

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

**PERUBAHAN SIFAT KIMIA TANAH ULTISOL PADA
PEMBERIAN BEBERAPA DOSIS ABU BOILER**



Oleh:
RENALDI HARIS MAULANA
11880211837

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2024**

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

**PERUBAHAN SIFAT KIMIA TANAH ULTISOL PADA
PEMBERIAN BEBERAPA DOSIS ABU BOILER**



Oleh:
RENALDI HARIS MAULANA
11880211837

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

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2024**



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 PENGESAHAN

Judul : Perubahan Sifat Kimia Tanah Ultisol pada Pemberian Beberapa Dosis Abu Boiler
Nama : Renaldi Haris Maulana
NIM : 11880211837
Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 24 Desember 2024

Pembimbing I

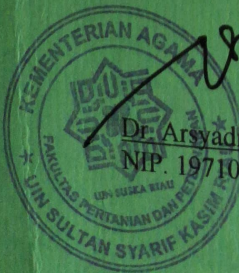
Oksana, S.P., M.P.
NIP. 19760416 200912 2 002

Pembimbing II

Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si
NIP. 19810107 200901 1 008

Mengetahui:

Dekan
Fakultas Pertanian dan Peternakan



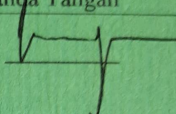
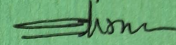
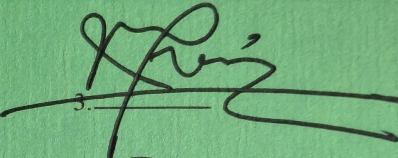
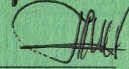
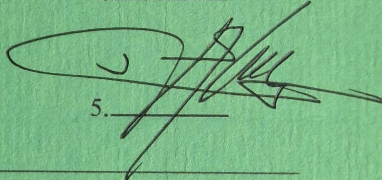
Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc
NIP. 19710706200701 1 031

Ketua
Program Studi Agroteknologi

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 24 Desember 2024

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc	KETUA	1. 
2.	Oksana, S.P., M.P	SEKRETARIS	2. 
3.	Dr. Syukria Ikhsan Zam, S.P., M.Si	ANGGOTA	3. 
4.	Ervina Aryanti, S.P., M.Si	ANGGOTA	4. 
5.	Prof. Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si	ANGGOTA	5. 

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.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan 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 : Renaldi Haris Maulana
NIM : 11880211837
Tempat/ Tgl. Lahir : Desa Batang Batindih/ 29 Juni 1999
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Agroteknologi
Judul Skripsi : Perubahan Sifat Kimia Tanah Ultisol pada Pemberian Beberapa Dosis Abu Boiler”

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, Januari 2025

Yang membuat pernyataan



Renaldi Haris Maulana

NIM : 11880211837



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 seminar hasil penelitian ini dengan judul “Perbaikan Sifat Kimia Tanah Ultisol pada Pemberian Beberapa Dosis Abu Boiler.” 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 Haryanto dan Ibunda Cincin Rahayu 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. Kepada saudara kandungku tersayang Ryan Nurvikasari S.E yaitu Kakak penulis dan Rania Amanda Nabila, Adik penulis yang senantiasa memberikan motivasi, memberikan do'a dan semangat kepada penulis. Semoga Allah *Subhanahu Wa'taala* selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala ketulusan dan pengorbanan yang telah diberi. *Aamiin*
2. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc. Selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc., selaku Wakil Dekan I, Bapak Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Sc. 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 sekaligus pembimbing II penulis.
4. Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudin S.P., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Oksana, S.P., M.P. Selaku Dosen Pembimbing I dan motivator yang senantiasa memberikan semangat, perhatian serta motivasinya selama penulis menjalani studi S1 hingga selesai.
6. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si. Selaku Dosen Pembimbing II yang

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.



- selalu membimbing penulis hingga selesai S1.
7. Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si. selaku penguji I dan Bapak Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si selaku penguji II, terimakasih atas kritik dan saran yang sangat membantu dalam penyelesaian skripsi.
8. 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.
9. Terima kasih saya ucapkan kepada teman seperjuangan saya Ardiansyah Yahya, S.P, Sigit Burdianto, S.P, Aditya Erha Saputra, Ismailiyanti, S.P., Nadia Putri, S.P. dan Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (Himagrotek) Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau, yang membentuk dan membina saya menjadi pribadi yang jauh lebih baik lagi dan juga mensupport saya mengerjakan skripsi dalam menyelesaikan gelar sarjana.
10. Terima kasih saya ucapkan kepada kawan-kawan Angkatan 2018 dan para senior-senior yang tak jenuh selalu juga mensupport saya dalam mengerjakan skripsi dan mencapai gelar sarjana.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Pekanbaru, Januari 2025

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.



RIWAYAT HIDUP



Renaldi Haris Maulana dilahirkan di Desa Batang Batindih Kecamatan Rumbio Jaya Kabupaten Kampar pada tanggal 29 Juni 1999. Lahir dari pasangan Bapak Haryanto dan Ibu Cincin Rahayu yang merupakan anak ke-2 dari tiga bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 064 Desa Batang Batindih dan tamat pada tahun 2011.

Pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjut tingkat pertama di SMPN 03 Rumbio Jaya dan tamat pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 01 Rumbio Jaya dan tamat pada tahun 2017.

Pada tahun 2018 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dan di terima menjadi mahasiswa di program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Juni sampai dengan Juli 2020 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan secara daring. Pada bulan Juni sampai Agustus 2021 penulis melaksanakan kuliah kerja nyata dari rumah (KKN DR) di desa Tambusai Kecamatan Rumbio Jaya Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2024 di Rumah Kasa Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dibawah bimbingan Ibu Oksana, S.P., M.P. dan Bapak Dr. Syuria Ikhsan Zam, M.Si

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Ditanggung 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

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perubahan Sifat Kimia Tanah Ultisol Pada Pemberian Beberapa Dosis Abu Boiler”. Shalawat dan salam tidak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu Alaihi Wassalam*, yang mana berkat rahmat beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini. Proposal ini dibuat sebagai syarat untuk melaksanakan penelitian.

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada orang tua dan keluarga tercinta yang tanpa henti mengalirkan doa untuk keselamatan dan keberhasilan penulis, serta selalu memberikan dukungan moril maupun materil. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Ibu Oksana, S.P., M.P. sebagai pembimbing I dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam sebagai pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan proposal ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, November 2024

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.

PERUBAHAN SIFAT KIMIA TANAH ULTISOL PADA PEMBERIAN BEBERAPA DOSIS ABU BOILER

Renaldi Haris Maulana (11880211837)
Dibawah bimbingan Oksana dan Syukria Ikhsan Zam

INTISARI

Ultisol merupakan tanah masam yang memiliki sebaran luas sehingga berpotensi untuk pengembangan pertanian. Reaksi tanah yang masam dan ketersediaan unsur hara yang rendah, menjadikan ultisol membutuhkan penambahan amelioran sebelum praktik pemupukan. Salah satu amelioran yang dapat digunakan adalah abu boiler. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perubahan sifat kimia tanah ultisol akibat pemberian abu boiler. Penelitian ini telah dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Sultan Syarif Kasim Riau dan analisis tanah dilakukan di laboratorium Pengujian Balai Penerapan Standar Instrumen Pertanian (BPSIP) Provinsi Riau. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2024. Unit percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah ultisol 5 kg yang di kombinasikan dengan beberapa taraf dosis abu boiler yaitu 0 g, 250 g, 500 g, dan 750 g. Penelitian disusun dengan Rancangan Acak Lengkap. Parameter yang diamati pH tanah ultisol, kandungan C-Organik, kandungan N-Total, kandungan P-Tersedia, dan kandungan K-Total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan abu boiler pada tanah ultisol nyata meningkatkan pH tanah, P-tersedia, C-Organik, dan K-total, namun tidak nyata mempengaruhi nilai N-total tanah ultisol.

Kata kunci: abu boiler, sifat kimia tanah, ultisol

CHEMICAL PROPERTIES OF ULTISOL WITH SEVERAL DOSES OF BOILER ASH

Renaldi Haris Maulana (11880211837)
Under the guidance of Oksana and Syukria Ikhsan Zam

ABSTRACT

Ultisol is an acidic soil that has a wide distribution so that it has the potential for agricultural development. Low pH and nutrient availability make ultisols require the addition of ameliorants before fertilization practices. One of the ameliorants that can be used is boiler ash. The purpose of this study was to determine the changes in the chemical properties of ultisol due to boiler ash @addtim. This research was conducted in the greenhouse of the Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, Sultan Syarif Kasim University, Riau and soil analysis was carried out in the Agricultural Instrumen Standard Agency (BPSIP) of Riau Province. The research was conducted from March to May 2024. The treatment of experimental used 5 kg of ultisol soi. Combined with several levels of boiler ash doses, namely 0 g, 250 g, 500 g, and 750 g. With a Completely Randomized Design. The parameters observed were soil pH, C-Organic content, N-Total content, P-Available content, and K-Total content. The results showed that the addition of boiler ash to ultisol soil significantly increased soil pH, available P, organic C, and total K, but did not significantly affect the total N value of ultisol soil.

Keywords: boiler ash, soil chemical properties, ultisol

DAFTAR ISI

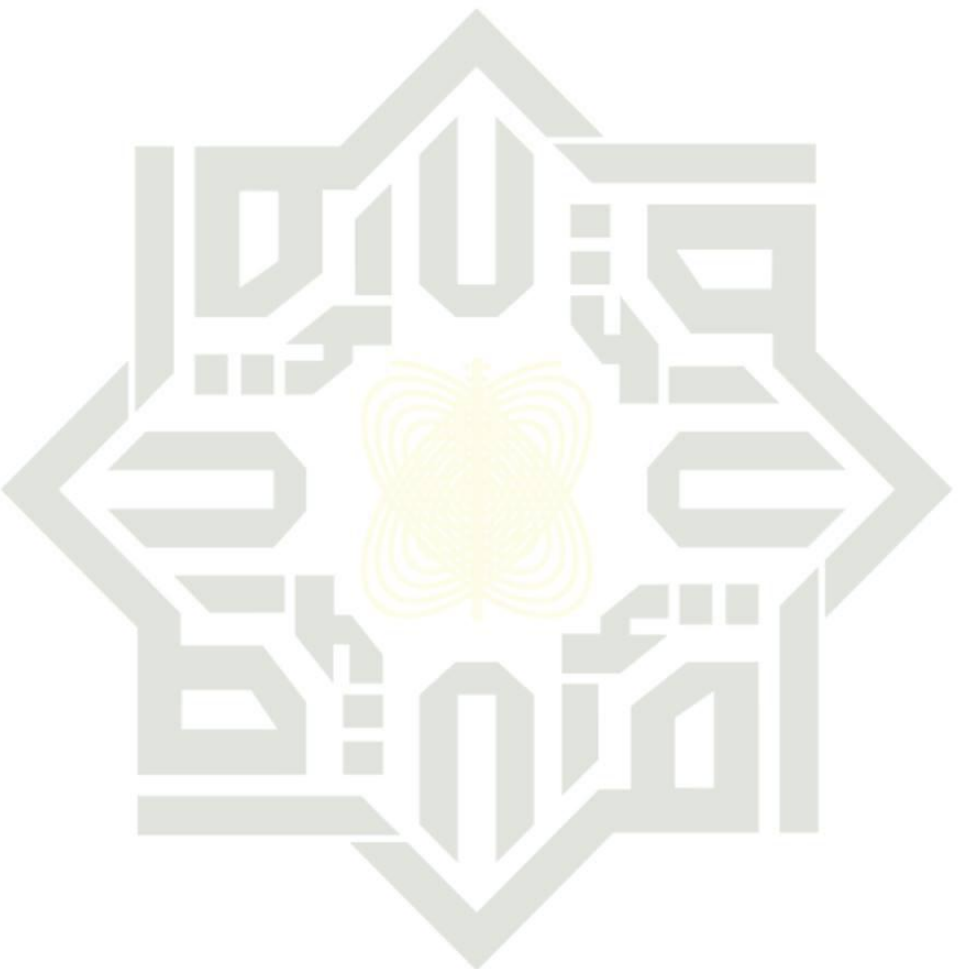
	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1.Tanah Ultisol	4
2.2.Potensi Tanah Ultisol.....	4
2.3.Sifat Kimia Tanah Ultisol.....	5
2.4.Limbah Kelapa Sawit	8
2.5.Abu Boiler	9
III. MATERI DAN METODE.....	10
3.1. Tempat dan Waktu.....	10
3.2. Bahan dan Alat	10
3.3. Metode Penelitian	10
3.4. Pelaksanaan Penelitian	10
3.5. Parameter Pengamatan	12
3.6. Analisis data	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1. <i>Potential of Hidrogen</i> (pH).....	16
4.2. Kandungan C-Organik	17
4.3. Kandungan N-Total	17
4.4. Kandungan P-Tersedia.....	18
4.5. Kandungan K-Total	19
V. PENUTUP	21
5.1. Kesimpulan	21
5.2. Saran ..	21
	xii

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.

22
27

DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	27



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 TABEL

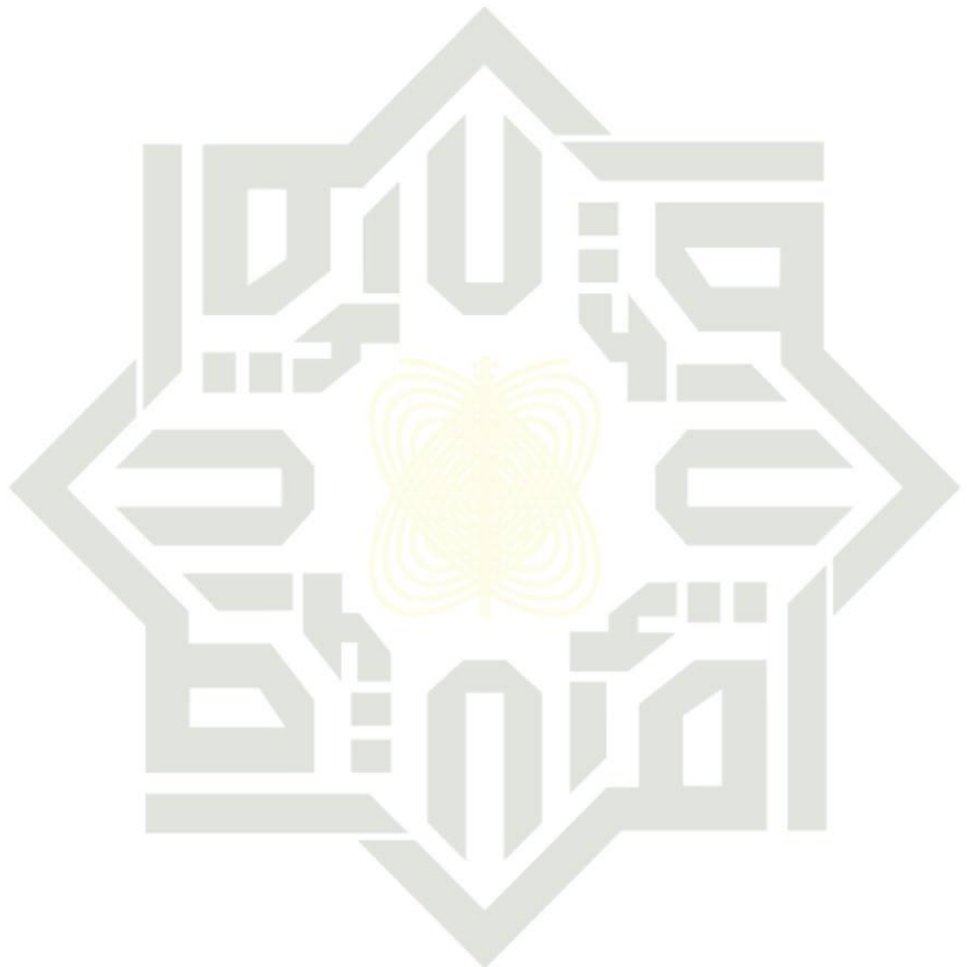
Tabel	Halaman
4. Rata-rata Nilai pH Tanah Ultisol pada beberapa Dosis Abu Boiler	16
4. Rata-rata Nilai C-Organik Tanah Ultisol pada beberapa Dosis Abu Boiler	17
4. Rata-rata Nilai N-Total Tanah Ultisol pada beberapa Dosis Abu Boiler	18
4. Rata-rata Nilai P-Tersedia Tanah Ultisol pada beberapa Dosis Abu Boiler	18
4. Rata-rata Nilai K-Total Tanah Ultisol pada beberapa Dosis Abu Boiler	19

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

Gambar	Halaman
31. Tahapan Penelitian	11
32. Lokasi Penelitian	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 LAMPIRAN

Lampiran	Halama
1. Tata Letak Penelitian	27
2. Hasil Analisis SAS pH.....	28
3. Hasil Analisis SAS C-Organik.....	29
4. Hasil Analisis SAS N-Total	30
5. Hasil Analisis SAS P-Tersedia	31
6. Hasil Analisis SAS K-Total	32
7. Dokumentasi Penelitian	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.

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.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah dalam bidang pertanian diartikan sebagai media tempat tumbuhnya tanaman. Tanah berasal dari hasil pelapukan batuan bercampur dengan sisa-sisa bahan organik dan organisme (vegetasi atau hewan) yang hidup di atasnya atau di dalamnya. Selain itu di dalam tanah terdapat juga air dan udara. Air dalam tanah berasal dari air hujan yang ditahan oleh tanah sehingga tidak meresap ke tempat lain. Disamping percampuran bahan mineral dengan bahan organik, maka dalam proses pembentukan tanah terbentuk pula lapisan-lapisan tanah atau horizon. (Hardjowigeno, 2010).

Salah satu jenis tanah yang mempunyai potensi besar untuk digunakan dalam pengembangan lahan pertanian adalah tanah Ultisol. Penyebaran tanah ultisol di Indonesia mencapai 45,8 juta atau sekitar 25% dari total luas daratan (Paiman, 2010). Tanah Ultisol merupakan tanah yang mempunyai horizon B argilik, kejenuhan basa < 35% (NH₄O) sekurang-kurangnya pada beberapa bagian horizon B di dalam penampang 125 cm dari permukaan dan tidak mempunyai horizon albik yang berbatasan langsung dengan horizon argilik atau fragipan. Tanah ini termasuk ke dalam macam tanah Podsolik Haplik atau sepadan dengan Haplic Acrisols (FAO, 1987).

Permasalahan umum yang ditemukan pada tanah Ultisol adalah kandungan bahan organiknya rendah, sedikit mengandung jasad renik, daya menahan air rendah dan tingkat keasaman tinggi, tingkat ketersediaan C-organik rendah sampai sedang, P sedang sampai tinggi, K, basa-basa, Ca, Mg, Na, kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basa (KB) yang rendah. Tanah Ultisol juga merupakan tanah yang miskin akan unsur hara sehingga perlu dilakukan penanganan khusus untuk meningkatkan kesuburan tanah (N., Hakim, 1986).

Bahan organik sangat bermanfaat bagi sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Salah satu fungsi bahan organik terhadap sifat fisika tanah adalah sebagai perekat agregat atau granulasi tanah. Manfaat bahan organik terhadap sifat kimia tanah diantaranya adalah dapat meningkatkan KTK tanah. KTK tanah yang tinggi sangat penting dalam penyerapan hara yang ada di dalam pupuk yang diberikan.

Peranan bahan organik terhadap sifat biologi tanah yaitu meningkatkan

keragaman organisme yang dapat hidup di dalam tanah. Jumlah mikroorganisme di dalam tanah digunakan sebagai indeks kesuburan tanah (Abdurrahman, 2011). Salah satu bahan organik yang dapat digunakan adalah jenis-jenis limbah kelapa sawit. Sejalan dengan semakin meningkatnya produksi kelapa sawit dari tahun ke tahun, akan terjadi pula peningkatan volume limbahnya. Peningkatan volume limbah ini jika dibiarkan akan berdampak negatif terhadap lingkungan yaitu dapat berkontribusi dalam membentuk pencemaran lingkungan. Salah satu limbah sawit yang memiliki kandungan unsur hara yang tinggi adalah abu boiler (Mangoensoekarjo dkk., 2007)

Abu boiler merupakan bahan amelioran, yang mana bahan ini dikenal baik sebagai bahan yang dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Abu boiler dapat digunakan untuk menetralkan tanah masam dan meningkatkan kandungan hara tanah. Abu boiler adalah limbah padat pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang dan serat di dalam mesin boiler. Menurut Kuvaini dan Surbakti (2019), abu boiler mengandung unsur hara yang sangat bermanfaat dan dapat diaplikasikan pada tanaman sawit sebagai pupuk tambahan atau pengganti pupuk anorganik. Unsur hara yang terkandung dalam abu boiler adalah N 0,74 %, P₂O₅ 0,84 %, K₂O 2,07 %, Mg 0,62 %.

Menurut Lumbanraja dkk. (2023), abu boiler memiliki kandungan 30-40 % K₂O 0,7% P₂O₅, 9 % CaO dan 3 % MgO. Abu boiler cenderung meningkatkan jumlah unsur hara P, K, Ca, dan Mg serta meningkatkan unsur hara N bagi tanaman. Pinta (2009) yang menyatakan bahwa pemberian abu boiler dan tandan kosong kelapa sawit dengan dosis 120 kg/ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kacang tanah. Astianto (2013), juga menambahkan bahwa pemberian abu cangkang buah kelapa sawit dengan dosis 29 g per polybag memberikan pengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama. Josh (2013) juga menyatakan bahwa penggunaan abu boiler cangkang kelapa sawit pada dosis 600 g/plot memberikan produksi tertinggi pada tanaman kelapa di tanah Inceptisol. Berdasarkan uraian tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Perubahan Sifat Kimia Tanah Ultisol Pada Pemberian Beberapa Dosis Abu Boiler”.

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.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis abu boiler dalam memperbaiki sifat kimia tanah ultisol.

1.3. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai informasi terkait manfaat limbah kelapa sawit yaitu abu boiler untuk meningkatkan kesuburan tanah Ultisol.

1.4. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah penggunaan abu boiler berpengaruh nyata terhadap perbaikan kesuburan tanah Ultisol.

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.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanah Ultisol

Tanah Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas, mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia. Sebaran terluas terdapat di Kalimantan (21.938.000 ha), diikuti di Sumatera (9.469.000 ha), Maluku dan Papua (8.859.000 ha), Sulawesi (4.303.000 ha), Jawa (1.172.000 ha), dan Nusa Tenggara (53.000 ha) (Subagyo dkk., 2004). Tanah ini dapat dijumpai pada berbagai relief, mulai dari datar hingga bergunung (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Ciri utama tanah Ultisol adalah adanya akumulasi liat di horizon B sebagai horizon argilik atau kandik dengan kejenuhan basa berdasarkan jumlah kation <math>< 35\%</math> pada kedalaman 75 cm di bawah batas atas fragipan atau langsung di atas kontak litik atau paralitik bila lebih dangkal atau 180 cm di bawah permukaan tanah (Maryati, 2007). Tanah Ultisol merupakan tanah marjinal dengan penyebaran yang cukup luas. Tanah Ultisol mempunyai sifat fisik, kimia dan biologi yang kurang mendukung pertumbuhan tanaman. Hal ini ditandai dengan reaksi tanah yang masam, kandungan unsur hara yang rendah, kandungan bahan organik rendah, tipisnya lapisan olah dan kepadatan tanah yang tinggi yang dicerminkan tingginya bobot isi (Margaretha, 2013).

Kandungan hara pada tanah Ultisol umumnya rendah karena pencucian basa berlangsung intensif, sedangkan kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat dan sebagian terbawa erosi. Pada tanah Ultisol yang mempunyai horizon kandik, kesuburan alaminya hanya bergantung pada bahan organik di lapisan atas. Dominasi kaolinit pada tanah ini tidak memberi kontribusi pada kapasitas tukar kation tanah, sehingga kapasitas tukar kation hanya bergantung pada kandungan bahan organik dan fraksi liat. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas tanah Ultisol dapat dilakukan melalui perbaikan tanah (ameliorasi), pemupukan, dan pemberian bahan organik (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

2.2. Potensi Tanah Ultisol

Tanah Ultisol merupakan bagian terluas dari lahan kering di Indonesia

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.

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

yang belum dipergunakan untuk pertanian. Tanah Ultisol berpotensi sebagai media tumbuh kelapa sawit karena penyebarannya yang sangat luas namun masih belum banyak dimanfaatkan. Saat ini diperkirakan 60% dari luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia terdapat pada Tanah Ultisol. Besarnya luas geografi pada tanah Ultisol mempunyai arti yang sangat penting bagi pembangunan pertanian Indonesia. Terbatasnya lahan subur sebagai lahan pertanian di Indonesia khususnya di Provinsi Riau, menyebabkan dimanfaatkannya tanah kurang subur dan yang bermasalah dalam hal penyediaan hara seperti tanah ultisol (Lestari dan Martina, 2011).

Menurut Santoso (2006) pengembangan kelapa sawit di lahan ultisol memberikan harapan yang menjanjikan, yakni dapat meningkatkan jumlah produksi kelapa sawit. Namun hasil produksi ini harus diimbangi dengan perbaikan sifat kimia pada tanah tersebut, dengan penambahan jumlah bahan organik serta penggunaan galur murni. Pelepasan fiksasi P pada tanah dapat dilakukan oleh asam-asam organik yang dihasilkan oleh mikroorganisme pelarut fosfat, karena memiliki gugus-gugus fungsional karboksil ($-\text{COO}^-$) dan hidroksil ($-\text{O}-$) yang bermuatan negatif sehingga memungkinkan untuk membentuk senyawa kompleks dengan ion (kation) $\text{AlPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, atau $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ sehingga meningkatkan kadar fosfat-terlarut dalam tanah.

Niswati (2008) melaporkan bahwa terdapat korelasi positif antara jumlah populasi MPF dengan nilai pH tanah dan P-tersedia di tanah sekitar rizosfir tanaman jagung pada tanah Ultisol, sehingga akan berdampak positif kepada upaya perbaikan kondisi tanah ultisol. Harkat suatu sumberdaya ditentukan oleh mutu, jumlah total yang tersedia, dan agihan geografinya (geographical distribution). Mengingat luas total dan agihan geografinya yang membentuk satuan hamparan luas, tanah ultisol mempunyai arti penting bagi pembangunan pertanian Indonesia, betapapun rendahnya kemampuan, tanah merupakan sumberdaya yang tidak boleh diabaikan (Notohadiprawiro, 2006).

2.3. Sifat Kimia Tanah Ultisol

Komponen kimia tanah berperan besar dalam menentukan sifat, ciri tanah, dan kesuburan tanah. Bahan aktif tanah yang berperan dalam penyerapan dan pertukaran ion adalah bahan yang berada dalam bentuk koloidal, yaitu liat dan

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.

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.

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 hara tanah (Hardjowigeno, 2003).

2.3.1. pH

Reaksi tanah menunjukkan kemasaman dan alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion unsur (H^+) didalam tanah. Makin tinggi kadar ion H^+ didalam tanah maka semakin masam tanah tersebut. Selain ion H^+ ditemukan pula ion OH^- yang jumlahnya berbanding terbalik dengan banyaknya H^+ (Hardjowigeno, 2010).

Pada umumnya, hara mudah diserap akar pada pH sekitar netral karena pada pH tersebut, hara mudah larut dalam air. Pada tanah masam ditemukan unsur-unsur beracun. Hal ini disebabkan oleh terjadinya peningkatan kelarutan unsur mikro (Fe, Mn, Zn, Cu, dan Co) pada jumlah yang besar sehingga bersifat toksik bagi tanaman, sedangkan Mo akan bersifat racun pada pH yang terlalu alkalin. Selain itu, pH tanah juga menentukan perkembangan dan populasi mikroba tanah. Bakteri dan jamur yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman akan berkembang biak pada pH $>5,5$ apabila pH tanah terlalu rendah maka akan terhambat aktivitasnya (Munawar, 2011).

Pentingnya pH tanah untuk diketahui menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap tanaman. Pada umumnya hara tanaman akan lebih mudah untuk diserap pada kisaran pH netral. Pada tanah masam unsur hara P tidak dapat diserap tanaman karena diikat oleh Al sedangkan pada tanah alkali, P sulit diserap tanaman karena difiksasi oleh Ca (Mustafa, 2015). Peningkatan pH mempengaruhi keadaan unsur kalium dan magnesium, aluminium dan unsur mikro, ketersediaan fosfor, serta hara yang berkaitan dengan aktivitas jasad mikro (Susanto, 2005).

2.3.2. Nitrogen (N)

Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara utama dalam tanah yang sangat berperan dalam merangsang pertumbuhan dan memberi warna hijau pada daun. Kekurangan nitrogen dalam tanah menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu dan hasil tanaman menurun karena

pembentukan klorofil yang sangat penting untuk proses fotosintetis terganggu. Namun, bila jumlahnya terlalu banyak akan menghambat pembungaan dan pematangan tanaman (Usman, 2012).

Unsur nitrogen dibutuhkan dalam jumlah paling banyak tetapi ketersediaannya selalu rendah karena mobilitasnya dalam tanah sangat tinggi. Nitrogen secara umum dapat dibagi menjadi dua yaitu nitrogen organik dan anorganik. Bentuk N anorganik adalah amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-), bentuk NH_4^+ dan NO_3^- merupakan bentuk yang hilang sebagai gas akibat proses denitrifikasi (Wijanako, 2012).

2.3.3. Fosfor (P)

Fosfor merupakan unsur hara makro esensial untuk pertumbuhan tanaman kedua setelah N dan merupakan faktor pembatas dalam produksi tanaman. Defisiensi P diketahui secara luas terjadi di Asia dan merupakan faktor utama pembatas produksi pada tanah-tanah lahan kering yang telah mengalami pelapukan lanjut seperti ultisol di daerah tropik dan subtropik. Kandungan P total tanah yang rendah di daerah tropik dan subtropik berhubungan dengan bahan induk tanah dan pelapukan tanah. Selain itu kapasitas fiksasi P yang tinggi pada tanah menyebabkan P yang tersedia pada tanah menjadi rendah (Sanyal dkk., 1993). Bentuk fosfor di dalam tanah secara garis besar dibagi dalam dua bentuk yaitu P-organik dan P-anorganik jumlah dari kedua bentuk P tersebut disebut P-total. Dalam hubungannya dengan pertumbuhan tanaman maka P yang diserap tanaman berasal dari P larutan tanah (Brady and Buckman., 1987).

Fosfor yang hilang dalam tanah kebanyakan terjadi karena panen dan erosi. Fosfor dalam tanah mineral jumlahnya sedikit dan ketersediaannya bagi tanaman rendah, sehingga perlu tambahan dari luar melalui pemupukan. Tanah muda biasanya memiliki kandungan P yang lebih tinggi dari pada tanah tua. Selain itu, penyebarannya dalam profil tanah juga berbeda, semakin dalam lapisannya maka kadar P-anorganik akan bertambah (Leiwakabessy, 2004). Kandungan P tersedia pada tanah-tanah berstruktur halus lebih tinggi dari pada yang bertekstur kasar. Begitu pula pH, pada pH yang tinggi kadar Ca-P lebih tinggi, sedangkan pada pH yang rendah Fe-P atau Al-P lebih dominan (Leiwakabessy, 1988).

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.

2.3.4. Kalium (K)

Kalium adalah unsur yang paling banyak diserap oleh tanaman. Unsur ini berada bebas didalam plasma sel dan titik tumbuh tanaman, dapat memacu pertumbuhan pada tingkat permulaan, menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama, penyakit dan kekeringan (Basyuni, 2009). Kalium sangat penting dalam proses metabolisme tanaman, kalium juga penting didalam proses fotosintesis. Bila kalium kurang pada daun, maka kecepatan asimilasi CO₂ akan menurun. Kalium diserap dalam bentuk K⁺ (terutama pada tanaman muda). Kalium banyak terdapat pada sel-sel muda atau bagian tanaman yang banyak mengandung protein, inti sel tidak mengandung kalium. Sumber-sumber kalium contohnya beberapa jenis mineral, sisa-sisa tanaman dan jasad renik (Sutedjo, 2008).

Tanaman yang kekurangan unsur hara K akan mudah rebah sehingga produksi menurun, dan mengurangi kualitas buah. Tanggapan tanaman terhadap pemberian hara tersebut biasanya diduga dengan parameter bobot kering tanaman atau serapan hara yang bersangkutan. Ketersediaan kalium dalam tanah sangat tergantung pada adanya penambahan dari luar. Penambahan unsur kalium kedalam tanah dapat dilakukan melalui pemupukan (Nursyamsi dkk., 2002).

2.4. Limbah Kelapa Sawit

Limbah kelapa sawit adalah sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau merupakan hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit. Berdasarkan tempat pembentukannya, limbah kelapa sawit dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu limbah perkebunan kelapa sawit dan limbah industri kelapa sawit (Elykurniati, 2011).

Limbah tandan kelapa sawit berfungsi menambah hara ke dalam tanah, juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang sangat diperlukan bagi perbaikan sifat fisik tanah. Dengan meningkatnya bahan organik tanah maka struktur tanah semakin mantap dan kemampuan tanah menahan air bertambah baik, perbaikan sifat fisik tanah tersebut berdampak positif terhadap pertumbuhan akar dan penyerapan unsur hara (DEPTAN, 2006). Setiap ton tandan buah segar sawit yang diolah dipabrik akan menghasilkan 220 kg tandan kosong kelapa sawit, 670 kg limbah cair, 120 kg serat mesokarp, 70 kg cangkang, dan 30 kg palm

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.

kernel caka. Salah satu potensi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang cukup besar adalah sebagai bahan pembenah tanah dan sumber hara bagi tanaman. Potensi ini didasarkan pada materi TKKS yang merupakan bahan organik dengan kandungan hara yang cukup tinggi. Tandan kosong kelapa sawit mengandung 42,8% C, 2,90% K₂O, 0,80% N, 0,22% P₂O₅, 0,30% Mg dan unsur-unsur mikro antara lain 10 ppm B, 23 ppm Cu, dan 51 ppm Zn (Rahmawati, 2017).

2. Abu Boiler

Abu boiler adalah limbah padat pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang dan serat didalam mesin boiler. Pada umumnya setiap pabrik kelapa sawit tidak memanfaatkan limbah padat ini. Abu boiler banyak mengandung unsur hara yang sangat bermanfaat dan dapat diaplikasikan pada tanaman sawit sebagai pupuk tambahan atau pengganti pupuk anorganik. Unsur hara yang terkandung dalam abu boiler adalah N 0,74%, P₂O₅ 0,84%, K₂O 2,07%, Mg 0,62%. Perluasan areal tanam dan peningkatan produksi kelapa sawit sejalan dengan penambahan pabrik kelapa sawit. Dampak dari pertambahan pabrik kelapa sawit ini adalah bertambahnya bobot limbah yang harus dibuang, salah satu limbah tersebut adalah abu boiler (Naim, 2023).

Abu boiler dihasilkan pada setiap proses pengolahan tandan buah segar (TBS). Abu boiler dapat dimanfaatkan sebagai pupuk yang dapat memberikan keuntungan ekonomi dan ramah lingkungan. Pemberian abu boiler kelapa sawit sebagai pupuk pada media pembibitan dapat menambahkan ketersediaan unsur hara pada tanah sehingga perkembangan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit juga semakim baik (Ardi dkk., 2012). Selain itu, pemberian abu boiler dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Hal ini terjadi melalui beberapa mekanisme yaitu, memperbaiki dan meningkatkan kondisi fisik tanah gambut, merangsang aktivitas mikroba di dalam tanah yang berhubungan dengan kesuburan, meningkatkan ketersediaan unsur-unsur hara sehingga bisa diserap oleh tanaman, meningkatkan KTK tanah, serta mensuplai kebutuhan unsur-unsur hara yang tidak tersedia di tanah gambut (Sitorus dkk, 2014).

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. 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.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2024. Lokasi penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan pengambilan sampel dilakukan di Desa Pulau Jambu, Kecamatan Kuok, Kabupaten Kampar. Selanjutnya, analisis tanah dilakukan di Laboratorium Pengujian Balai Standar Instrumen Pertanian (BPSIP) Provinsi Riau.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah Ultisol, abu boiler, kantong plastik, *polybag*, kertas label dan bahan-bahan kimia untuk analisis sifat kimia tanah di laboratorium. Alat yang digunakan adalah cangkul, ayakan tanah, terpal, meteran, sekop, dan peralatan untuk analisis sifat kimia tanah di laboratorium misalnya seperti kjeldahltermdigestor, spektrometer, atomic absorption spectrophotometry (AAS), flamefotometer, pH meter, oven, shaker, timbangan analitik, erlenmeyer, labu ukur, Beaker, buret, pipet volumetric dan *polybag*.

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan percobaan menggunakan abu boiler yang diaplikasikan pada 5 kg tanah ultisol. Unit percobaan disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan. Dosis yang digunakan adalah :

K₀ = 0% (Kontrol + 5 Kg tanah ultisol)

K₁ = 5% (250 g Abu Boiler + 5 Kg tanah ultisol)

K₂ = 10% (500 g Abu Boiler + 5 Kg tanah ultisol)

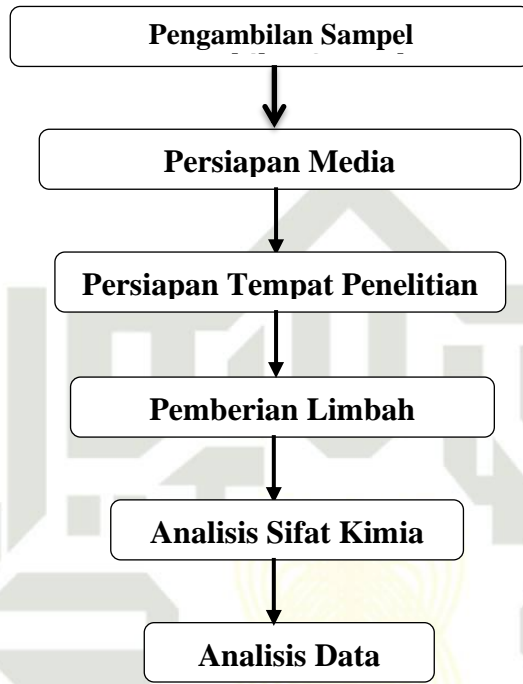
K₃ = 15% (750 g Abu Boiler + 5 Kg tanah ultisol)

Semua unit percobaan ditempatkan di rumah kaca dan di labor selama 30 hari. Sampel tanah diambil untuk dianalisis sifat kimianya.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui 6 tahapan yaitu dimulai dari

pengambilan sampel, persiapan media, persiapan tempat penelitian, pemberian satu limbah, analisis sifat kimia, dan analisis data. Tahapan penelitian secara rinci disajikan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Tahapan Penelitian

3.4.1. Pengambilan Media Tanah

Pengambilan media tanah ultisol yang dijadikan sampel penelitian merupakan tanah ultisol yang berada di Desa Pulau Jambu, Kecamatan Kuok, Kabupaten Kampar. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Lokasi Penelitian

3.4.2. Persiapan Media

Tanah Ultisol yang telah diambil di Desa Pulau Jambu, Kecamatan Kuok,

- 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.

Kabupaten Kampar. kemudian dibersihkan dari kotoran yang ada, lalu dikeringkan dan dilakukan pengayakan. Kemudian dimasukkan kedalam *polybag* ukuran 20x30 cm.

3.4.3. Persiapan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Sampel tanah Ultisol yang telah dimasukkan kedalam 16 *polybag* dengan masing-masing 5 kg per *polybag*, kemudian disusun di dalam rumah kaca dengan jarak 15x15 cm.

3.4.4. Pemberian Limbah Kelapa Sawit

Media yang telah disiapkan kemudian diberikan limbah kelapa sawit abu boiler dengan dosis 0, 250, 500, dan 750 g. Tanah diinkubasi selama 30 hari.

3.4.5. Analisis Sifat Kimia

Analisis sifat kimia yang dilakukan meliputi analisis kandungan pH, K-Total, C-organik, N-total, dan P-tersedia.

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. pH Tanah

pH tanah diukur dengan menggunakan metode elektrometrik (H_2O dan KCl 1 M) (Nurdin, 2012). Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion H^+ dalam larutan tanah, yang dinyatakan sebagai $-\log[H^+]$. Peningkatan konsentrasi H^+ menaikkan potensial larutan yang diukur oleh alat dan dikonversi dalam skala pH. Elektrode gelas merupakan elektrode selektif khusus H^+ , hingga memungkinkan untuk hanya mengukur potensial yang disebabkan kenaikan konsentrasi H^+ . Potensial yang timbul diukur berdasarkan potensial elektrode pembanding (kalomel atau AgCl). Biasanya digunakan satu elektrode yang sudah terdiri atas elektrode pembanding dan elektrode gelas (elektrode kombinasi). Konsentrasi H^+ yang diekstrak dengan air menyatakan kemasaman aktif (aktual) sedangkan pengestrak KCl 1 M menyatakan kemasaman cadangan (potensial) (Sulaeman dan, 2005).

3.5.2. K-total (Metode AAS)

Pengukuran K-Total dimulai dengan menimbang 2,000 g contoh 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.

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.

dengan ukuran <2 mm. Kemudian dimasukkan ke dalam botol kocok dan ditambahkan 10 ml HCl 25% lalu kocok dengan vortex mixer selama 5 jam. Masukkan ke dalam tabung reaksi dibiarkan semalam atau disentrifuse. Pipet 0,50 ml ekstrak jernih contoh ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 9,50 ml air bebas ion (pengenceran 20x) dan dikocok. Pipet 2 ml ekstrak contoh encer dan deret standar, dimasukkan ke dalam tabung reaksi Dibiarkan selama 30 menit diukur dengan AAS. (Balittanah, 2005).

Perhitungan K-Total, sebagai berikut:

Keterangan sama dengan perhitungan unsur P.

$$\begin{aligned} \text{Kadar K (ppm)} &= \frac{\text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} \times 1.000 \text{ ml} \times 100 \text{ mg contoh}}{B.Sampel} \times \text{fp} \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times 50/1.000 \times 100/500 \times 10 \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times 0,1 \times \text{fk} \end{aligned}$$

3.5.3. Kandungan C-organik

Penentuan nilai C-organik (%) menggunakan metode Walkley & Black. Karbon sebagai senyawa organik akan mereduksi Cr6+ yang berwarna jingga menjadi Cr3+ yang berwarna hijau dalam suasana asam. Intensitas warna hijau yang terbentuk setara dengan kadar karbon dan dapat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm (Sulaeman dkk. 2005).

Pengukuran dimulai dengan menimbang 0,500 g contoh tanah ukuran >0,5 mm, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Tambahkan 5 ml K₂Cr₂O₇ 1 N, lalu dikocok. Tambahkan 7,5 ml H₂SO₄ pekat, dikocok lalu diamkan selama 30 menit. Diencerkan dengan air bebas ion, biarkan dingin dan diimpitkan. Keesokan harinya diukur absorbansi larutan jernih dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm. Sebagai pembanding dibuat standar 0 dan 250 ppm, dengan memipet 0 dan 5 ml larutan standar 5000 ppm kedalam labu ukur 1000 dengan perlakuan yang sama dengan pengerjaan contoh.

Perhitungan C-organik sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Kadar C-organik (\%)} &= \frac{\text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} \times 1.000 \text{ ml} \times 100 \text{ mg contoh}}{B.Sampel} \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times 100 \times 1.000^{-1} \times 100 \times 500^{-1} \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times 10 \times 500^{-1} \times \text{fk} \end{aligned}$$

Keterangan :

- ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.
- 100 = konversi ke %
- fk = faktor koreksi kadar air = $100/(100-\% \text{ kadar air})$

3.5.4. Kandungan N-total (Metode Destilasi)

Penentuan kandungan N-total dilakukan secara kualitatif. Seluruh ekstrak dipindahkan kedalam labu didih (gunakan air bebas ion dan labu semprot). Tambahkan sedikit serbuk batu didih dan aquades hingga setengah volume labu, siapkan penampung untuk NH₃ yang dibebaskan, yaitu erlenmeyer yang berisi 10 ml asam borat 1% yang ditambah 3 tetes indikator Conway (berwarna merah) dan dihubungkan dengan alat destilasi. Gelas ukur ditambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml kedalam labu didih yang berisi contoh dan secepatnya ditutup. Didestilasi hingga volume penampung mencapai 50–75 ml (berwarna hijau). Destilasi di titrasi dengan H₂SO₄ 0,050 N hingga warna merah muda. Catat volume titar contoh (Vc) dan titar blanko (Vb) (Balittanah, 2005).

Perhitungan Cara destilasi:

Cara destilasi:

$$\text{Kadar Nitrogen(\%)} = \frac{(Vc - Vb) \times N \times 14}{B. \text{Sampel}} \times fk$$

Vc, Vb = ml Titar Contoh dan Titar Blanko

N = Normalitas Larutan Baku H₂SO₄

14 = Bobot Setara Nitrogen

100 = Konversi Ke%

fk = Faktor Koreksi

Kadar Air = $100/(100 - \% \text{ Kadar Air})$

3.5.5. P-tersedia

P-tersedia dianalisis dengan menggunakan metode Bray. Sebanyak 2,500g contoh tanah <2 mm, ditambah pengekstrak Bray dan Kurt I sebanyak 25 ml, kemudian dikocok selama 5 menit. Saring dan bila larutan keruh dikembalikan keatas saringan semula (proses penyaringan maksimum 5 menit), dipipet 2 ml ekstrak jernih kedalam tabung reaksi. Contoh dan deret standar masing-masing

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.

ditambah pereaksi pewarna fosfat sebanyak 10ml, dikocok dan dibiarkan 30menit. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 693nm (Balittanah, 2005). Perhitungan Kadar P₂O₅ tersedia (ppm) ialah :

$$\text{Kadar P}_2\text{O}_5 \text{ tersedia} = \frac{\text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak per } 1.000 \text{ ml} \times 1000\text{g contoh fp} \times 142/190}{B \text{ Sampel}} \times \text{fk}$$

Keterangan:

Ppm Kurva = Kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko

Fp = Faktor pengenceran(bila ada)

142/190 = Faktor konversi bentuk PO₄ menjadi P₂O₅

Fk = 100/(100-% kadar air)

3.6. Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari hasil analisis yang dilakukan di laboratorium selanjutnya dianalisis secara statistik dengan uji ANOVA. Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat peluang 0,05. Analisis sidik ragam dilakukan dengan menggunakan program SAS versi 9.1.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan dosis abu boiler hingga 750 g / 5 kg tanah ultisol memberikan hasil terbaik terhadap pH, P total, K total, dan C-Organik tanah ultisol, kecuali pada kandungan N-total tanah.

5.2. Saran

Disarankan untuk menggunakan pemberian 750 g abu boiler kepada 5 kg tanah ultisol untuk memperbaiki sifat kimianya.

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

- Abdurrahman. 2011. Beberapa Manfaat dan Fungsi Organik Tanah. <http://epetani.deptan.go.id/blog/beberapa-manfaat-danfungsiorganiktanah-1709>. Diakses pada 8 Oktober 2022.
- Handi, N. F., Siswanto, B., dan Y., Nuraini. 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah Pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar di Entisol Nrangkah Pawon, Kediri. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 2(2): 237-244.
- Alyodinyari, R., Martina, A., dan W., Lestari, Pengendalian *Ganoderma Boninense* oleh *Trichoderma* sp. SPBJ8 pada Kecambah dan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di Tanah Gambut. *Jurnal Online Mahasiswa FMIPA*. 2(1): 99-107.
- Adi, A., Ardian, S., dan M., A., Khoiri. 2012. Pemberian Berbagai Jenis Dosis Abu Boiler pada Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pembibitan Utama. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru..
- Astianto, A. 2013. Pemberian Berbagai Dosis Abu Boiler pada Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama (*Main Nursery*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru
- Balai Penelitian Tanah. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor. 67 hal.
- Blittanah. 2005. Petunjuk Teknis Analisis Tanah, Air, Pupuk, dan Tanaman. Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor. 136 hal.
- Basyuni, Z. 2009. Mineral dan Batuan Sumber Unsur Hara P dan K. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknik. Pogram Studi Teknik Geologi. Universitas Jendral Soedirman
- Brady N. C, and H., O., Buckman. 1987. *Ilmu Tanah*. Bharata Karya Aksara. Jakarta. 101 hal
- Departemen Pertanian. 2006. *Pedoman Pengolahan Limbah Industri Kelapa Sawit*. Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian. Jakarta. 89 hal
- Departemen Tanah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 85 hal.
- Ella, I., Mukhlis, M., dan R., Razali. 2015. Kajian Pemanfaatan Konsentrat Limbah Cair dan Abu Boiler Pabrik Kelapa Sawit sebagai Sumber Unsur Hara Tanah Ultisol. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. 3(4): 1-8



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.

- Elykurniati. 2011. Pemanfaatan Limbah Padat Cangkang Kelapa Sawit dalam Pembuatan Pupuk Cair Kalium Sulfat. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Industri Jawa timur. Universitas Surabaya
- Fakultas PertanianIPB. Bogor. 65 hal.
- FAO-UNESCO. 1987. *Key to Major Soil Groupings and Soil Units. Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Ilmu Tanah (3th Ed.). Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta. 233 p.
- Hakim. N., Sutopo., Amin D., Gobang H., Nyak Pa, Y., and Beyley. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung. 488 hal.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akademika Pressindo. 250 hal.
- Hardjowigeno, S. 2010. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta. 233 hal.
- Josh, D. 2013. Pertumbuhan dan Produksi selada (*Lactuca sativa*) pada Tanah *Inceptisol* dengan Aplikasi Abu Cangkang Kelapa Sawit. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Khan, M. J., dan M., Qasim, M. 2008. Integrated Use of Boiler Ash As Organic Fertilizer and Soil Conditioner with NPK in Calcareous Soil. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*. 30(3). 11-18
- Kuvaini, A., dan R., B. Surbakti. 2019. Uji Aplikasi Abu Boiler dan Arang Kayu sebagai Media Tumbuh Alternatif Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di pembibitan awal. *Jurnal Citra Widya Edukasi*. 11(1): 11-20.
- Lada, Y. G. 2019. Studi Pemanfaatan Pupuk Abu Boiler pada Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agercolere*. 1(1): 25-29.
- Leiwakabessy, F. M. 1988. Diktat Kuliah Kesuburan Tanah. Departemen Tanah.
- Leiwakabessy, F. M. dan A., Sutandi. 2004. *Diktat Kuliah Pupuk dan Pemupukan*.
- Lestari, W., dan A., Martina. 2011. Kemampuan Bakteri Pelarut Fosfat Isolat Asal Sei Garo dalam Penyediaan Fosfat Terlarut dan Serapannya pada Tanaman Kedelai. *Biospecies*. 4(2): 1-10
- Lambanraja, P., Tampubolon, B., Pandiangan, S., Naibaho, B., Tindaon, F., dan R. C., Sidbutar. 2023. Aplikasi Abu Boiler dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Tanah Ultisol Simalingkar. *Jurnal Agrium*. 20(1): 35-41.
- Mangoensoekarjo, S. Adiwiganda, R. Adiwiganda, T. Wibowo, Z. S. Dan S., Abdulla. 2007. *Manajemen Tanah Dan Pemupukan Budidaya Perkebunan*. Gajah Mada University press. Yogyakarta. 45 hal

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.

- Margaretha dan A., Itang. 2012. Optimasi Penambahan Unsur Hara NPK Pada Limbah Biogas dan Kompos Kambing Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Organik Granul Dengan Menggunakan Program Linear. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 13(1): 27-33.
- Margolang, R. D. M. R. D., Jamilah, J., dan M., S., Sembiring. 2014. Karakteristik Beberapa Sifat Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah pada Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. 3(2): 1-10
- Maryati. 2007. Serapan Nitrogen dan Fosfor Tanaman Bunga Matahari yang di Pupuk Urea dan SP-36 pada Tanah Ultisol. *Jurnal Agrista*. 11(1): 21-28.
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Institusi Pertanian Bogor. 222 hal.
- Mustafa, A., Sammut, J., dan A., Rimmer. 2015. Penentuan Kategori Konsentrasi Berbagai Peubah Kimia Kualitas Tanah pada Kedalaman Berbeda di Tambak Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. *Jurnal Riset Akuakultur*. 10(4): 619-631.
- Naim, M. 2023. Pengaruh Pemberian Abu Boiler Kelapa Sawit dan POC (Pupuk Organik Cair) Kotoran Ayam pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 11(3): 448-458.
- Niswati, A. 2008. Populasi Mikroba Pelarut Fosfat dan P-Tersedia Pada Rizosfir Beberapa Umur dan Jarak Dari Pusat Perakaran Jagung (*Zea mays L.*). *Journal of Tropical Soils*. 13(2): 123-130.
- Notohadiprawiro, T., Soekodarmodjo, S., dan E., Sukana. 2006. *Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Efisiensi Pemupukan*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 89 hal
- Nurdin. 2012. Morfologi, Sifat Fisik dan Kimia Tanah Inceptisol dari Bahan Lakustrin Paguyaman – Gorontalo Kaitannya dengan Pengolahan Tanah. Laboratorium Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo. 70 hal
- Nursyamsi, D dan Suprihati. 2002. Sifat-Sifat Tanah dan Mineral serta Kaitannya dengan Kebutuhan Pupuk untuk Padi (*Oryza sativa*), Jagung (*Zea mays*) dan Kedelai (*Glycine max*). *Buletin Agronomi*. 33(3): 40-47.
- Palman, A., dan Y. G. Armando. 2010. Potensi Fisik dan Kimia Lahan Marjinal untuk Pengembangan Pengusahaan Tanaman Melinjo dan Karet di Provinsi Jambi. Fakultas Pertanian, Universitas Jambi. *Jurnal Akta Agrosia*. 13(1): 89-97.
- Pratiwi, D., Sulistiyanto, Y., dan Z., Damanik. 2017. Kajian Perubahan Jerapan dan Ketersediaan P pada Tanah Ultisol dengan Pemberian Limbah Kelapa Sawit. *Jurnal Agripeat*. 18(1): 36-45


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.

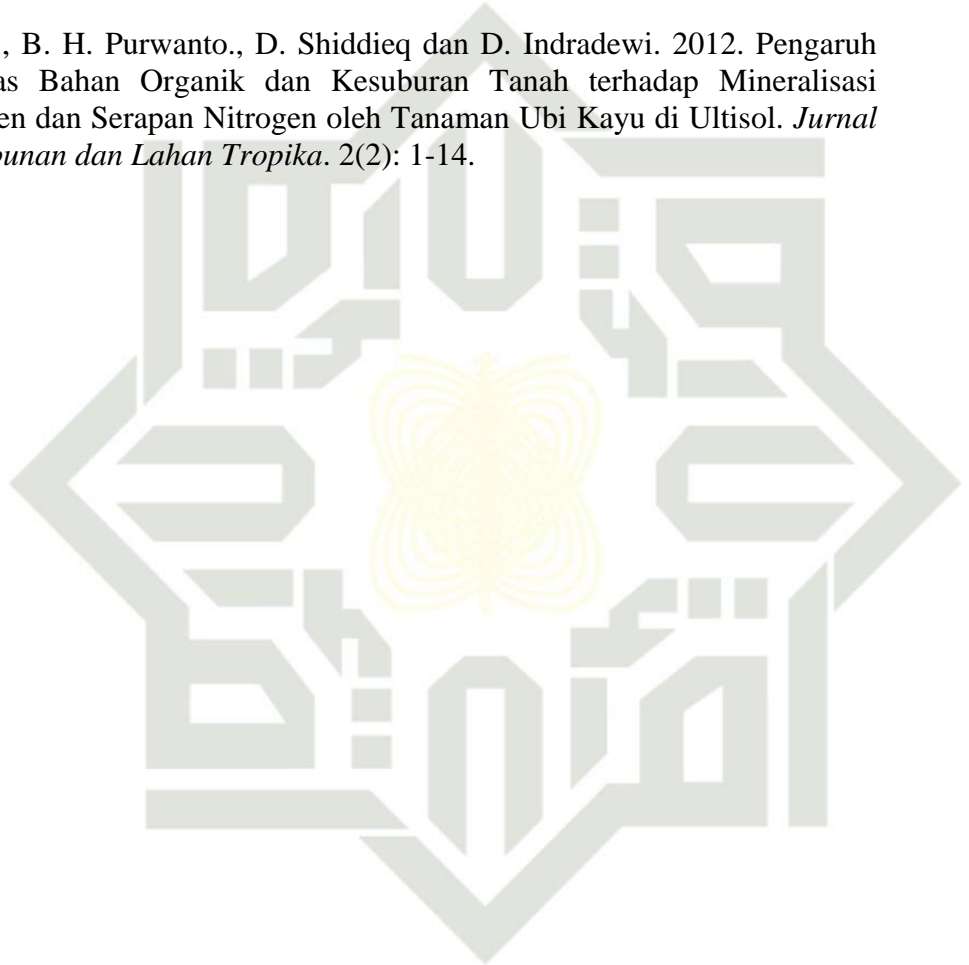
- Pinta, P. H. 2009. Pengaruh Pemberian Abu Janjang Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae* L.). *Skripsi*. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Pasetyo, B dan D., A., Suriadikarta. 2006. Karakteristik Potensi dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 2(25): 37-37.
- Priyadi, P., Rochman, F., dan R., Rahmadi. 2023. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays*) akibat Aplikasi Dosis Pupuk Kalium dan Nitrogen pada Tanah Kering Masam dengan Pemberian Amelioran. *AGRICOLA*. 13(1): 50-58.
- Rahmawati, L. 2017. Kandungan Unsur Hara Kompos Berbahan Dasar Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). *AGRISAINS*. 3(02): 38-41.
- Ramadhani, F., Aryanti, E., dan R. Saragih. 2015. Pemanfaatan Beberapa Jenis dan Dosis Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap Perubahan pH, N, P, K Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK). *Jurnal Agroteknologi*. 6(1): 9-16
- Sanyal, S. K., S. K. Datta dan P. Y. Chan. 1993. Phosphate Sorption-Desorption behaviour of some aciditic Soils of South and Southeast Asia. *Journal Soil Sci and Soc Am*. 57(2): 937-945.
- Saputra, D. D., Putranyo, A. R., dan Z., Kusuma. 2018. Hubungan Kandungan Bahan Organik Tanah dengan Berat Isi, Porositas dan Laju Infiltrasi pada Perkebunan Salak di Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 5(1): 647-654.
- Saputri, M., Aziz, R., & dan Y., Dewilda. 2021. Penggunaan Kulit Nanas Dan Ampas Tebu Sebagai Bahan Aktivator Mikroorganisme Lokal (MOL) pada Pengomposan Sampah Dapur Menggunakan Metode Takakura. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*. 21(2): 352-363
- Storus, U. K. P., Siagian, B., dan N., Rahmawati. 2014. Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Pemberian Abu Boiler dan Pupuk Urea Pada Media Pembibitan. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. 2(3): 1-10
- Sudirja, R., Machfud, Y., Sofyan, E. T., Joy, B., Rosniawaty, S., dan R., Ros. 2018. Pengaruh Organo-Mineral terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Hasil Jagung pada Ultisol Jatinangor. *Jurnal Soilrens*. 16(1), 59-64.
- Sulaeman, Suparto dan Eviat. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 136 hal.
- Susanto, A. 2005. Enhancing Biological Control of Basal Stem Rot Disease (*Ganoderma boninense*) in Oil Palm Plantations. *Mycopathologia*, 159(1):

153-157.

- Santanto, R. 2006. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta. 60 hal.
- Satedjo, M. M. 1994. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. 177 hal.
- Usman. 2012. Teknik Penetapan Nitrogen Total Pada Contoh Tanah secara Destilasi Titrimetri dan Kolorimetri Menggunakan Autoanalyzer. *Buletin Teknik Pertanian*. 17(1):41-44.
- Wijanarko, A., B. H. Purwanto., D. Shiddieq dan D. Indradewi. 2012. Pengaruh Kualitas Bahan Organik dan Kesuburan Tanah terhadap Mineralisasi Nitrogen dan Serapan Nitrogen oleh Tanaman Ubi Kayu di Ultisol. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*. 2(2): 1-14.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

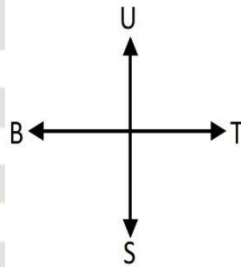
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



UIN SUSKA RIAU

Lampiran 1. Tata Letak Penelitian

K0(1)	K3(1)	K1(2)	K2(1)
K3(2)	K1(3)	K2(2)	K0(3)
K1(4)	K2(4)	K0(4)	K3(4)
K2(3)	K0(2)	K3(3)	K1(1)



Keterangan :

K0 = Kontrol (Tanpa penamahan abu boiler)

K1 = 5% (250 g abu boiler + 5 kg tanah ultisol)

K2 = 10% (500 g abu boiler + 5 kg tanah ultisol)

K3 = 15% (750 g abu boiler + 5 kg tanah ultisol)

1,2,3,4 = Ulangan

- 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 2. Hasil Analisis Sidik Ragam pH Tanah

The ANOVA Procedure Class Level Information

Dependent Variable: pH Tanah

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	48.48131875	16.16043958	602.11	<.0001
Error	12	0.32207500	0.02683958		
Corrected Total	15	48.80339375			

R Square	Coeff Var	Root MSE	pH Tanah Mean
0.993401	1.819426	0.163828	9.004375

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
KO	3	48.48131875	16.16043958	602.11	<.0001

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	pH Tanah
A	10.0650	4	K3
A	9.9950	4	K1
A	9.9675	4	K2
B	5.9900	4	K0

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

Lampiran 3. Hasil Analisis Sidik Ragam Kandungan C-Organik

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: C-Organik

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.30885000	0.10295000	10.91	0.0010
Error	12	0.11325000	0.00943750		
Corrected Total	15	0.42210000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	C-Organik Mean
0.731699	5.791165	0.097147	1.677500

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
KO	3	0.30885000	0.10295000	10.91	0.0010

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	C-Organik
A	1.80000	4	K3
A	1.78500	4	K2
A	1.67250	4	K1
B	1.45250	4	K0

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

Lampiran 4. Hasil Analisis Sidik Ragam Kandungan N-Total

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: N-Total

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.00075000	0.00025000	0.41	0.7462
Error	12	0.00725000	0.00060417		
Corrected Total	15	0.00800000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	N-Total Mean
0.093750	54.62178	0.024580	0.045000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
KO	3	0.00075000	0.00025000	0.41	0.7462

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	KO
A	0.05500	4	K0
A	0.04750	4	K3
A	0.04000	4	K2
A	0.03750	4	K1

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

Lampiran 5. Hasil Analisis Sidik Ragam Kandungan P-Tersedia

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: P-tersedia

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	31318.74952	10439.58317	23.38	<.0001
Error	12	5357.85398	446.48783		
Corrected Total	15	36676.60349			

R Square	Coeff Var	Root MSE	P-Tersedia Mean
0.853916	18.59884	21.13026	113.6106

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	31318.74952	10439.58317	23.38	<.0001

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	P-Tersedia
A	142,44	4	K2
A	138,46	4	K1
A	136,48	4	K3
B	37,07	4	K0

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.

Lampiran 6. Hasil Analisis Sidik Ragam Kandungan K-Total

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: K-Total

Sum of Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	8.06160000	2.68720000	16.40	0.0002
Error	12	1.96660000	0.16388333		
Corrected Total	15	10.02820000			

R Square	Coeff Var	Root MSE	K-Total Mean
0.803893	28.81317	0.404825	1.405000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
KO	3	8.06160000	2.68720000	16.40	0.0002

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	K-Total
A A	2.1850	4	K3
B A	1.8350	4	K2
B			
B	1.2950	4	K1
C	0.3050	4	

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. Diarangi mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

© Hak Cipta Milik 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.



Pengambilan Sampel Tanah



Proses Pencampuran Perlakuan dan Tanah



Masa Inkubasi Tanah di Rumah Kasa



Proses Penelitian di Laboratorium

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau