

SKRIPSI

**PERBAIKAN SIFAT KIMIA TANAH BEKAS GALIAN C
YANG DIBERI *BIOCHAR* BAMBU DAN MIKROBA
SELULOLITIK**



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

MUHAMMAD HIDAYAT
11980212496

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

**PERBAIKAN SIFAT KIMIA TANAH BEKAS GALIAN C
YANG DIBERI *BIOCHAR* BAMBUN DAN MIKROBA
SELULOLITIK**



Oleh :

**MUHAMMAD HIDAYAT
11980212496**

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

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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Perbaikan Sifat Kimia Tanah Bekas Galian C yang Diberi
Biochar Bambu dan Mikroba Selulolitik

Nama : Muhammad Hidayat

NIM : 11980212496

Program Studi : Agroteknologi

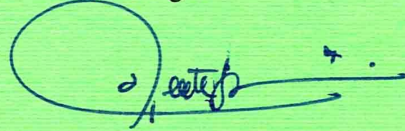
Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 11 Juni 2024

Pembimbing I



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

Pembimbing II




Penti Suryani, S.P., M.Si.
NIP.19780507 202321 2 011

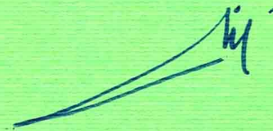
Mengetahui:

Dekan
Fakultas Pertanian dan Peternakan




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

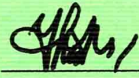

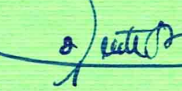


Ketua
Program Studi Agroteknologi



Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., 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 11 Juni 2024

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Indah Permanasari, S.P.,M.P.	KETUA	1. 
2.	Oksana, S.P.,M.P.	SEKRETARIS	2. 
3.	Penti Suryani, S.P.,M.Si.	ANGGOTA	3. 
4.	Ervina Aryanti, S.P., M.Si.	ANGGOTA	4. 
5.	Yusmar Mahmud, S.P, M.Si.	ANGGOTA	5. 



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhamad Hidayat
Nim : 11980212496
Tempat/Tgl Lahir : Perawang, 9 Januari 2000
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Agroteknologi
Judul Skripsi : Perbaikan Sifat Kimia Tanah Bekas Galian C Yang Diberi Biochar Bambu Dan Mikroba selulolitik

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan skripsi dengan judul Perbaikan Sifat Kimia Tanah Bekas Galian C Yang Diberi Biochar Bambu Dan Mikroba Selulolitik
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 dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 11 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Muhamad Hidayat

NIM. 11980212496

- 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.

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil 'alamin, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Perbaikan Sifat Kimia Tanah Bekas Galian C yang Diberi Biochar Bambu dan Mikroba Selulolitik”**.” 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 Umaryani dan Ibunda Jasmawarni 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 Julian rifqi amanda (Abang Laki-laki), Tikka novrianti S.E (Kakak Ipar Perempuan), Habibullah, A,md (Abang Laki-laki), Fadilla riyani (Adek Perempuan), 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.
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.Si selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan semangat, perhatian serta motivasinya selama penulis menjalani studi S1 hingga selesai.
6. Ibu Penti Suryani, S.P.,M.Si selaku Dosen Pembimbing II sekaligus pembimbing akademik yang telah banyak memberi arahan, masukan, nasihat serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si. selaku penguji I dan bapak Yusmar Mahmud, S.P.,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, Renaldi Haris Maulana, Aditya Erha Saputra, Riska Wahyuni, S.P., 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, Juni 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.

**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

Muhammad Hidayat dilahirkan di Kecamatan Tualang Kabupaten Siak Provinsi Riau pada tanggal 09 Januari 2000. Lahir dari pasangan Bapak Umaryani dan Ibu Jasmawarni. Masuk sekolah dasar di SDN 005 Tualang dan tamat pada tahun 2012. Pada tahun 2012 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di SMPN 4 Tualang dan tamat pada tahun 2015. Pada tahun 2015, penulis melanjutkan pendidikan ke SMKN 1 Kehutanan Tualang dan tamat pada tahun 2018.

Pada tahun 2019 melalui jalur 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 2021 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di PT. SARANA PANGAN MADANI. Pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Muara Bangkal, Kecamatan Mandau, Kabupaten Siak, Provinsi Riau.

Penulis melaksanakan penelitian pada Bulan Maret hingga April 2023 di Laboratorium kimia tanah Universitas Andalas di bawah bimbingan ibu Oksana, S.P., M.P dan Penti Suryani, S.P., M.Si



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Perbaikan Sifat Kimia Tanah Bekas Galian C yang Diberi *Biچار* Bambu dan Mikroba Selulolitik”**. Shalawat dan salam tidak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu'alaihi Wassallam* karena berkat rahmat Nya kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Ayahanda Umaryani dan Ibunda Jasmawarni yang telah memberikan dukungan moril maupun materil dalam penulisan skripsi ini. Kepada ibu Oksana, S.P., M.P., selaku pembimbing I dan ibu Penti Suryani, S.P, M.Si., sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, nasehat, pengarahan serta dukungan lainnya dalam penulisan skripsi ini. Dan kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu wa Ta'ala*. Aamiin.

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

Pekanbaru, Juni 2024

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.

PERBAIKAN SIFAT KIMIA TANAH BEKAS GALIAN C YANG DIBERI BIOCHAR BAMBU DAN MIKROBA SELULOLITIK

Muhammad Hidayat (11980212496)
Dibawah bimbingan Oksana dan Penti Suryani

INTISARI

Tanah pasca tambang (galian C) termasuk kategori tanah marginal yang telah kehilangan solum dan C-organik rendah. Tingkat kesuburan yang rendah menyebabkan sedikit sekali tanaman bernilai yang mampu hidup sehingga perlu upaya perbaikan sifat kimia tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah. Tujuan penelitian untuk mengetahui peran *biochar* bambu dan mikroba selulolitik dalam memperbaiki sifat kimia tanah bekas galian C. Penelitian ini telah dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Laboratorium Universitas Andalas, Kota Padang. Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai Oktober 2022. Percobaan menggunakan tanah dengan berat kering tetap 5 kg yang di kombinasikan dengan beberapa taraf dosis *biochar* sebagai perlakuan yang disusun menurut Rancangan Acak Lengkap, yaitu P0 (5 kg tanah + 0 g *biochar* + 0% mikroba selulolitik) P1 (5 kg tanah + 125 g *biochar* + 50 ml mikroba selulolitik), P2 (5 kg tanah + 250 g *biochar* + 100 ml mikroba selulolitik) P3 (5 kg tanah + 375 g *biochar* + 150 ml mikroba selulolitik). Parameter yang diamati yaitu reaksi tanah, KTK, Kejenuhan Basa, C-organik dan populasi bakteri. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa pemberian *biochar* bambu dan mikroba selulolitik pada tanah bekas galian C dengan berbagai dosis berpengaruh terhadap semua parameter sifat kimia tanah. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemberian perlakuan 5 kg tanah + 375 g *biochar* bambu dan 150 ml mikroba selulolitik menjadi kombinasi terbaik dalam memperbaiki sifat kimia tanah bekas galian C.

Kata kunci: *biochar*, bambu, sifat kimia tanah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

SOIL CHEMICAL PROPERTIES OF MINING LAND OF TYPE C WITH BAMBOO BIOCHAR AND CELLULOLYTIC MICROBES

Muhammad Hidayat (11980212496)
Supervised by Oksana and Penti Suryani

ABSTRACT

Post-mining soil (excavation C) is included in the marginal soil category which has lost solum and low organic C. Low fertility levels cause very few valuable plants to survive, so efforts are needed to improve the chemical properties of the soil to increase soil fertility. The aim of this research is to determine the role of bamboo biochar and cellulolytic microbes in improving the chemical properties of ex-excavated soil C. This research was carried out in a greenhouse, Andalas University Laboratory, Padang City. The research was carried out from September to October 2022. The experiment used soil with a fixed dry weight of 5 kg combined with several levels of biochar dosage as a treatment arranged according to a Completely Randomized Design, namely P0 (5 kg soil + 0 g biochar + 0% cellulolytic microbes) P1 (5 kg soil + 125 g biochar + 50 ml cellulolytic microbes), P2 (5 kg soil + 250 g biochar + 100 ml cellulolytic microbes) P3 (5 kg soil + 375 g biochar + 150 ml cellulolytic microbes). Parameters observed namely soil reaction, CEC, base saturation, C-organic and bacterial population. Research results show that the application of bamboo biochar and cellulolytic microbes to ex-excavated soil C at various doses has an effect on all parameters of soil chemical properties kg soil + 375 g bamboo biochar and 150 ml cellulolytic microbes are the best combination in improving the chemical properties of mining land type C.

Keywords: biochar, bamboo, soil chemical properties

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.

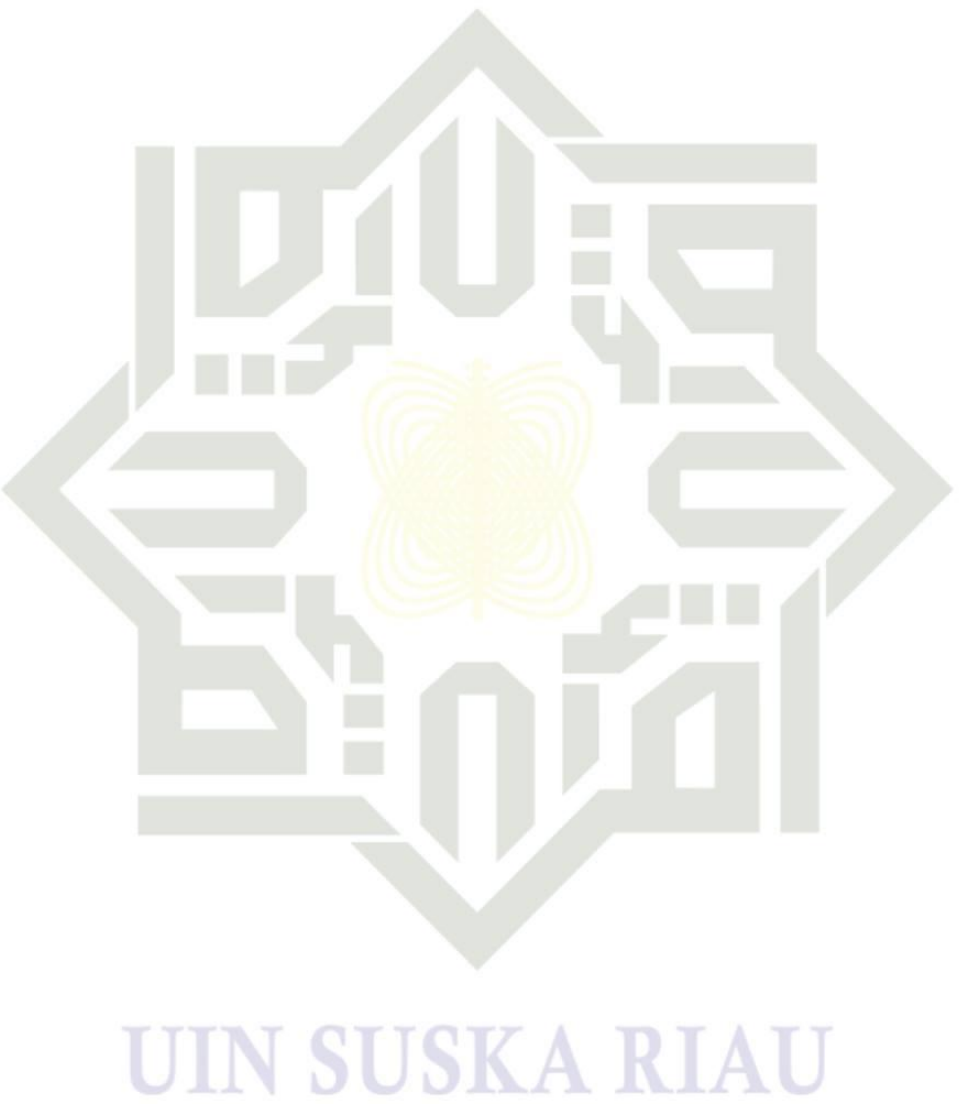
DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Manfaat	2
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanah Bekas Galian C	4
2.2. Sifat Kimia Tanah	5
2.3. Biochar Bambu	9
2.4. Mikroba Selulolitik	10
III. MATERI DAN METODE	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Bahan dan Alat	12
3.3. Metode Penelitian	12
3.4. Pelaksanaan Penelitian	12
3.5. Parameter Pengamatan	15
3.6. Analisis Data	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Reaksi Tanah (pH)	19
4.2. Kapasitas Tukar Kation.....	20
4.3. Kejenuhan Basa	22
4.4. C-Organik	23
4.5. Populasi Bakteri	26
4.6. Regresi Linear	28
V. PENUTUP	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran ..	34

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	41



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Batasan Kisaran Nilai pH.....	6
2.2. Kriteria Nilai Kandungan C-organik Tanah.....	7
2.3. Kriteria Nilai Kandungan Kapasitas Tukar Kation.....	7
2.4. Kriteria Nilai Kejenuhan Basa Tanah	8
3. Tabel Sidik Ragam.....	17
4. Rata-rata Nilai pH	19
4. Rata-rata Nilai KTK.....	20
4. Rata-rata Nilai Kejenuhan Basa.....	22
4. Rata-rata Nilai C-Organik.....	24
4.5. Rata-rata Populasi Bakteri	26

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
2. Tanah Bekas Galian C	4
3. Bagan Alur Penelitian.....	13



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

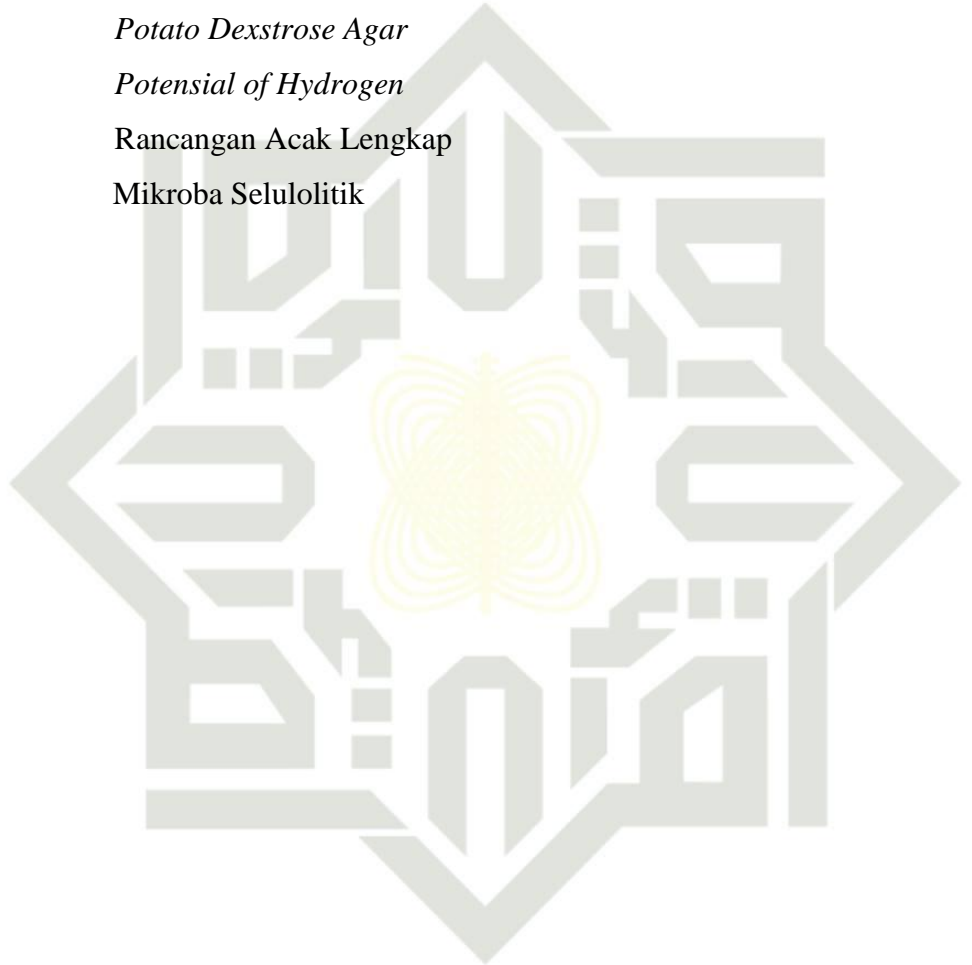
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

DAFTAR SINGKATAN

Kejuhan Basa
Kapasitas Tukar Kation
Nutrient Agar
Potato Dextrose Agar
Potensial of Hydrogen
Rancangan Acak Lengkap
Mikroba Selulolitik

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur Kegiatan Penelitian	32



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 Diindungi Undang-Undang

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

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan penggunaan lahan semakin meningkat dan berpengaruh terhadap areal pertanian yang semakin berkurang. Penyempitan area lahan ini menyebabkan budidaya tanaman di arahkan ke tanah-tanah yang bersifat marginal atau miskin akan hara. Salah satunya adalah tanah bekas galian C. Bahan tambang berupa kerikil dan pasir atau dikenal sebagai bahan galian C dieksploitasi untuk keperluan bahan bangunan dan sekaligus merupakan sumber pendapatan daerah. Oleh karena itu banyak ditemukan aktivitas penambangan galian C di wilayah Riau yang menyisakan rona lahan berupa lubang-lubang besar yang menimbulkan kerusakan ekosistem dan rawan erosi.

Tanah pasca tambang galian C termasuk kategori tanah marginal yang telah kehilangan solum dan C-organik rendah (Allo, 2016), didominasi pasir (Ramadhan *et al.*, 2015) tidak dapat menahan air lama (Ginting *et al.* 2018), kepadatan tanah rendah, rendahnya populasi mikroorganisme tanah, tanah belum membentuk agregat sehingga peka erosi dan ketersediaan hara yang bagi tanaman rendah.

Kondisi yang seperti ini diperlukan reklamasi tanah untuk memperbaiki sifat-sifat tanah baik sifat fisik maupun kimia tanah dengan menambah bahan-bahan organik ke dalam tanah. Bahan organik menjadi sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Penambahan bahan organik yang memadai dan Bakteri selulolitik dapat berinteraksi dalam memperbaiki kualitas tanah pasca galian C, sehingga dapat digunakan sebagai media tanam. Sinergisme penggunaan bahan organik dan Bakteri selulolitik diharapkan dapat menjadi salah satu cara optimalisasi tanah pasca galian C agar dapat dijadikan media tanam sekaligus berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman. Salah satu bahan organik yang dapat ditambahkan adalah *biochar* bambu.

Biochar merupakan materi padat yang terbentuk dari karbonisasi biomassa, biasa disebut “arang aktif”. Biomassa yang dapat digunakan untuk membuat *biochar* dapat berasal dari beberapa limbah pertanian dan kehutanan seperti arang bambu. Bambu merupakan salah satu bahan baku yang dapat digunakan untuk

memproduksi biochar karena mempunyai daya adsorpsi dan kapasitas tukar kation yang tinggi. Komponen kimia bambu berperan pada proses pembuatan biochar berkualitas tinggi seperti kadar selulosa, lignin dan hemiselulosa. Bambang (2012) menyatakan bahwa pemberian biochar bambu ke tanah mampu meningkatkan KTK tanah, C-organik, hara P, K tersedia dan sebagai habitat yang cocok untuk mikroba poliferasi yang mampu meningkatkan kesuburan tanah. Selain penggunaan *biochar*, pemanfaatan bakteri atau mikroba selulolitik dapat dijadikan sebagai bahan pembenah tanah.

Bakteri Selulolitik adalah bakteri yang mampu mendegradasi selulosa secara enzimatik melalui aktivitas enzim selulase. Bakteri selulolitik merombak selulosa menghasilkan glukosa yang dapat digunakan oleh mikroorganisme heterotrop lainnya sebagai sumber karbon dalam proses dekomposisi bahan organik, diharapkan pupuk anorganik yang diberikan sepenuhnya dapat terserap dan dimanfaatkan oleh tanaman (Harahap, 2012). Penggunaan bakteri selulolitik dalam dekomposisi bahan organik dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Hasil penelitian Gusmawartati dkk., (2012) bahwa pemberian bakteri selulolitik dengan beberapa kali penyiraman dapat memperbaiki kesuburan tanah gambut dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Penggunaan kombinasi antara *biochar* dan bakteri atau mikroba selulolitik, dapat digunakan sebagai bahan pembenah tanah dan pelarut unsur-unsur hara seperti nitrogen dan fosfat (Nugraha dkk, 2014), sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah. Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Perbaikan Sifat Kimia Tanah Bekas Galian C yang Diberi *Biochar* Bambu dan Mikroba Selulolitik”.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbaikan sifat kimia tanah bekas galian C yang diberi *biochar* bambu dan mikroba selulolitik

1.3. Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tentang perbaikan sifat kimia tanah bekas galian C yang diberi *biochar* bambu dan mikroba selulolitik

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.

1.4. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat perbaikan sifat kimia tanah bekas galian C yang diberi *biochar* bambu dan mikroba selulolitik.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta 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. Tanah Bekas Galian C

Pemanfaatan tanah pasca galian batuan memberikan dua sisi manfaat, yaitu untuk memenuhi kebutuhan tanah bagi budidaya tanaman dan sisi lain memperbaiki kondisi ekologis. Namun pemanfaatan tanah pasca galian batuan memerlukan input teknologi guna memperbaiki kesuburan fisik, kimia, dan biologi yang rendah (Pangaribuan dkk, 2023). Tanah pasca galian C banyak terdapat di Jawa Barat, salah satunya di Sumedang dan Bandung Barat. Pada dua daerah tersebut, tanah pasca galian C memiliki kandungan pasir > 61 %, debu > 12 % dan liat > 13%. Tanah pasca galian C dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Tanah Bekas Galian C (Hidayat dkk., 2018)

Kandungan pasir dalam tanah Galian C yang cukup tinggi dapat menyebabkan tanah meloloskan air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Kandungan nutrisi dalam tanah bekas galian C ini tergolong rendah, khususnya kandungan C organik (0,35%-0,86%), N total (0,05%-0,10%), dan P tersedia (14 ppm-15 ppm) (Hidayat dkk., 2018; Ramadhan dkk., 2015). Tanah pasca galian C memiliki kandungan C-organik yang rendah serta tekstur tanah lempung berpasir (Hidayat dkk., 2018). Kandungan C-organik tanah dapat ditingkatkan dengan penambahan bahan organik (El-Ghany *et al.*, 2010). Selain itu, pemberian bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah, dimana bahan

organik berfungsi sebagai perekat (glue soil) dalam agregasi tanah, menyediakan hara bagi tanaman, dan sebagai sumber karbon bagi mikroorganisme (Nurbaity *et al.*, 2013). Kandungan C-organik pada bahan organik merupakan sumber energi bagi mikroba tanah

Bahan galian golongan C (tidak termasuk strategis dan vital) adalah bahan galian yang dapat diusahakan oleh rakyat ataupun badan usaha milik rakyat, misalnya : batu kali, batu gamping, marmer, batu sabak, pasir, kerikil, pasir urug. Dalam perkembangan selanjutnya dalam proses pengelolaan dilengkapi dengan aturan-aturan yang mengatur penambangan bahan-bahan tersebut, selanjutnya bahan tersebut diatur juga dalam perundang-undangan berdasarkan (1) memiliki peranan yang tinggi dalam pertanahan, pembangunan dan perekonomian Negara; (2) memiliki peranan penting bagi hajat hidup orang banyak; (3) banyak tidaknya bahan galian tersebut didapatkan; (4) teknik pengelolaan bahan tersebut; (5) penggunaan bahan galian tersebut dalam industri (Sukandarumidi, 2009).

2.2. Sifat Kimia Tanah

Komponen kimia tanah berperan terbesar dalam menentukan sifat dan ciri tanah serta kesuburan tanah (Basyuni, 2009). Bahan aktif dari tanah yang berperan dalam menyerap dan mempertukarkan ion adalah bahan yang berada dalam bentuk koloidal, yaitu liat dan bahan organik. Kedua bahan koloidal ini berperan langsung atau tidak langsung dalam mengatur dan menyediakan hara bagi tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain : sinar matahari, suhu udara, air dan unsur-unsur hara tanah (N,P,K, dan lain-lain) (Hardjowigeno, 2003).

2.2.1. Reaksi Tanah (pH)

Reaksi tanah menunjukkan kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion unsur (H^+) di dalam tanah. Makin tinggi kadar ion H^+ di dalam tanah maka semakin masam tanah tersebut. Selain ion H^+ ditemukan pula ion OH^- , yang jumlahnya berbanding terbalik dengan jumlah banyaknya H^+ (Hardjowigeno, 2007). Pentingnya pH tanah menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap tanaman, umumnya unsur hara mudah diserap akar tanaman pada pH tanah sekitar netral, karena pada pH tersebut kebanyakan unsur hara mudah larut dalam air,

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.

menunjukkan kemungkinan adanya unsur-unsur beracun dan mempengaruhi mikroorganisme. Bakteri, jamur yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman akan berkembang dengan baik pada pH > 5.5 apabila pH tanah terlalu rendah maka akan terhambat aktivitasnya (Hardjowigeno, 2007).

Kebanyakan tanaman toleran terhadap pH tanah yang ekstrim rendah atau tinggi, asalkan dalam tanah tersebut tersedia hara yang cukup. Beberapa unsur hara tidak tersedia pada pH ekstrim, dan beberapa unsur hara lainnya berada pada tingkat beracun. Unsur hara yang dapat dipengaruhi oleh pH antara lain: a) kalsium dan magnesium ditukar, b) aluminium dan unsur mikro, c) ketersediaan fosfor, d) perharan yang berkaitan dengan aktivitas jasad mikro (Susanto, 2005). Batasan kisaran nilai pH tanah dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Batasan Kisaran Nilai pH

Nilai Ph	Kategori*
<4,4	Sangat Masam (Ekstrim)
4,5-5,0	Sangat Masam
5,1-6,5	Asam
6,6-7,3	Netral
7,4-8,4	Alkalin
8,8-9,0	Sangat Alkalin
>9,1	Sangat Alkalin (Ekstrim)

Keterangan : *) Kriteria Batasan kisaran nilai pH tanah (Balai Penelitian Tanah, 2005)

2.2.2. C-Organik Tanah

Bahan organik merupakan bahan-bahan yang dapat diperbaharui, didaur ulang, dirombak oleh bakteri-bakteri tanah menjadi unsur yang dapat digunakan oleh tanaman tanpa mencemari tanah dan air (Hanifah, 2005). Bahan organik tanah sangat menentukan interaksi antara komponen abiotik dan biotik dalam ekosistem tanah. Bahan organik tanah mempunyai peranan yang sangat penting dalam tanah terutama pada kesuburan tanah, serta sifat fisik, kimia, dan biologi yang secara langsung maupun tidak langsung dipengaruhi pula oleh bahan organik tanah (Istomo 2006). Kriteria nilai kandungan C-organik tanah dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Kriteria Nilai Kandungan C-organik Tanah

Nilai C-Organik (%)	Kategori*
---------------------	-----------

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.

<1	Sangat Rendah
1-2	Rendah
2-3	Sedang
3-5	Tinggi
>5	Sangat Tinggi

Keterangan : *) Kriteria Nilai Kandungan C-organik Tanah (Balai Penelitian Tanah, 2005)

Musthofa (2007) menyatakan bahwa kandungan bahan organik dalam bentuk C-Organik di dalam tanah harus dipertahankan tidak kurang dari 2 % agar kandungan bahan organik dalam tanah tidak menurun dengan waktu akibat proses dekomposisi mineralisasi. Maka sewaktu pengolahan tanah, penambahan bahan organik mutlak harus diberikan setiap tahun. Kandungan bahan organik antara lain sangat erat berkaitan dengan KTK (kapasitas tukar kation) serta dapat meningkatkan KTK tanah.

2.2.3. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kation ialah ion bermuatan positif seperti Ca^{++} , Mg^{+} , K^{+} , N^{2+} , N^{4+} , H^{+} , Al^{3+} dan sebagainya. Di dalam tanah kation-kation tersebut terlarut di dalam air tanah atau dijerap oleh koloid-koloid tanah. Banyaknya kation (dalam miliekivalen) yang dapat dijerap oleh tanah per satuan berat tanah (biasanya per 100 g) dinamakan kapasitas tukar kation (KTK). Kation-kation yang telah dijerap oleh koloid-koloid tersebut sukar tercuci oleh air gravitasi, tetapi dapat terganti oleh kation lain yang terdapat dalam larutan tanah. Hal tersebut dinamakan pertukaran kation. Jenis-jenis kation yang umum ditemukan dalam kompleks jerapan tanah (Hardjowigeno, 2007). Kriteria nilai kandungan kapasitas tukar kation disajikan dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kriteria Nilai Kandungan Kapasitas Tukar Kation

Kapasitas Tukar Kation (%)	Kategori*
<5	Sangat Rendah
5-16	Rendah
17-24	Sedang
25-40	Tinggi
>40	Sangat Tinggi

Keterangan : *) Kriteria Nilai Kandungan Kapasitas Tukar Kation (Balai Penelitian Tanah, 2005).

Nilai KTK suatu tanah dipengaruhi oleh tingkat pelapukan tanah, kandungan bahan organik tanah dan jumlah kation basa dalam larutan tanah. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi memiliki KTK yang lebih tinggi, demikian pula tanah-tanah muda dengan tingkat pelapukan baru dimulai dari

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.

tanah-tanah dengan tingkat pelapukan lanjut mempunyai nilai KTK rendah (Tambunan, 2008). Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik atau dengan kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi dari pada tanah tanah dengan kadar bahan organik rendah atau berpasir (Soewandita, 2008).

2.2.4. Kejenuhan Basa (KB)

Nilai kejenuhan basa (KB) adalah persentase dari total kapasitas tukar kation (KTK) yang ditempati oleh kation-kation basa seperti kalium, kalsium, magnesium, dan natrium. Menurut Tan (1991) usaha meningkatkan nilai kejenuhan basa juga dapat dilakukan dengan pengapuran. Tanah dengan kejenuhan basa tinggi akan lebih mudah melepaskan basa-basa yang dapat dipertukarkan. Kejenuhan basa dianggap salah satu indikator kesuburan tanah. Tanah dikatakan subur jika kejenuhan basanya $\geq 80\%$, dikatakan sedang jika $80-50\%$ dan tidak subur $\leq 50\%$. Pengapuran merupakan cara yang umum untuk meningkatkan persen kejenuhan basa tanah (Tan, 1991). Kriteria nilai kandungan Kejenuhan Basa tanah dapat disajikan dalam Tabel 2.4.

Tabel. 2.4. Kriteria Nilai Kejenuhan Basa Tanah

Nilai Kejenuhan Basa (%)	Kategori
<20	Sangat Rendah
20-35	Rendah
36-50	Sedang
51-70	Tinggi
>70	Sangat Tinggi

Keterangan : *) Kriteria Nilai Kejenuhan Basa Tanah (Balai Penelitian Tanah, 2005).

Kation-kation basa umumnya merupakan unsur hara yang diperlukan tanaman. Disamping itu basa-basa umumnya mudah tercuci, sehingga tanah tersebut belum banyak mengalami pencucian dan merupakan tanah yang subur. Kejenuhan basa berhubungan erat dengan pH tanah, dimana tanah-tanah dengan pH rendah umumnya mempunyai kejenuhan basa rendah, sedang tanah-tanah dengan pH yang tinggi mempunyai kejenuhan basa yang tinggi pula (Soewandita, 2008). Jadi, kejenuhan basa menggambarkan bagaimana partikel tanah permukaan diisi dengan kation basa (Ca, Mg, K, dan Na) (Johnston dan Karamanos, 2005). Semakin besar KTK suatu tanah maka semakin besar pula aktivitas koloidnya untuk mengadsorpsi dan mempertukarkan kation. Namun nilai KTK suatu tanah tidak dapat dipakai untuk mengukur kesuburan tanah. Oleh sebab itu digunakan

kejuhan basa sebagai parameter untuk menentukan tingkat kesuburan tanah. Semakin besar kejuhan basa maka tanah lebih subur (Mukhlis dan Hanum, 2011).

2.3. *Biochar* Bambu

Biochar adalah bahan padat yang diperoleh dari hasil proses karbonisasi biomassa. *Biochar* adalah substansi arang yang berpori, sering juga disebut charcoal yang berasal dari makhluk hidup khususnya dari tumbuhan. Tanah yang mengandung *biochar* dapat menyediakan habitat yang baik bagi mikroba tanah misalnya untuk bakteri yang membantu dalam perombakan unsur hara agar unsur hara tersebut dapat diserap optimal oleh tanaman, tapi tidak dikonsumsi seperti bahan organik lainnya. *Biochar* dapat mengatasi beberapa masalah pada tanah dalam proses budidaya dan menyediakan tambahan pilihan untuk mengelola tanah. Masalah tanah tersebut misalnya mudah kehilangan unsur hara dan kelembapan (Gani, 2009).

Biochar merupakan bahan organik yang memiliki sifat stabil dapat dijadikan pembenah tanah lahan kering. Penggunaan *biochar* sebagai suatu pilihan selain sumber bahan organik segar dalam pengelolaan tanah untuk tujuan pemulihan dan peningkatan kualitas kesuburan tanah terdegradasi atau tanah lahan pertanian kritis semakin berkembang dan sekarang ini mendapatkan fokus perhatian penting para ilmuwan tanah dan lingkungan. Fokus perhatian internasional dalam pemanfaatan *biochar* sebagai pembenah tanah pertanian berkembang dari hasil pengamatan di Amazon, Brazil (Glaser, 2001).

Biochar sebagai bahan pembenah tanah memiliki sifat rekalsitran, lebih tahan terhadap reksidasi dan lebih stabil dalam tanah sehingga memiliki pengaruh jangka panjang terhadap perbaikan kualitas kesuburan tanah (C-organik tanah dan KTK) (Steiner *et al.*, 2007). *Biochar* mempunyai waktu tinggal dalam tanah cukup lama, sehingga penggunaan *biochar* sebagai pembenah tanah selain memperbaiki sifat fisik tanah juga dapat menyimpan karbon yang baik. Pengkayaan tanah akan karbon melalui penambahan *biochar* berpengaruh positif terhadap sifat tanah antara lain stabilitas agregat tanah, KTK tanah, kandungan C organik tanah, retensi air dan hara.

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.

Biochar merupakan salah satu dari bahan pembenah tanah. Limbah pertanian khususnya limbah bambu memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biochar. *Biochar* bambu diproduksi secara pirolisis. Pirolisis merupakan proses dekomposisi thermal dari substrat organik atau biomassa dalam keadaan pasokan oksigen terbatas selama proses pembakaran biomassa. Keberadaan *biochar* di dalam tanah dapat dijadikan sebagai habitat fungi dan mikroorganisme tanah. Pada penelitian Cui *et al.*, (2016) biochar merupakan habitat yang cocok untuk mikroba poliferasi dan berdampak positif pada sifat substrat seperti porositas, permukaan yang luas dapat meningkatkan aktivitas mikroba yang ditandai dengan peningkatan suhu.

Hasil penelitian Zhou *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa penambahan biochar dengan dosis 10 – 30 ton/ha secara signifikan meningkatkan respirasi tanah di hutan beriklim sedang sebesar 20,9%. Penggunaan biochar bertujuan untuk menghambat penyebaran herbisida dalam tanah sehingga tidak mencemari lingkungan disekitarnya. Berdasarkan penelitian Hagner (2015) menunjukkan bahwa pencucian glifosat di dalam tanah berkurang 81% pada tanah yang diberikan biochar. Pemberian biochar bambu diharapkan dapat memperbaiki aktivitas mikroorganisme tanah yang tercemar herbisida berbahan aktif glifosat.

2.4. Mikroba Selulolitik

Mikroba selulolitik merupakan bakteri yang dapat menghidrolisis kompleks selulosa menjadi oligosakarida yang lebih kecil dan akhirnya menjadi glukosa. Glukosa tersebut digunakan sebagai sumber nutrisi dan karbon bagi pertumbuhan organisme ini. Mikroba selulolitik mensintesis seperangkat enzim yang dapat menghidrolisis selulosa. Sebagian besar bakteri selulolitik berbentuk coccus yang memperlihatkan tipe struktur dinding sel Gram-positif dan berbentuk bacill yang memperlihatkan tipe struktur dinding sel Gram-negatif (Ogimoto dan Imai, 1981). Struktur dinding sel bakteri memiliki peran khusus dalam integritas selular, bentuk dan stabilitas fisiologis.

Bakteri yang dapat menghidrolisis selulosa kristal dapat mensekresikan kompleks selulase. Selulase dihasilkan karena adanya respon terhadap selulosa pada lingkungannya. Proses ini berlangsung apabila sel bakteri berkontak langsung pada permukaan selulosa. Kemampuan biosintesis selulase dapat

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.

dimiliki oleh banyak mikroba (Charania, 2010). Beberapa bakteri selulolitik yang berhasil diisolasi dari rumen ternak adalah kelompok bakteri dari *Fibrobacter succinogenes*, *Butirivibrio fibrisolens* dan *Ruminococcus albus* sedangkan dari usus ayam petelur ditemukan kelompok bakteri selulolitik dari *Bacillus laterosporus*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus circulans* dan *Bacillus alvei*. Bakteri ini dapat menghidrolisis selulosa menjadi glukosa karena memiliki enzim selulase. Selain itu, bakteri ini menghasilkan suksinat, asetat, format dan butirat (Ma, 2008).

Secara alami, bakteri mampu menghidrolisis selulosa baik secara anaerob maupun aerob. Bakteri selulolitik dapat mendegradasi senyawa selulosa dan akan menghasilkan air dan karbondioksida pada kondisi aerob, sedangkan pada kondisi anaerob akan menghasilkan molekul hidrogen dan senyawa metan. Bakteri selulolitik anaerob hanya dapat tumbuh pada sumber selulosa dan produk selulolitiknya. Bakteri ini tidak dapat tumbuh pada oligosakarida, monosakarida dan polisakarida yang berasal dari gula lain selain glukosa (Nurmayani, 2009). Bakteri selulolitik aerob dapat menggunakan sumber karbon lain di samping glukosa. Bakteri selulolitik digolongkan menjadi dua berdasarkan akan kebutuhan oksigen, yaitu kelompok bakteri aerob dan anaerob. Menurut Sumarsih (2003) bakteri selulolitik aerob meliputi bakteri *Pseudomonas*, *Cellvibrio*, *Cellulomonas*, *Bacillus*, *Actinomycetes* (*Streptomyces*, *Microbispora*, *Thermomonospora*) dan *Acidothermus*, sedangkan bakteri selulolitik anaerob meliputi *Ruminococcus*, *Clostridium*, *Caldocellum*, *Bacteroides* dan *Acetivibrio*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium UARDS, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan analisis sifat kimia diujikan di Laboratorium kimia tanah Universitas Adiladas dilakukan selama 2 bulan yaitu pada bulan Maret sampai April 2023.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah tanah bekas galian C, *biochar* bambu, inokulan bakteri selulolitik, media NA, media PDA, aquades, NaCl fisiologis dan *aluminium foil*. Alat yang digunakan cangkul, parang, bor tanah, kotak sampel, tali rapih, meteran. *Polybag* ukuran 5 Kg, plastik, air, kertas label, paku, ember plastik, karung goni, alat tulis, timbangan, gembor, spidol, palu, ayakan tanah dan oven.

3.3. Metode Penelitian

Percobaan dosis *biochar* dan mikroba selulolitik yang diinkubasikan dalam 5 kg tanah, disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) 1 faktor dengan perlakuan komposisi, Tanah : Dosis *biochar*, Mikroba selulolitik (*Actinomycetes*, *Bacillus* dan *Cellulomonas*) yaitu :

P0 = 5 kg tanah + 0 g *biochar* + 0% mikroba selulolitik (M.S)

P1 = 5 kg tanah + 125 g *biochar* + 50 ml mikroba selulolitik

P2 = 5 kg tanah + 250 g *biochar* + 100 ml mikroba selulolitik

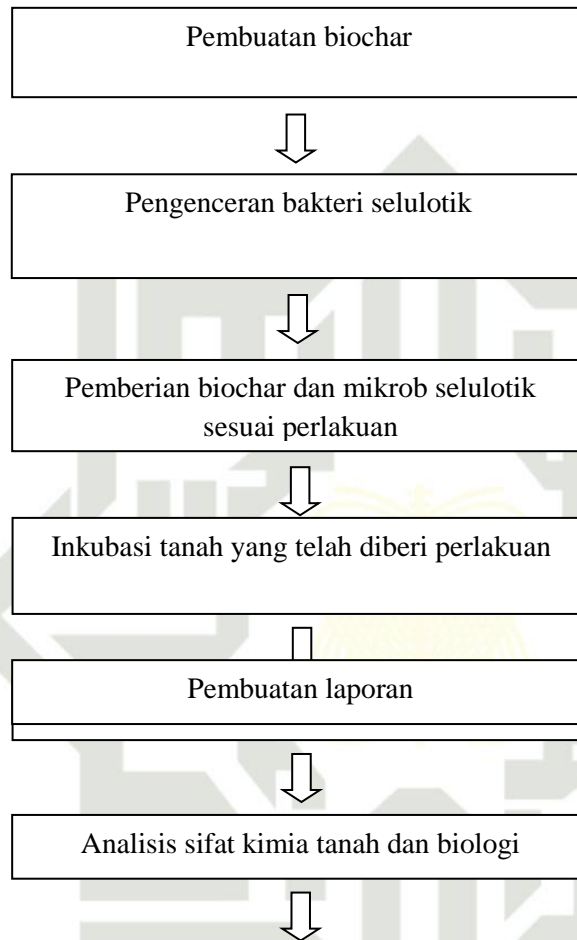
P3 = 5 kg tanah + 375 g *biochar* + 150 ml mikroba selulolitik

(Dosis merujuk kepada (Koiriyah, 2021)).

Unit percobaan sebanyak 16 unit dengan 5 kg tanah bekas galian C diulang sebanyak 4 kali. Data yang digunakan berupa sifat kimia tanah galian C dianalisis keragamannya dengan ANOVA.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian pengaruh dosis *biochar* dan pemberian mikroba selulolitik terhadap perubahan unsur hara makro pada tanah bekas galian C dapat dilihat pada bagan di bawah:



Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian

3.4.1. Pembuatan *Biochar* Bambu

Pembuatan *biochar* bambu pada penelitian ini dilakukan berdasarkan metode Retort (Prasetyo dkk., 2020). *Biochar* dibuat dengan menggunakan tabung besar dari tembaga yang telah dimodifikasi. Bambu yang digunakan ialah 7 batang bambu yang sudah tua dan kering, kemudian di potong kecil-kecil, dan dimasukkan ke dalam tabung yang telah dipersiapkan untuk dilakukan pembakaran. Saat pembakaran berlangsung, api dikontrol dengan cara melakukan penyiraman dengan air, hal ini bertujuan agar batang bambu tidak menjadi abu, pada penelitian ini jumlah *biochar* yang di gunakan sebanyak 5 Kg.

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.

3.4.2. Pengenceran Mikroba Selulolitik

Mikroba selulolitik yang berasal dari pupuk hayati biobost diencerkan dengan menggunakan aquades yaitu dengan mencampurkan 50 ml dengan 950 aquades, 100 ml pupuk hayati dengan aquades 900 ml, kemudian 150 ml dicampurkan dengan 850 ml (Sani dkk, 2021).

3.4.3. Inkubasi Tanah dengan biochar dan mikroba selulolitik

Sampel tanah yang telah diambil diaduk dengan *biochar* batang bambu dan mikroba selulolitik sesuai dengan perlakuan yaitu 100 ml/*polybag*. Berat tanah untuk satu ulangan 5 kg, sehingga jumlah tanah yang diperlukan sebanyak 80 kg, kemudian dilakukan inkubasi dan diaduk secara merata pada setiap perlakuan kemudian didiamkan selama 30 hari (Pane, 2019).

3.4.4. Penyiraman

Penyiraman tanah bekas galian C yang diberi perlakuan *biochar* batang bambu dan mikroba selulolitik dilakukan pada pagi dan sore hari. Penyiraman berfungsi agar tanah yang telah diberi perlakuan tersebut tidak mengalami cekaman kekeringan dan bereaksi antara perlakuan dengan tanah.

3.4.5. Pengambilan Sampel untuk Analisis

Pengambilan sampel untuk analisis dilakukan setelah 30 hari inkubasi, Jumlah tanah diambil sebanyak 500 g, Tanah yang diambil dari masing-masing perlakuan yaitu pada kedalaman 0-50 cm (permukaan-dasar *polybag*), kemudian setiap sampel tanah dibuat nomor sampel yang ditulis pada kertas label.

3.4.6. Analisis Laboratorium Kimia Tanah Bekas Galian C

Persiapan sampel dilakukan dengan cara pengeringan dan pembersihan. Tanah dikering anginkan selama 3-5 hari didalam ruangan tanpa terkena cahaya matahari. Pembersihan dilakukan untuk mengurangi partikel seperti batu dan akar gema. Pembersihan dilakukan dengan cara pengayakan dengan menggunakan jaring paranet dan bahan selain tanah dibuang. Tanah yang sudah diayak dan diuji kadar arinya kemudian disimpan pada plastik label yang sudah diberi nomor sampel tanah.

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.

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Reaksi Tanah Metode pH Meter

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 Konsentrasi H^+ yang diekstrak dengan air menyatakan kemasaman aktif (aktual) sedangkan pengestrak KCl 1 N menyatakan kemasaman cadangan (potensial).

3.5.2. Kapasitas Tukar Kation (Metode Schollenberger dan Dreibelbis)

Penetapan nilai tukar kation menggunakan metode pencucian, yang bertujuan mengetahui tingkat kemampuan tanah dalam menjerab kation-kation yang nantinya dapat dilepaskan kembali sehingga tersedia bagi tanaman. Timbang 2,500 g contoh tanah ukuran >2 mm, lalu dicampur dengan lebih kurang 5 g pasir kuarsa. Dimasukkan ke dalam tabung perkolasi yang telah dilapisi berturut-turut dengan filter flock dan pasir terlebih dahulu (filter pulp digunakan seperlunya untuk menutup lubang pada dasar tabung, sedangkan pasir kuarsa sekitar 2,5 g) dan lapisan atas ditutup dengan penambahan 2,5 g pasir.

Ketebalan setiap lapisan pada sekeliling tabung diupayakan supaya sama. Siapkan pula blanko dengan pengerjaan seperti contoh tapi tanpa contoh tanah. Kemudian diperkolasi dengan amonium acetat pH 7,0 sebanyak 2 x 25 ml dengan selang waktu 30 menit. Filtrat ditampung dalam labu ukur 50 ml, diimpitkan dengan amonium acetat pH 7,0 untuk pengukuran kation : Ca, Mg, K dan Na (S).

Tabung perkolasi yang masih berisi contoh diperkolasi dengan 100 ml etanol 96 % untuk menghilangkan kelebihan amonium dan perkolat ini dibuang. Sisa etanol dalam tabung perkolasi dibuang dengan pompa isap dari bawah tabung perkolasi atau pompa tekan dari atas tabung perkolasi. Selanjutnya diperkolasi dengan NaCl 10 % sebanyak 50 ml, filtrat ditampung dalam labu ukur 50 ml dan diimpitkan dengan larutan NaCl 10 %. Filtrat ini digunakan untuk pengukuran KTK dengan cara destilasi atau kolorimetri (Sulaeman dkk., 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.

3.5.3. Kejenuhan Basa (Metode AAS)

Kejenuhan basa adalah perbandingan antara jumlah kation basa dengan jumlah semua kation (kation asam dan basa) dalam kompleks jerapan tanah jumlah maksimum kation yang dapat diserap tanah menunjukkan besarnya nilai kapasitas tukar kation (Hardjowigeno, 2007). Perkolat $\text{NH}_4\text{dd-Ac}$ (S) dan deret standar K, Na, Ca, Mg masing-masing dipipet 1 ml ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 9 ml larutan La 0,25 %. Diukur dengan AAS (untuk Ca dan Mg) dan flame photometer (untuk pemeriksaan K dan Na) menggunakan deret standar sebagai perbandingan (Sulaeman dkk., 2005).

3.5.4. C-Organik dengan Metode Walkey and Black

Penetapan C – Organik tanah menggunakan metode Walkey and Black, dengan cara langsung, yaitu melalui pengukuran perubahan warna kromium sulfat pada colorimeter atau spektrofotometer yang dikalibrasikan dengan larutan baku sakarosa. Sebanyak 0,5 g contoh tanah ukuran < 0,5 mm dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Tambahkan 5 ml $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1 N, lalu dikocok. Tambahkan 7,5 ml H_2SO_4 pekat, dikocok lalu diamankan selama 30 menit. Direncanakan dengan air bebas ion, biarkan dingin dan diimpitkan. Keesokan harinya diukur absorbansi larutan jernih dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm. Sebagai perbandingan dibuat standar 0 dan 250 ppm, dengan memipet 0 dan 5 ml larutan standar 5.000 ppm ke dalam labu ukur 100 ml dengan perlakuan yang sama dengan pengerjaan contoh (Sulaeman dkk., 2005).

3.5.5. Populasi Bakteri dan Jamur

Pengamatan jumlah populasi bakteri dan jamur dilakukan dengan mengambil sebanyak 10 g sampel tanah yang telah diinkubasikan pada masing-masing perlakuan. Selanjutnya sampel yang telah diambil dimasukkan ke dalam Erlenmeyer yang berisi 90 ml NaCl fisiologis dan letakkan di atas *hot plate* supaya sampel homogeny, lakukan pengenceran bertingkat, kemudian ditanam pada media NA untuk menghitung bakteri dan PDA untuk menghitung jamur sebanyak 0,2 ml dengan menggunakan metode tuang (*Pour plate*). Sebelum penanaman larutan, sampel harus divortex terlebih dahulu selama satu menit agar suspensi menjadi homogen. Setiap penanaman diulang dua kali (duplo). Inkubasi cawan Petri yang berisi media NA pada posisi terbalik selama 1 x 24 jam dengan

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.

suhu 37°C sedangkan inkubasi media PDA dengan posisi biasa pada suhu ruang selama 7 hari. Kemudian ambil isolat bakteri dan jamur yang tumbuh dan hitung dengan menggunakan *colony counter*, cawan yang dipilih dan dihitung adalah cawan petri yang mengandung koloni antara 25-250 koloni (Friska dkk., 2015). Menurut Fardiaz (1992), rumus menghitung jumlah koloni dalam satuan *Colony Forming Unit* (CFU) adalah sebagai berikut :

$$\text{Jumlah koloni/ml} = \frac{1 \text{ Vol Sampel} \times 1 \text{ Vol Pengenceran} \times \text{Jumlah Koloni dalam Petri}}{\text{Vol Sampel} \times \text{Vol Pengenceran}}$$

3.6. Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari analisis yang dilakukan di laboratorium. Selanjutnya dianalisis menggunakan *analysis of varian* (ANOVA). Data dianalisis menggunakan sidik ragam model RAL. Menurut (Mattjik dan Sumertajaya 2000) model linier RAL non faktorial, yaitu:

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

Keterangan :

Y_{ij} = Hasil pengamatan

μ = Nilai tengah umum

T_i = Pengaruh perlakuan biochar bambu dan bakteri selulolitik ke perbaikan sifat kimia tanah bekas galian C

ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan jenis perlakuan ke- biochar bambu dan bakteri selulolitik, pada ulangan ke- setiap perlakuan

Tabel 3.1 Sidik Ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) non Faktorial

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F Hitung	F Tabel	
			Tengah		0,05	0,01
Keragaman (SK)	Bebas (DB)	Kuadrat (JK)				
Galat	B-1 (B)(r-1)	JKB JKG	KTB KTG	KTB/KTG -	-	-
Total	rB-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan:

Faktor Koreksi (FK) = $\frac{Y_{...}^2}{n}$

Jumlah Kuadrat Total (JKT) = $\sum Y_{ijk}^2 - FK$

Jumlah Kuadrat Faktor B (JKB) = $\sum Y_{.j.}^2 - FK$

Jumlah Kuadrat Galat (JKG) = JKT – JKB – JKK

Bila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata dilakukan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% (Mattjik dan Sumertajaya, 2006).

$UD_{\alpha} = R_{\alpha} p, DB \text{ galat} \times KTG / \text{Ulangan}$

Keterangan:

R_{α} : nilai DMRT

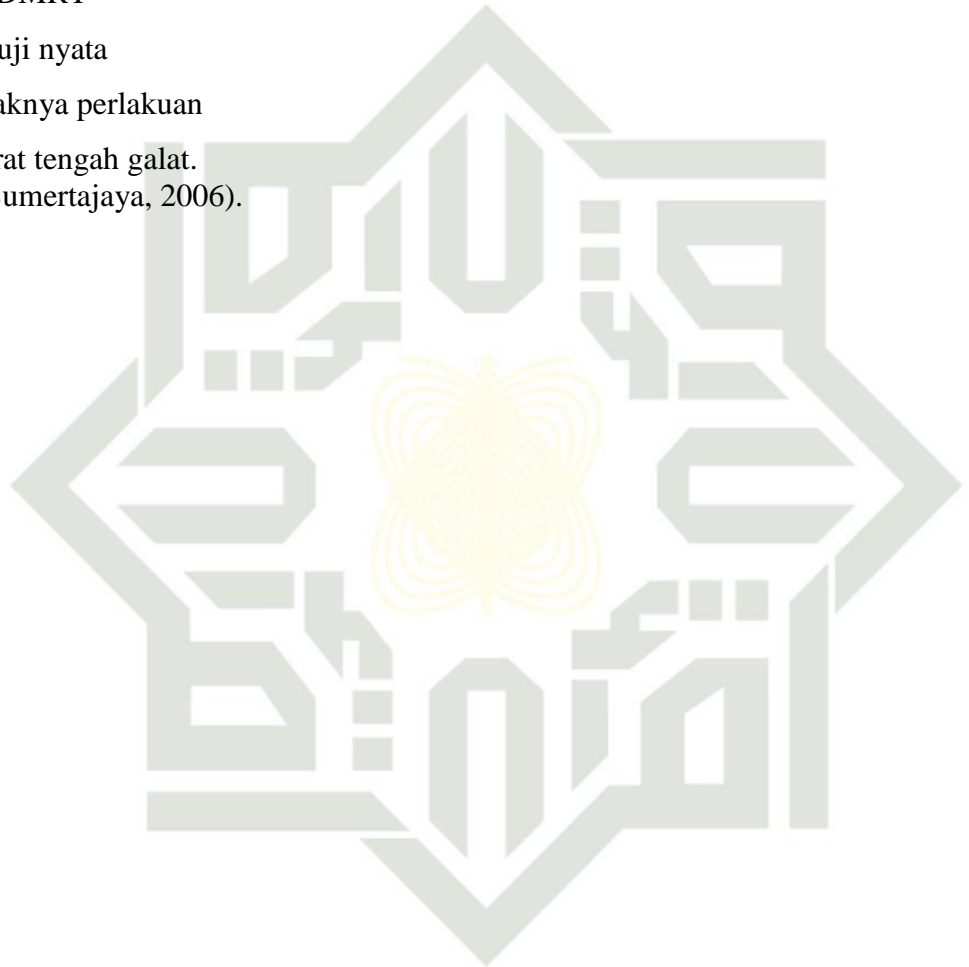
α : taraf uji nyata

p : banyaknya perlakuan

KTG : kuadrat tengah galat.
(Mattjik dan Sumertajaya, 2006).

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

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

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian biochar batang bambu dan bakteri selulolitik pada tanah pasca galian C meningkatkan seluruh parameter pengamatan, kecuali kejenuhan basa (KB). Perlakuan terbaik terdapat pada pemberian 5 kg tanah + 375 g *biochar* + 150 ml mikroba selulolitik.

5.2. Saran

Disarankan untuk menggunakan 5 kg tanah + 375 g *biochar* + 150 ml mikroba selulolitik untuk memperbaiki sifat kimia tanah pasca galian C. Hal ini disebabkan karena perlakuan ini memberikan hasil terbaik pada nilai pH tanah, nilai KTK, kandungan C-Organik, dan populasi bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- And El-Ghany, B. F., Arafa, R. A. M., El-Rahmany, T. A., & El-Sahzly, M. M. 2010. Effect of Some Soil Microorganisms on Soil Properties and Wheat Production under North Sinai Conditions . *Journal of Applied Sciences*, 4(5), 559–579
- Ahu, R.L.A., Zainuddin, B., dan Usman, M. 2012. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Kebutuhan Nitrogen Menggunakan Bagan Warna Daun. *Jurnal Agroland*, 24 (2): 119-127.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Pusat Penelitian dan Tanah Agroklimat. Deptan. Bogor. 215 hal.
- Bambang S.A., 2012. Si Hitam Biochar yang Multiguna. PT. Perkebunan Nusantara X (Persero), Surabaya
- Basyuni, Z. 2009. Mineral dan Batuan Sumber Unsur Hara P dan K. *Skripsi*. Fakultas Sains Dan Teknik Pogram Studi Teknik Geologi Purbaling
- Brady N. C, dan Buckman HO. 1987. *Ilmu Tanah*. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Charania, L, 2010, Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Aerob Pendegradasi Selulosa dari Serasah Daun Tebu (*Saccharum officinarum*, *Skripsi*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam. Surabaya.
- Fardiaz. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Frdaus dan Endang Susilawati. 2012. Teknologi Budidaya Terung Dalam Pot. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi. Jambi.
- Fiska, W., S. Khotimah, dan R. Linda. 2015. Karakteristik Bakteri Pelarut Fosfat pada Tingkat Kematangan Gambut di Kawasan Hutan Lindung Gunung Ambawang Kabupaten Kubu Raya. *Protobiont*, 4 (1) : 197-202.
- Gani, A. 2009. Potensi Arang Hayati Biochar sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, 4 (1): 33-48.
- Gnting, I. F., S. Yumnaini., D. Dermiyati, dan M.V. Rini, 2018. Pengaruh Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular dan Penambahan Bahan Organik Pada Tanah Pasca Penambangan Galian C terhadap Pertumbuhan Dan Serapan Hara P Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 6(2), 110–118
- Gnting, I. F., Yumnaini, S., Dermiyati, D., & Rini, M. V. 2018. Pengaruh inokulasi fungi mikoriza arbuskular dan penambahan bahan organik pada

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.

- tanah pasca penambangan galian C terhadap pertumbuhan dan serapan hara P tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 6(2), 110–118
- Gasser, B. 2001. The terra preta phenomenon: A model for Sustainable Agriculture in the Humic tropic. *Die Naturwissenschaften* 88: 37-41 p.
- Gasser, B. L Haumaier, Guggenberger & W Zech. 2002. The Terra Pretaphenomenon – A model for sustainable agriculture in the humid tropics, *Naturwissenschaften* 88: 37-41 p.
- Gasmawartati, Sampoerno dan M. Sitorus. 2012. Pemberian Beberapa Dosis Mikroorganisme Selulolitik dan Pupuk Anorganik Dosis Rendah pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) yang Belum Menghasilkan. *Jurnal Teknobiologi*. 4(2): 99-103
- Gasmawartati. 2012. Aplikasi Mikroorganisme Selulolitik Dan Frekuensi Penyiraman Pada Pembibitan Awal Kelapa Sawit Di Tanah Gambut. *J. Natural B. 4 / I. Universitas Brawijaya, Malang*. Hal: 297 – 304.
- Hanafiah, A. L. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 305 hal.
- Hanafiah, A. S., T. Sabrina., dan H. Guchi. 2009. Biologi dan Ekologi Tanah. Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan. 15-45 hal.
- Harahap A. R. 2012. Pemberian Mikroorganisme Selulolitik (MOS) dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di main nursery pada tanah gambut. Skripsi. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Akademika Pessindo. Jakarta. 133 hal.
- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu Tanah*. Akademika Pessindo. Jakarta. 3-85 hal.
- Hasibuan, B.A. 2006. *Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Sumatra Utara, Fakultas Pertanian. Medan. 30- 76 hal
- Hidayat, C., Arief, D. H., Sauman, J., & Nurbaity, A. 2019. Microaggregate and Macroaggregate of Andisol Affected by Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Rhizobacteria. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 334(1), 0–5.
- Ira, N, P, 2008, Penapisan Tujuh Spesies Bacillus Penghasil Selulase dan Xilanase Ekstraseluler dan Isolat Bacillus yang terpilih, *Skripsi*, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, ITB: Bandung

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.

- Istomo. 2006. Kandungan Fosfor dan Kalsium Pada Tanah dan Biomassa Hutan Rawa Gambut. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 12(3): 40-57.
- Johnston, A and R. Karamanos. 2005. Base Saturation and Basic Cation Saturation Ratios-how do they Fit in Northern Great Plains Soil Analysis. Potash and Phosphate Institute (PPI) and the Potash and Phosphate Institute of Canada (PPIC).
- Kadri, A. N., Gelgel, K. T. P., dan I. G. K., Suarjana. 2015. Perbedaan Cara Penyebaran Suspensi terhadap Jumlah Bakteri pada Media *Eosin Methylene Blue Agar*. *Indonesia Medicus Veterinus*. 4(3): 205-212.
- Kaya, E., C.H. Silahooy dan Y. Risambessy. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dan Mikroorganisme terhadap Keasaman dan P-Tersedia pada Tanah Ultisol. *Jurnal Mikologi Indonesia*, 1(2): 91-99.
- Khoiriyah, A. N. M. 2021. Pengaruh pemberian pupuk organik dengan media tanah rhizosfer bambu terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau (*Brassica juncea* L). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Leiwakabessy, F. M. 1988. Diktat Kuliah Kesuburan Tanah. Departemen Tanah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Lestari, W., T. M. Linda dan A. Martina. 2011. Kemampuan Bakteri Pelarut Fosfat Isolat Asal Sei Garodalam Penyediaan Fosfat Terlarut dan Serapannya pada Tanaman Kedelai. *J. Biospecies*, 4(2): 1-5.
- Mattjik, Ahmad Ansori dan Sumertajaya, Made. 2006. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab Jilid I*. Bogor : IPB Press.
- Metasari, I., dkk. 2013. Analisis Usaha Pada Peternakan Rakyat Ayam Petelur di Kecamatan Srengat Kabupaten Blitar. *Jurnal Agroveteriner*. 2(1): 11-18
- Mukhlis, S dan H. Hanum. 2011. *Kimia Tanah. Teori dan Aplikasi*. USU Press. Medan. 197-282 hal.
- Murni, P. 2009. Peningkatan pH Tanah Podsolik Merah Kuning Melalui Pemberian Abu dan Hubungannya dengan Aktivitas Mikroorganisme Pengikat Nitrogen. *Jurnal Biospecies*, 2(2), 18-20.
- Mustofa A. 2007. Perubahan Sifat Fisik, Kimia dan Biologi Tanah Pada Hutan Alam yang Diubah Menjadi Lahan Pertanian di Kawasan Taman Nasional Gunung Leuser. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- © Hak Cipta milik UIN Suska Riau
- State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
- Nurbaity, A., C. Hidayat., D. Hudaya, and J. Sauman, 2013. Mycorrhizal Fungi and Organic Matter Affect Some Physical Properties of Andisols. *Soil Water Journal*, 2(2), 639–644.
- Nurmayani, D, 2009, Isolasi dan Uji Potensi Mikroorganisme Selulolitik Asal Tanah Gambut dan Kayu Sedang Melapuk Dalam Mendekomposisikan Kayu, *Skripsi*, Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan
- Nursyamsi, D dan Suprihati. 2002. Sifat-Sifat Tanah dan Mineral serta Kaitannya dengan Kebutuhan Pupuk untuk Padi (*Oryza sativa*), Jagung (*Zay mays*) dan Kedelai (*Glycine max*). *Buletin Agronomi*. 33(3): 40-47.
- Pane, P. 2019. Pengaruh Pemberian *Biochar* Pelepah Kelapa Sawit terhadap Perubahan Unsur Hara Makro pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *Skripsi*, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Sultan Syarif Kasim Riau.
- Pangaribuan, N., Hidayat, C., & Rachmawati, Y. S. (2023, December). Perbaikan Kimia Tanah Pasca Galian Batuan Dan Pertumbuhan Cabai Rawit dan Pemberian Bahan Organik dan Mikroorganisme Tanah. In: *Gunung Djati Conference Series*. Vol. 33, pp. 392-406.
- Prasetyo, B. Hidayat , dan B. Sitorus. 2020. Karakteristik Kimia Biochar Dari Beberapa Biomassa dan Metode Pirolisis. *Agrium*. 23(1): 1-11
- Ramadhan, M. F., Hidayat, C., dan Hasani, S. 2015. Pengaruh aplikasi ragam bahan organik dan FMA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum L.*) varietas Landung padxa tanah pasca galian C. J. *Agro*, 2(2)
- Ramadhan, M. F., Hidayat, C., dan S. Hasani. 2015. Pengaruh aplikasi ragam bahan organik dan FMA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum L.*) varietas Landung padxa tanah pasca galian C. J. *Agro*, 2(2).
- Resnawati. 2004. Bobot Potongan Karkas dan Lemak Abdomen Ayam Ras Pedaging yang Diberi Ransum Mengandung Tepung Cacing Tanah. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Rahmayat, A. 1995. Peranan Unsur Hara Kalium dalam Meningkatkan Pertumbuhan Hasil dan Daya Tahan Tanaman Rempah dan Obat. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 14 (1): 201-211.
- Sani, N. M. A. N., Adiartayasa, W., dan I. G. P., Wirawan. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Selulolitik pada Sampah Upacara Agama di Pura Goa Lawah Klungkung. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 10(2): 216-222

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.

- Snyal, S. K., S. K. Datta dan P. Y. Chan. 1993. Phosphate Sorption-Desorption behaviour of some aciditic Soils of South and Southeast Asia. *J. Soil Sci and Soc Am*, 57(2): 937-945
- Seopardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Soewandita, H. 2008. Studi Kesuburan Tanah dan Analisis Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Tanaman Perkebunan di Kabupaten Bengkalis. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 10 (2) : 128-133.
- Steiner C. 2007. Soil charcoal amendments maintain soil fertility and establish carbon sink-research and prospects. *Soil Ecology Res Dev*: 1-6.
- Steiner, C., Teixeira, W.G., Lehmann, J., Nehls, T., de Macedo, J.L.V., Blum, W.E.H. and Zech, W. 2007. Long term effects of manure, charcoal and mineral fertilization on crop product and fertility on a highly weathered central Amazonian upland soil. *Plant and Soil* 291 : 275– 290.
- Subroto. 2009. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. ALFABETA. Bandung
- Sukandarrumidi, 2009. *Bahan Galian Industri*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sulaeman, Suparto dan Eviati. 2005. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Bogor. 136 hal.
- Sulaeman., Suparto dan Eviati. 2005. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air Pupuk*, Balai Penelitian Tanah. Bogor. 73-88 hal
- Samarsih, S., 2003. *Mikrobiologi Dasar*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Yogyakarta.
- Sasanto, R. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta. Kanisius. 67 hal.
- Sutedjo, M. M. 2008. *Pupuk dan Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. 139 hal.
- Tambunan, W.A. 2008. Kajian Sifat Fisik dan Kimia Tanah Hubungannya dengan Produksi Kelapa Sawit. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Tambunan, W.A. 2008. Kajian Sifat Fisika dan Kimia Tanah Hubungannya dengan Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*, Jacq) di Kebun Kwala



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.

Sawit PTPN II. [Tesis]. Medan. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara.

Tan, K.H. 1991. *Dasar-Dasar Kimia Tanah*. Diterjemahkan oleh D.H. Goenadi. Gajah Mada University Press. Jogyakarta. 295 hal.

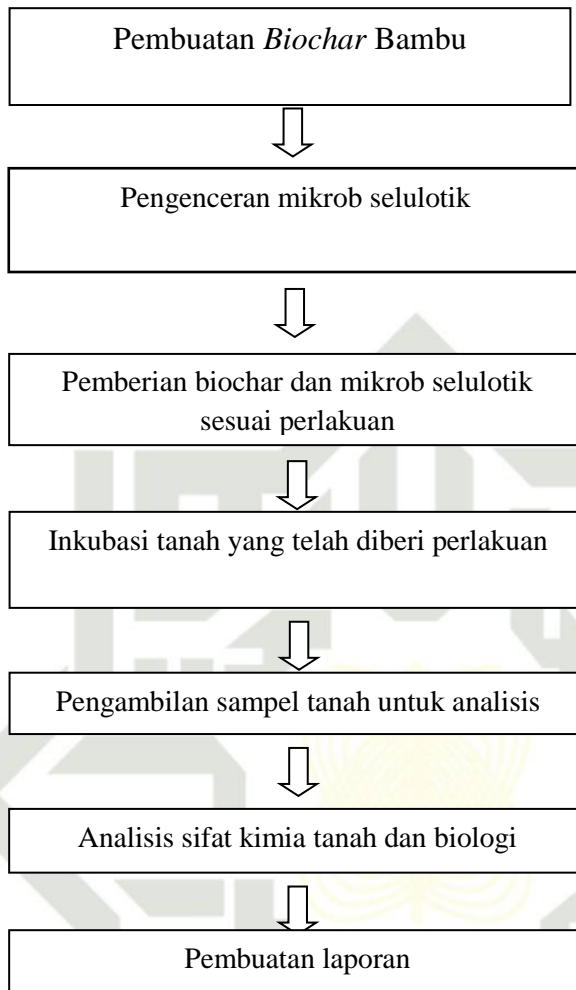
Tisdale, S. L., W. L. Nelson., J. D. Beaton. 1985. *Soil Fertility and Fertilizers*. Ed ke-4. New York: MacMillan

Widowati, L. R., Sri Widati, dan D. Setyorini. 2004. Karakterisasi Pupuk Organik dan Pupuk Hayati yang Efektif untuk Budidaya Sayuran Organik. Laporan Proyek Penelitian Program Pengembangan Agribisnis, Balai Penelitian Tanah, TA 2004 (Tidak dipublikasikan).

Wijanarko, A., B. Heru ., D. Shiddieq dan D. Indradewa. 2012. Pengaruh Kualitas Bahan Organik dan Kesuburan Tanah terhadap Mineralisasi Nitrogen dan 45 Serapan Oleh Tanaman Ubikayu Di Ultisol. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*, 2(2), 1-12.

Zhou, Q.; Jhon Z. Wen; Pei Zhao; dan William A.A. 2017. Synthesis of Vertically-Aligned Zinc Oxide Nanowires and Their Application as a Photocatalyst. *Nanomaterials*, 7(9): 12-23

Lampiran 1. Alur Penelitian



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.

Lampiran 2. Analisis Sidik Ragam

1 Kadar Air

The SAS System 20:52 Thursday, August 12, 2023 1

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
perlk	4	P0 P1 P2 P3

Number of observations 16

The SAS System 20:52 Thursday, August 12, 2023 2

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Kadar Air

Source	Sum of				
	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	41.83866875	13.94622292	4.35	0.0271
Error	12	38.43507500	3.20292292		
Corrected Total	15	80.27374375			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TT Mean
0.521200	6.553922	1.789671	27.30688

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
perlk	3	41.83866875	13.94622292	4.35	0.0271

The SAS System 20:52 Thursday, August 12, 2023 3

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for TT

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	12
Error Mean Square	3.202923

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

Number of Means	2	3	4
Critical Range	2.757	2.886	2.964

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	perlk
A	29.718	4	P3
A			
B A	27.455	4	P2
B A			
B A	26.850	4	P1
B			
B	25.205	4	P0
B			

Reaksi Tanah

The SAS System

20:55 Thursday, August 12, 2023 1

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
perlk	4	P0 P1 P2 P3

Number of observations 16

The SAS System

20:55 Thursday, August 12,

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: Reaksi Tanah

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	25.70475000	8.56825000	719.77	<.0001
Error	12	0.14285000	0.01190417		
Corrected Total	15	25.84760000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TT Mean
0.994473	1.890922	0.109106	5.770000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
perlk	3	25.70475000	8.56825000	719.77	<.0001

The SAS System

20:55 Thursday, August 12,

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for TT

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 12
 Error Mean Square 0.011904

Number of Means	2	3	4
Critical Range	.1681	.1759	.1807

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	perlk
A	7.22500	4	P3
B	6.56750	4	P2
C	5.39750	4	P1
D	3.89000	4	P0

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang 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. Diarang 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.

3. KTK

2023 1

The SAS System 21:09 Thursday, August 12,

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
perlk	4	P0 P1 P2 P3

Number of observations 16

2023 2

The SAS System 21:09 Thursday, August 12,

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: KTK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	786.2436000	262.0812000	46.62	<.0001
Error	12	67.4645000	5.6220417		
Corrected Total	15	853.7081000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TT Mean
0.920975	9.326716	2.371084	25.42250

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
perlk	3	786.2436000	262.0812000	46.62	<.0001

2023 3

The SAS System 21:09 Thursday, August 12,

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for TT

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	12
Error Mean Square	5.622042

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.

Number of Means	2	3	4
Critical Range	3.653	3.824	3.927

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	perl
A	33.988	4	P3
B	28.428	4	P2
C	24.498	4	P1
D	14.778	4	P0

Kejenuhan Basa

The SAS System 21:09 Thursday, August 12, 2023 1

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
perl	4	P0 P1 P2 P3

Number of observations 16

The SAS System 21:09 Thursday, August 12, 2023 2

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: KB

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	151.9286250	50.6428750	16.61	0.0001
Error	12	36.5893500	3.0491125		
Corrected Total	15	188.5179750			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TT Mean
0.805911	5.855458	1.746171	29.82125

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
--------	----	----------	-------------	---------	--------

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.

2023 3

5

2023 2

perlk 3 151.9286250 50.6428750 16.61 0.0001
The SAS System 21:09 Thursday, August 12,

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for TT

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05		
Error Degrees of Freedom	12		
Error Mean Square	3.049112		
Number of Means	2	3	4
Critical Range	2.690	2.816	2.892

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	perlk
A	34.763	4	P0
B	29.273	4	P1
B			
C B	28.970	4	P2
C			
C			
C	26.280	4	P3

C-Organik

The SAS System 20:58 Thursday, August 12, 2023 1

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
perlk	4	P0 P1 P2 P3

Number of observations 16

The SAS System 20:58 Thursday, August 12,

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: COrganik

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	14.52275000	4.84091667	91.00	<.0001
Error	12	0.63835000	0.05319583		
Corrected Total	15	15.16110000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TT Mean
0.957896	14.21524	0.230642	1.622500

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
perlk	3	14.52275000	4.84091667	91.00	<.0001

The SAS System 20:58 Thursday, August 12, 2023 3

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for TT

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	12
Error Mean Square	0.053196

Number of Means	2	3	4
Critical Range	.3553	.3719	.3820

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping Mean N perlk

A	2.9175	4	P3
B	2.0200	4	P2
C	1.2025	4	P1
D	0.3500	4	P0

Populasi Bakteri

The SAS System 21:10 Thursday, August 12, 2023 1

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. Diarangi 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.

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
perlk	4	P0 P1 P2 P3

Number of observations 16

The SAS System

21:10 Thursday, August 12,

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: PB

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.31987500	0.10662500	180.21	<.0001
Error	12	0.00710000	0.00059167		
Corrected Total	15	0.32697500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TT Mean
0.978286	0.316464	0.024324	7.686250

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
perlk	3	0.31987500	0.10662500	180.21	<.0001

The SAS System

21:10 Thursday, August 12, 2023 3

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for TT

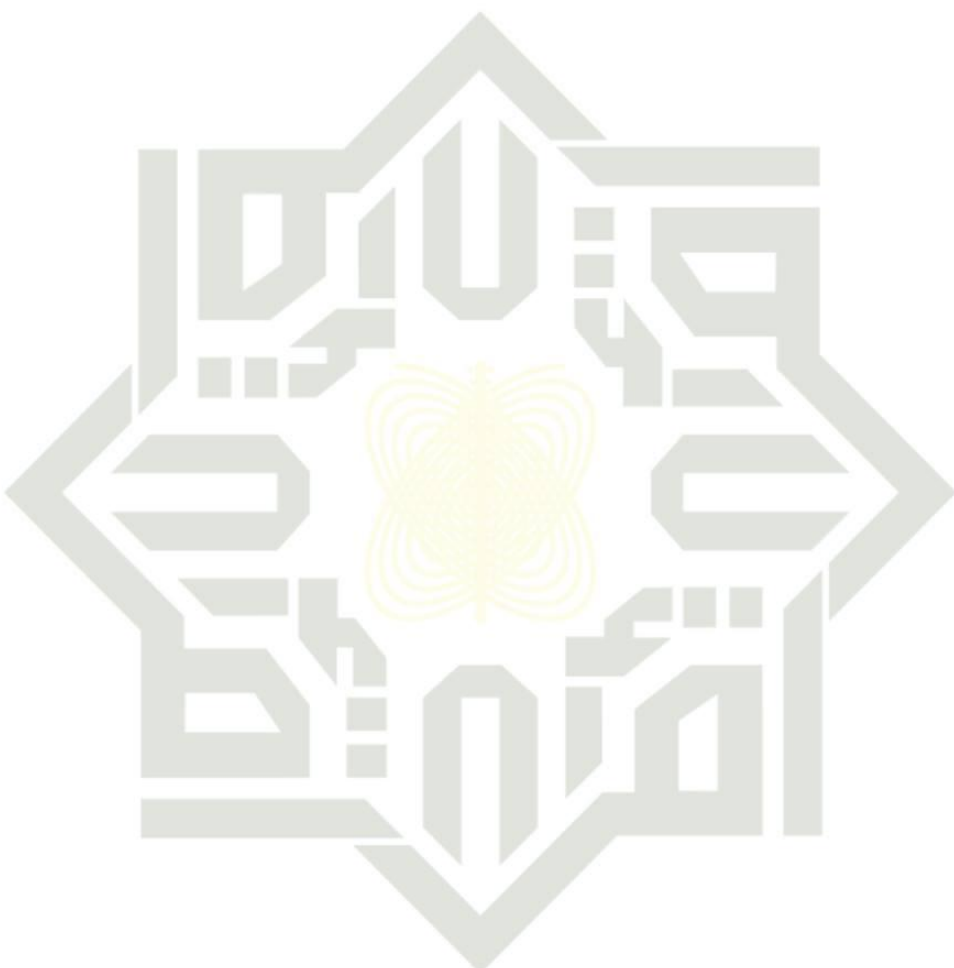
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	12
Error Mean Square	0.000592

Number of Means	2	3	4
Critical Range	.03748	.03923	.04029

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	perlk
A	7.85750	4	P3
B	7.75250	4	P2
C	7.66250	4	P1
D	7.47250	4	P0



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.

Lampiran 3. Hasil Uji Laboratorium Tanah Pasca Galian C

©H2

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.

Harif Kasim Riau



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ANDALAS
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
LABORATORIUM TANAH DAN LINGKUNGAN
Alamat: Kampus Limau Manis, Padang-Sumatera Barat, Kode Pos 25163

SERTIFIKAT HASIL ANALISIS LABORATORIUM


No. Sertifikat	29/DTL/LAB-TANAH/2023
Pengirim	Muhammad Hidayat
Tanggal Masuk Sampel	21 Juli 2023
Jenis Sampel	Tanah
Jumlah Sampel	16 Sampel
Jenis Analisis	Kimia dan Biologi Tanah

Hasil analisis kimia tanah sebagai berikut :

No	Jenis Analisis	Metode*	Hasil Pengukuran
1	pH Tanah	Elektrometri	Terlampir
2	C-Organik (%)	Walky and Black	
3	KTK (mc/100g)	Ekstrak NH4OAc 1M	
4	Kejenuhan Basa (%)	Ekstrak NH4OAc 1M	
5	Populasi Bakteri (CFU/g)	Pengenceran dan Cawan Tuang	

Ket: *Balai Penelitian Tanah (2012)

Demikian hasil analisis ini kami keluarkan untuk keperluan penelitian tugas akhir yang bersangkutan

Padang, 9 Agustus 2023
Analisis Laboratorium

Syofmi S.Si

Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

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



Kondisi Tanah Pasca Galian C



Populasi Bakteri Selulolitik



Persiapan Larutan Pengujian Sifat Kimia Tanah



Pengujian Larutan



Pengujian Sampel Tanah



Inkubasi Bakteri Selulolitik



Sentrifugasi Sampel Tanah



Persiapan Sampel Media Tanah Pasca Galian C



Sampel Perlakuan sebelum Pengujian

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.