pemberian dosis *biochar* dan yang tidak diberikan *biochar*.

### 3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis keragamannya dengan annova, Nilai – nilai pengamatan dari hasil percobaan secara RAL dinyatakan sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

- $Y_{ij}$  : nilai respons dari perlakuan ke-I pada ulangan ke-j yang teramati
- $\mu$  : nilai rata-rata umum
- $\alpha_i$  : kontribusi perlakuan ke-i
- $\varepsilon_{ij}$  : galat dari perlakuan ke-i pada ulangan ke-j

**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 Diindungi Undang-Undang**

1. Diarangi 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.

Jika uji *anova* menunjukkan adanya perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut BNT untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar tiap perlakuan.

$$BNT \alpha = t(\alpha, v) \times \frac{\sqrt{2(KT \text{ galat})}}{r}$$

Dimana  $t_{\alpha}$  = t tabel untuk db galat pada n taraf 5%

Analisis sidik ragam dalam penelitian ini telah dirangkum dalam table 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung (KTP/KTG)	F table $F_{\alpha-1; a(n-1)}(\cdot)$
Perlakuan	a-1	JKP	KTP	(KTP/KTG)	$F_{\alpha-1; a(n-1)}(\cdot)$
Galat	a(n-1)	JKG	KTG		
Total	(a.n) -1	JKT			



**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.

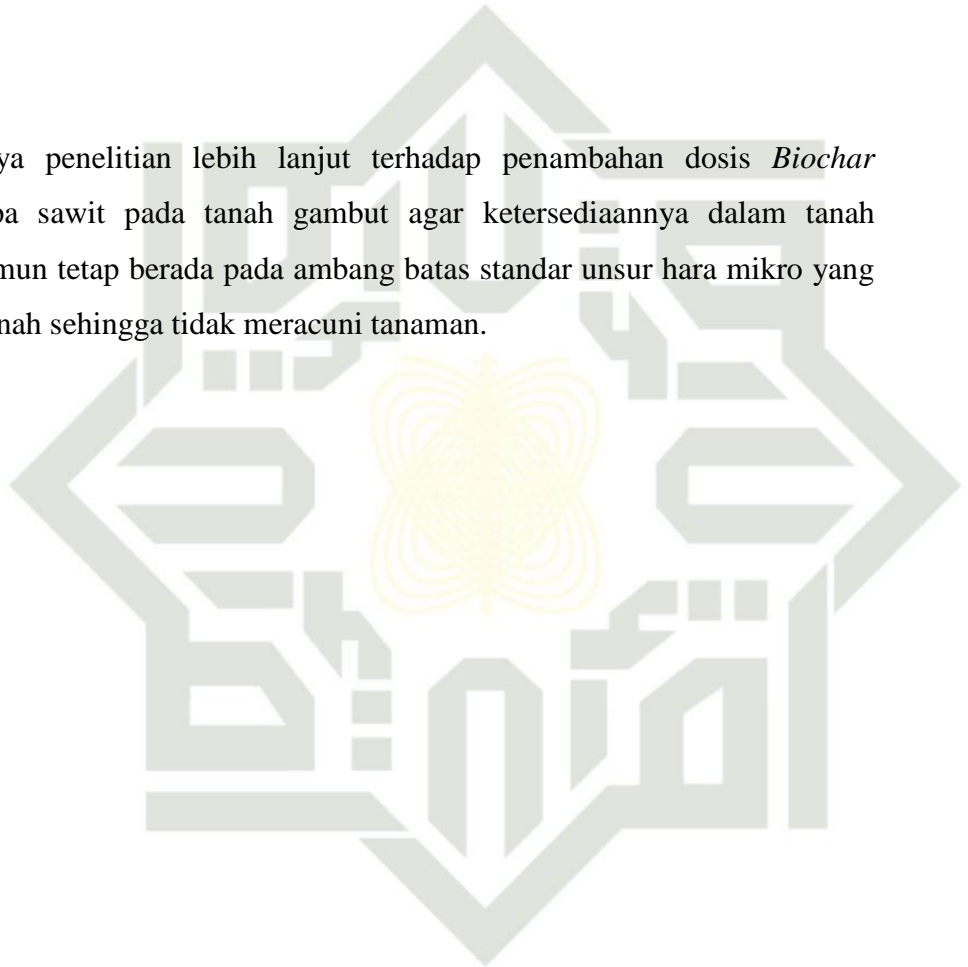
## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Pemberian *biochar* pelepah kelapa sawit pada tanah gambut setara berat kering 5 kg dengan dosis 250 gram sampai dengan 750 gram belum mampu merubah kriteria kadar abu dan unsur hara mikro (Cu, Fe, Zn, Mn, dan B) pada tanah gambut.

### 5.2. Saran

Perlunya penelitian lebih lanjut terhadap penambahan dosis *Biochar* pelepah kelapa sawit pada tanah gambut agar ketersediaannya dalam tanah meningkat namun tetap berada pada ambang batas standar unsur hara mikro yang ideal dalam tanah sehingga tidak meracuni tanaman.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F dan Subiksa, I.G. 2008. *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 6 hal.
- Ahamsyah T. 2005. Pengembangan Lahan Rawa Lebak untuk Usaha Pertanian. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa Badan Litbang Pertanian. Banjarbaru. 53 Hlm.
- Aiyanti, M., N. Gita., dan S, Cucu. 2017. Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) terhadap Pemberian Pupuk Organik Asal Pelepah Kelapa Sawit dan Pupuk Majemuk NPK. *Jurnal Agricultura*., 28(2); 64-67.
- Asyifa D., Abdul G., dan Ratu Fazlia I.R. 2019. Karakteristik Biochar Hasil Pirolisis Ampas Tebu (*Sacharum Officinarum, Linn*) dan Aplikasi pada Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*). *Jurnal Ipa dan Pembelajaran Ipa*. 3(1): 15-20.
- Ayni. 2021. Kajian Pengaruh Biochar Terhadap Ketersediaan Unsur Hara Fe (Besi) pada Tanah Masam. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Borneo Tarakan.
- C. Prayoga, N D. Lestari, dan K S. Wicaksono. 2012. Karakteristik dan Kualitas Biochar Dari Pyrolysis Biomassa Tanaman Bio-Energi Willow (*Salix Sp*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.
- Chan, K.Y., L. Van Zwieten, I. Meszaros, A. Downie, and S. Joseph. 2007. Agronomic Values of Greenwaste Biochar as a Soil Amendment. *Australian Journal of Soil Research*. 45 (8): 629-634.
- Chan, K.Y., L. Van Zwieten, I. Meszaros, A. Downie, and S. Joseph. 2008. Using Poultry Litter Biochars as Soil Amendment. *Australian Journal of Soil Research*. 46 (5): 437-444.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2021. Luas Areal Kelapa Sawit Menurut Provinsi di Indonesia, 2017-2021.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2021. Produksi Kelapa Sawit Menurut Provinsi di Indonesia, 2017-2021.
- Fahmi, A., B. Radjagukguk, dan B.H. Purwanto. 2014. Interaction Of Peat Soil And Sulphidic Material Substratum: Role Of Peat Layer And Groundwater Level Fluctuations On Phosphorus Concentration. *Jurnal Tanah dan Tropika*.19(3):161-169.


**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.

- Galbraith, H., Amerasinghe, P & Lee, H.A. 2005. The effects of Agricultural Irrigation on Wetland Ecosystems in Developing Countries: A literature review. *CA Discussion Paper 1 Colombo*, Sri Lanka: Comprehensive Assessment Secretariat.
- Gazali., Adiwirman., dan Wawan. 2016. Penggunaan Biochar Berbahan Baku Tempurung Kelapa dan Pelepah Kelapa Sawit pada Pembibitan Utama Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) di Medium Gambut. *Jurnal Agrotek Trop*, 5(2); 55-61.
- Husen, E., M. Anda, M. Noor, H.S. Mamat, Maswar, A. Fahmi dan Y. Sulaeman. 2012. Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional. Bogor 14 Mei 2012.
- Indriyati. 2008. Potensi Limbah Industri Kelapa Sawit di Indonesia. *jurnal teknik lingkungan*. 4(1): 93-103.
- Landon, F. 1987. Soil Chemistry Analysis. Mc.Graw Hill Publ. Turonto.
- Lehman, J and S, Joseph. 2009. Biochar for Environmental Management: An Introduction. Science and Technology (Johannes Lehmann and Stephen Joseph Eds). First Published by Earthscan in the UK and USA in 2009. 12 pp.
- Major, J., C. Steiner., A. Downie, and J. Lehmann. 2009. *Biochar Effect on Nutrient Leaching*. J. Lehmann and S. Joseph (eds), *Biochar for Environmental Management*. *Eartscan publisher*, 271-287
- Masganti., Wahyunto., Ai, D., Nurhayati., dan Y. Rachmiwati. 2014. Karakteristik dan Potensi Pemanfaatan Lahan Gambut Terdegradasi di Provinsi Riau. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(1); 59-66.
- Mulyani, A. dan M, Noor. 2011. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Pertanian di Lahan Gambut. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 27-44 hal.
- Najiyati, S., Muslihat, L., dan I. N. N. Siryadiputra. 2005. Panduan Pengelolaan Lahan Gambut Untuk Pertanian Berkelanjutan. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International-Indonesia Program me dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia. 241 hal.
- Nurida, N. L., A. Mulyani dan F. Agus. 2011. Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 103 hal.
- Rahmayanti, M. 2007. Kontribusi Kebakaran Lahan Gambut terhadap Pemanasan Global. *Kaunia*, 3(2): 101-117.




**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.

- Ramdja, A.F., H. Mirah., dan Jo Handi . 2008. Pembuatan Karbon Aktif dari Pelepah Kelapa (*Cocus nucifera*). *Jurnal Teknik Kimia*, 2(15); 1-8.
- Saragih, N. 2005. Beberapa Cara Pembuatan Arang Terhadap Mutu Arang Kelapa. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Riau.
- Sianggang, G.T. 2013. Pemetaan Potensi Karbon pada Gambut Topogen di Kabupaten Humbang Hasundutan. *Skripsi*. Program Studi Kehutanan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Soemeinaboedhy, N. dan R. S. Tejowulan. 2007. Pemanfaatan Beberapa Macam Arang Sebagai Sumber Unsur Hara P dan K Serta Sebagai Pembenh Tanah. *Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Agroteksos*. 17(2): 114-122.
- Soil Survey Staff. 2010. *Soil Taxonomy a basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys Eleventh Edition*. United States Department of Agriculture. Washington DC.
- Subagyo, H. 2006. Lahan Rawa Pasang Surut. Dalam. Suriadikarta, D.A., U. Kurnia, H.S. Mamat, W. Hartatik, dan D. Setyorini (Eds.). *Karakteristik dan Pengelolaan Lahan*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Hal 23- 98.
- Sukartono. 2011. Pemanfaatan Biochar sebagai Bahan Amandemen Tanah Untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Air dan Nitrogen Tanaman Jagung (*Zea mays*) di Lahan Kering Lombok Utara. *Disertasi*. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Suparnawati., Harlia., Warsidah., Anthoni B. Aritonang. 2021. Produksi dan Biochar Ampas Tebu (*Saccarum Officinarum Linn*). Fakultas MIPA., Universitas Tanjungpura, Kalimantan Barat.
- Sryani, 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.
- Szajdak, L., T. Brandyk, dan J. Szatyłowicz. 2007. Chemical Properties of Different Peat-Marsh Soils from the Biebrza River Valley. *Agronomy Research* 5:165-174.
- Tan K.H. 2010. *Principles of Soil Chemistry*, Fourth Eds. CRC Press, Taylor and Francis Group. 362 h.

- Utomo, W.H., dan I. Titiek. 2016. *Biochar* Untuk Pengelolaan Hara Nitrogen. *Prosiding Seminar Nasional Asosiasi Biochar Indonesia*, 1-11.
- Wahyunto. 2014. Karakteristik dan Pemanfaatan Lahan Gambut Terdegradasi di Provinsi Riau. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 2(9): 21-28.
- Widiastuti, M.M.D. 2016. Analisis Manfaat Biaya *Biochar* di Lahan Pertanian untuk Meningkatkan Pendapatan Petani di Kabupaten Merauke. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 23(2); 135-143.
- Widyati. E dan Rostiwati.T (2010). Memahami Sifat-Sifat Tanah Gambut untuk Optimalisasi Pemanfaatan Lahan Gambut. *Mitra Hutan Tanaman* Vol5.No.2 Agustus 2010. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor. P.62
- Wiratmoko, D. Winarna, S. Rahutomo, dan H. Santoso. 2008. Karakteristik Gambut Topogen dan Ombrogen di Kabupaten Labuhan Batu Sumatera Utara untuk budidaya tanaman kelapa sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 16(3):119-126.
- Yudhi, A.N. 2010. Kajian Status Hara Tanah dan Jaringan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Kelapa Sawit Balai Pengkajian dan Perkembangan Pertanian Terpadu (BP3T) Kecamatan Tambang Ulang Pelaihari Kabupaten Tanah Laut. *Jurnal Agroscentia*. 17(1): 3-4.
- Yuniati, S. 2014. Pengomposan Pelepah Daun Kelapa Sawit dengan Biodekomposer Berbeda Serta Pemanfaatannya Sebagai Amelioran. *Skripsi*. Program Studi Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor.

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

Lampiran 1. Bagan Percobaan Menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL)

$K_0U_1$	$K_1U_1$	$K_2U_1$	$K_3U_1$
$K_0U_2$	$K_1U_2$	$K_2U_2$	$K_3U_2$
$K_0U_3$	$K_1U_3$	$K_2U_3$	$K_3U_3$
$K_0U_4$	$K_1U_4$	$K_2U_4$	$K_3U_4$

Keterangan :

- $K_0$  = tanpa penambahan *biochar* (kontrol)  
 $K_1$  = penambahan *biochar* 5% (250 gram/polybag)  
 $K_2$  = penambahan *biochar* 10% (500 gram/polybag)  
 $K_3$  = penambahan *biochar* 15% (750 gram/polybag)  
 $U_1, \dots, U_4$  = Ulangan



## Lampiran 2. Perhitungan dosis *biochar*

Berat tanah/polybag = 5 kg

Dosis *biochar* 0% = kontrol

Jumlah polybag pada taraf 0% adalah 4 buah

Dosis *biochar* 5% = berat tanah x dosis *biochar*

= 5 kg x 5%

= 0,25 kg

= 250 gram/ polybag

Dosis *biochar* 10% = berat tanah x dosis *biochar*

= 5 kg x 10%

= 0,5 kg

= 500 gram/ polybag

Dosis *biochar* 15% = berat tanah x dosis *biochar*

= 5 kg x 15%

= 0,75 kg

= 750 gram/ polybag

### Hak Cipta Diilindungi 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. Tabel Data dan Tabel Sidik Ragam

1. Kadar Abu

**Tabel Sidik Ragam Kadar Abu**

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F	F tabel	
					hitung	5% 1%
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	hitung	5%	1%
Perlakuan	3	19,20	6,40	3,42	3,49	5,95
Galat	12	22,47	1,87			
Total	15	41,67				

Keterangan: tn = Tidak nyata.

\* = Berbeda nyata.

\*\* = Sangat berbeda nyata

2. Tembaga (Cu)

**Tabel Sidik Ragam Tembaga**

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F	F tabel	
					hitung	5% 1%
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	hitung	5%	1%
Perlakuan	3	0,77	0,26	0,29	3,49	5,95
Galat	12	10,62	0,88			
Total	15	11,39				

Keterangan: tn = Tidak nyata.

\* = Berbeda nyata.

\*\* = Sangat berbeda nyata

Hak Cipta Diindungi 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.

### 3. Seng (Zn)

**Tabel Sidik Ragam Seng**

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F	F tabel	
					5%	1%
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	hitung	5%	1%
Perlakuan	3	35,23	11,74	1,26	3,49	5,95
Galat	12	112,17	9,35			
Total	15	147,40				

Keterangan: tn = Tidak nyata.

\* = Berbeda nyata.

\*\* = Sangat berbeda nyata

### 4. Mangan (Mn)

**Tabel Sidik Ragam Mangan**

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F	F tabel	
					5%	1%
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	hitung	5%	1%
Perlakuan	3	49,57	16,52	9,76*	3,49	5,95
Galat	12	20,31	1,69			
Total	15	69,88				

Keterangan: tn = Tidak nyata.

\* = Berbeda nyata.

\*\* = Sangat berbeda nyata

#### Hak Cipta Diindungi 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.



5. Besi (Fe)

**Tabel Sidik Ragam Besi**

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F	F tabel	
					5%	1%
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	hitung	5%	1%
Perlakuan	3	238,05	79,35	0,48	3,49	5,95
Galat	12	1985,72	165,48			
Total	15	2223,77				

Keterangan: tn = Tidak nyata.

\* = Berbeda nyata.

\*\* = Sangat berbeda nyata

6. Boron (B)

**Tabel Sidik Ragam Boron**

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F	F tabel	
					5%	1%
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah	hitung	5%	1%
Perlakuan	3	2027,27	675,76	2,82	3,49	5,95
Galat	12	2877,01	239,75			
Total	15	4904,28				

Keterangan: tn = Tidak nyata.

\* = Berbeda nyata.

\*\* = Sangat berbeda nyata

**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 4. 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.



Pengeringan Pelepah Kelapa Sawit



Pembuatan Biochar Pelepah Kelapa Sawit



Penimbangan Tanah Gambut



Penimbangan Biochar



Pengambilan Sampel



Inkubasi Tanah dengan Pemberian Biochar



Lampiran 5. Hasil Analisis Laboratorium

**LABORATORIUM CENTRAL PLANTATION SERVICES**  
**PT CENTRAL ALAM RESOURCES LESTARI**  
 Address : Jl. Soekarno Hatta No.488 Kel./Perumahan Marjayan  
 Kecamatan Damri  
 Email : 08366088724  
 : cs@centralgroup.co.id  
 Website : www.centralgroup.co.id

Lampiran ini merujuk pada Sertifikat Hasil Pengujian  
 This attachment is referred to Certificate Result of Analysis  
 Nomor / Number : A0489/CHS/I/2022  
 Tanggal / Date : 18 Januari 2022

*We are committed to ensure  
 of accurate chemistry and fair measurement of analysis*

No.	Lab_ref	Blok	Ash Content <sup>a</sup>		Cu(ppm)	Zn (ppm)	Mn(ppm)	Fe (ppm)	S (ppm)
			IKT-07 (Geometry)	(%)					
1	A21120489500300	KOU1	18.7	12.0	13.2	14.8	7.2	139.3	126.0
2	A21120489500301	KOU2	22.3	13.2	23.3	23.3	8.1	178.7	84.6
3	A21120489500302	KOU3	19.4	10.5	24.2	7.8	147.9	110.3	107.8
4	A21120489500303	KOU4	20.1	11.1	22.4	8.2	152.5	107.8	107.8
5	A21120489500304	KU1	22.8	11.0	26.3	10.1	160.6	63.5	102.6
6	A21120489500305	KU2	22.6	12.0	25.2	9.9	143.9	99.6	109.2
7	A21120489500306	KU3	19.3	12.4	24.4	8.8	146.8	106.8	109.2
8	A21120489500307	KU4	20.5	11.7	22.5	11.1	151.6	106.8	109.2
9	A21120489500308	K2U1	22.6	10.8	17.7	14.3	183.2	135.8	135.8
10	A21120489500309	K2U2	22.4	11.6	24.1	12.2	150.4	113.2	113.2
11	A21120489500310	K2U3	21.8	12.3	23.6	9.7	156.3	109.4	109.4
12	A21120489500311	K2U4	23.9	12.3	22.8	14.0	157.5	123.3	123.3
13	A21120489500312	K3U1	24.1	9.8	26.8	12.5	162.8	113.8	113.8
14	A21120489500313	K3U2	22.0	13.2	20.5	11.9	172.1	134.2	134.2
15	A21120489500314	K3U3	23.5	12.5	25.6	10.2	151.9	124.5	124.5
16	A21120489500315	K3U4	21.6	12.7	24.8	10.2	151.9	124.5	124.5

Dipergesit Oleh : Manajer Teknis  
 Cherandani : Technical Manager

*Didi Kefau (1103)*

Catatan :  
 1. 1) Perhitungan uji unsur kadmium dilakukan  
 2. Dan hasil pengujian dan data berat sampel adalah sampel, kecuali nilai air  
 3. Dan hasil pengujian dan data berat sampel adalah sampel yang dikurangi nilai  
 4. Jika ada sampel dalam hasil pengujian dapat menghubungi Manajer Damri, Manajer Teknik maupun Staf CHS LAB PT Central Alam Resources Lestari  
 5. Dalam rangka menjaga integritas hasil pengujian dan data sampel yang akurat, kami mohon maaf apabila terdapat kesalahan.

Hal 5/5

- Hak Cipta:
1. Diarangi 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. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.