



SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN ARANG (*Biochar*) PELEPAH
KELAPA SAWIT TERHADAP PERUBAHAN SIFAT
FISIK TANAH PODSOLIK MERAH
KUNING (PMK)**



Oleh :

SAMSUL MUARIF
11382104257

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN ARANG (*Biochar*) PELEPAH
KELAPA SAWIT TERHADAP PERUBAHAN SIFAT
FISIK TANAH PODSOLIK MERAH
KUNING (PMK)**



Oleh :

**SAMSUL MUARIF
11382104257**

**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
2021**

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.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Pemberian Arang (*Biochar*) Pelepah Kelapa Sawit terhadap Perubahan Sifat Fisik Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK).

Nama : Samsul Muarif

NIM : 11382104257

Progam Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
Telah diuji pada tanggal 12 Januari 2021

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc
NIP. 19780704 200801 1 010


Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc
NIK. 130 817 115

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,
Program Studi Agroteknologi



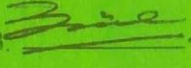

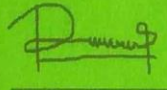

Edi Erwan, S.Pt., M.Sc, Ph.D
NIP. 19730904 199903 1 003


Dr. Syukria Ikhsan Zam
NIP. 198110107 200901 1 008



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan didepan tim penguji ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan Lulus pada tanggal 12 Januari 2021

| No | Nama | Jabatan | Tanda Tangan |
|----|------------------------------|------------|---|
| 1. | Dr. Syukria Ikhsan Zam | KETUA |  |
| 2. | Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc | SEKRETARIS |  |
| 3. | Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc | ANGGOTA |  |
| 4. | Ervina Aryanti, S.P., M.Si | ANGGOTA |  |
| 5. | Rita Elfianis, S.P., M.Sc | ANGGOTA |  |

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.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan bantuan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula di dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, 12 Januari 2021
Yang Membuat Pernyataan,



Samsul Muarif
11382104257

- 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. Uraian 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 PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu yang menciptakan, dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah, bacalah, dan Tuhanmulah yang maha mulia yang mengajar manusia dengan pena, Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya.
(Q.S. AL-'Alaq: 1-5)

Sujud syukurku kusembahkan kepadaMu ya ALLAH, atas takdirmu aku bisa menjadi pribadi yang bisa berfikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Serta lantunan sholawat beriring salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan penuh kerinduanku pada sang penerang ialah baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Alhamdulillahirobbilalamin,
Sebuah perjalanan panjang yang telah di lalui, seribu purnama sudah terlewati, berbagai suka duka, jatuh bangun, hingga berada dititik terendah sebuah perjuangan yakni menyerah, tapi sadar, bahwa semua ini bagian dari proses, Sebuah proses untuk mencapai keinginan, sebuah proses yang harus di hargai perjalanannya dan sebuah proses yang harus di lakukan dengan tindakan, hingga akhirnya kembali bertualang dan jatuh berdiri lagi, gagal coba lagi, "Never Give Up" sampai Allah berkata waktunya pulang. Saya percaya bahwa tidak ada yang sukses sejati tanpa melalui kegagalan.

Ayahanda dan Ibunda,
tiada cinta yang paling suci selain kasih sayangmu, ketika dunia menutup pintu untukku ayah dan ibu selalu menyiapkan lengan untukku, ketika orang-orang menutup telinga untukku, ayah dan ibu selalu menyiapkan hati untukku. ayah ibu, terimakasih atas perjuanganmu, walau hanya sejenak semua jasa-jasamu tak akan dapat aku lupakan.

Dengan kerendahan hati yang tulus, bersama keridhaanmu ya ALLAH, kupersembahkan karya tulis ini untuk yang termulia Ayahanda Ahmad Kumaini, Ibunda Munfaridah, Kakakku Samsiati, Abang iparku Suryadi, Adikku Tri Wahyu Hidayat dan Ponakanku Farhan Absultoni.

terimakasih atas cintanya,
semoga karya ini dapat mengobati beban kalian.



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah, 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 **“Pengaruh Pemberian Arang (*Biochar*) Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Perubahan Sifat Fisik Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK)”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan do'a, bantuan, bimbingan dan motivasi kepada penulis. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, ayahanda tercinta Ahmad Kumaini dan ibunda tercinta Munfaridah, orang yang paling hebat di dunia ini, orang yang tidak pantang menyerah dalam memberikan do'a, bantuan, dukungan, kasih sayang, pengorbanan dan semangat disetiap langkah perjalanan penulis dalam menuntut ilmu. Kepada kakakku tercinta Samsiati, abang iparku tercinta Suryadi, adikku tercinta Tri Wahyu Hidayat dan ponakanku tercinta Farhan Absultoni, dalam memberikan do'a, motivasi serta semangat kepada penulis.
2. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc, selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P, selaku Wakil Dekan II, Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc, selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan.
3. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc, sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc, sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan memberikan arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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.

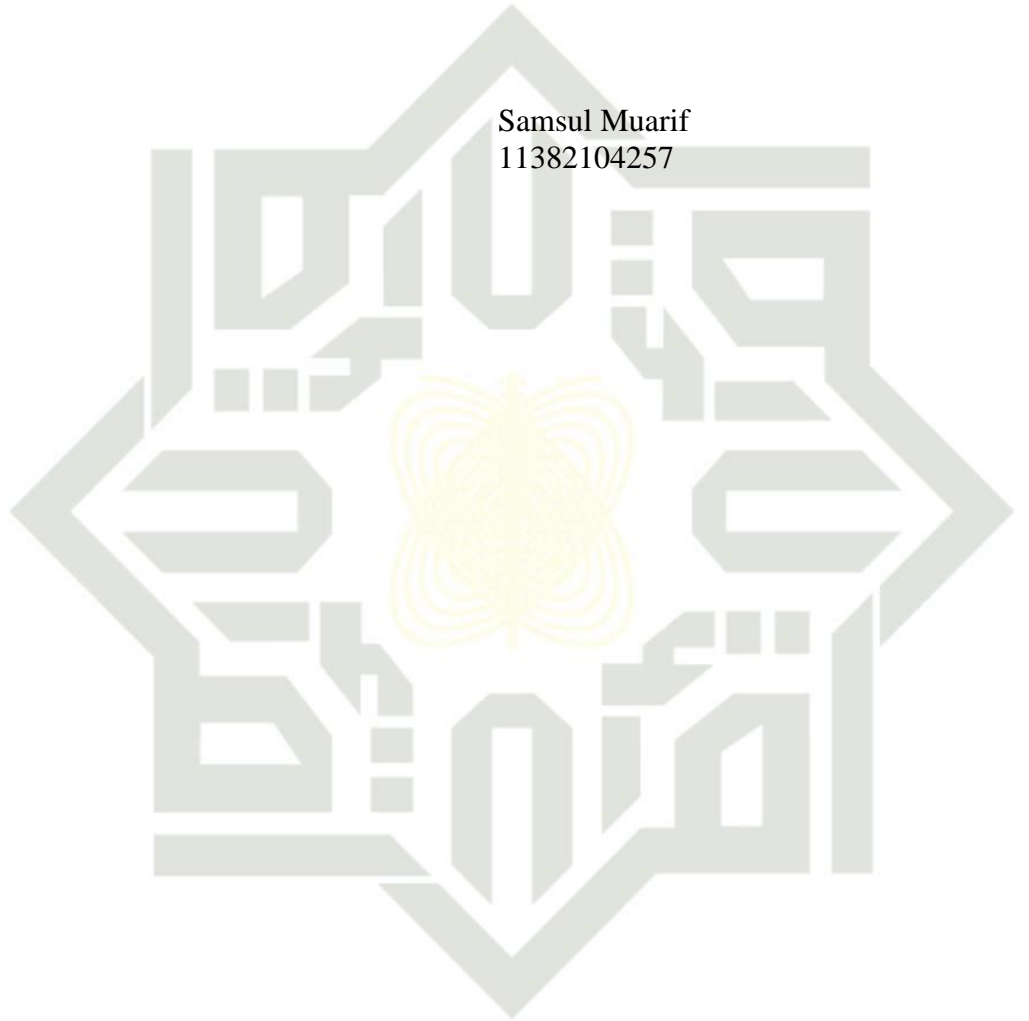
5. Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si, selaku penguji I dan Ibu Rita Elvianis, S.P., M.Sc, selaku penguji II, terima kasih atas kritik dan sarannya untuk kesempurnaan skripsi ini.
6. Terimakasih kepada Bapak Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc, selaku pembimbing akademik, yang telah memberikan bimbingan dan motivasinya kepada penulis.
7. Seluruh dosen, karyawan, dan civitas akademika Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.
8. Seluruh keluarga besar penulis, Alm. Mbah Ramlan dan Alm. Mbah Ansorudin tanpa terkecuali, yang telah memberikan do'a dan dukungannya penulis mengucapkan terimakasih.
9. Teristimewa ucapan terima kasih ini penulis persembahkan kepada Selpia Rozana, S.Sos., yang selalu memberikan perhatian, dukungan, do'a, pikiran, dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Para sahabat-sahabat, Parlindungan Siregar, S.H., Usman Siregar, S.P., Parhajopan Pane, S.P., Santo Siregar, S.H., Suhendri., S.P., Ali Novia Hasibuan, Hariadi, S.P., Achsyah Fadli, Harry Apriadi, Abdul Cholik Shabara, S.Psi dan M. Zakaria. Kemudian kepada sahabat sekaligus sepupu, M. Arifin, S. Kep., Prihartini Purwati, S.E., Jamhari, S.H, dan M. Insanul Kamil, yang telah memberikan banyak masukan bantuan dan semangat untuk penulis.
11. Para teman-teman seperjuangan Agroteknologi kelas D, Aidilia Rahma Sari, S.P., Annisa Ramadhani Fianiray, S.P., Dwi Retno Endang S, S.P., Ega Utari, S.P., Eka Lestari, Fahma Hairani, S.P., Fitri Gusvina Asri, S.P., Herian Syaputra, S.P., Indah Fikriah, S.P., M. Surya Priyatna, S.P., Nandi Iryanto, S.P., Norziah, S.P., Nurhidayati, S.P., Rivadli Ernas, S.P., Silvia Zulmi, S.P., Siti Hartina, S.P., Siti Jamilah Lubis, Siti Khodijah, S.P., Surya Darma, S.P., Samsul Rizal, S.P., Teguh Adi Mulya, S.P., yang telah memberikan semangat hingga selesainya skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* senantiasa melimpahkan kasih sayangnya kepada kita semua, dan semoga skripsi ini memberi manfaat sebagai ilmu dan pengetahuan bagi para pembacanya. Aamiin..

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, 12 Januari 2021

Samsul Muarif
11382104257



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



Samsul Muarif dilahirkan pada tanggal 20 Januari 1995 di Desa Tanjung Gadai, Kecamatan Tebing Tinggi Timur, Kab. Kepulauan Meranti Provinsi Riau. Penulis merupakan Anak kedua dari tiga bersaudara lahir dari pasangan Bapak Ahmad Kumaini dan Ibu Munfaridah. Masuk sekolah dasar di SDN 23 Desa Tanjung Gadai dan tamat pada tahun 2007. Pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di MTs Darul Ulum Desa Tanjung Gadai dan tamat pada tahun 2010. Kemudian pada tahun itu juga penulis melanjutkan pendidikan di MAN 1 Siak, Kabupaten Siak Sri Indra Pura dan Tamat pada Tahun 2013.

Pada tahun 2013 melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru Perguruan Tinggi Agama Islam Negeri (SPMB PTAIN) penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama masa kuliah Penulis pernah menjadi Kepala Bidang (KABID) Sosil dan Kerohanian Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (HIMAGROTEK). Pada tahun 2016 penulis pernah menjadi anggota Kaderisasi Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang di Balai Benih Induk Hortikultura (BBIH) Pekanbaru Riau pada tahun 2016. Pada bulan Juli sampai dengan September 2016 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sungai Meranti, Kecamatan Pinggir, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Pada Tanggal 08 Oktober 2019 telah melaksanakan seminar usul dengan judul “Pengaruh Pemberian Arang (*Biochar*) Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Perubahan Sifat Fisik Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK)”. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan April 2020 dan seminar hasil penelitian pada Tanggal 01 Desember 2020.

Pada Tanggal 12 Januari 2021 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Pertanian melalui ujian munaqasah Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil‘alamin, dengan segala kerendahan hati penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Pemberian Arang (*Biochar*) Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Perubahan Sifat Fisik Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK)”**.

Penulis menyadari berhasilnya studi dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan semangat dan do'a kepada penulis. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Irwan Taslapratama M.Sc, sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Bakhendri Solfan S.P., M.Sc, sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subhanahuwata'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

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

Pekanbaru, 12 Januari 2021

Penulis

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



PENGARUH PEMBERIAN ARANG (*Biochar*) PELEPAH KELAPA SAWIT TERHADAP PERUBAHAN SIFAT FISIK TANAH PODSOLIK MERAH KUNING (PMK)

Samsul Muarif: 11382104257

Di bawah bimbingan Irwan Taslapratama dan Bakhendri Solfan

INTISARI

Tanah podsolik merah kuning adalah salah satu tanah yang banyak memiliki permasalahan diantaranya tanah kurang subur, kandungan organik rendah, agregat kurang stabil, aerasi buruk, bobot isi tinggi dan porositas rendah adapun solusi untuk memperbaiki masalah tersebut adalah dengan menambah *biochar* ke tanah PMK. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian *biochar* pelepah kelapa sawit terhadap perubahan sifat fisik tanah PMK. Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian dan Peternakan pada Bulan April 2020. Sifat fisik tanah di analisis di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau, Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok satu faktor dengan perlakuan yaitu A0=0% *biochar*, A1=5% *biochar*, A2=10% *biochar* dan A3=15% *biochar*. Parameter pengamatan dalam penelitian ini adalah bobot isi, porositas, kadar air, tekstur tanah, dan warna tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya pengaruh pemberian *biochar* pelepah kelapa sawit terhadap perubahan sifat fisik tanah PMK, hal ini dapat diketahui dari adanya perubahan nyata dari hasil bobot isi tanah yang terbaik yakni 1,00 gram/cm³, porositas tanah meningkat yakni 53,40%, kadar air tanah meningkat yakni 40,74%, tekstur tanah dari liat hingga lempung berpasir dan pemberian *biochar* memberi pengaruh pada warna tanah dari warna merah hingga menjadi warna coklat tua kekuningan.

Kata kunci: *Biochar*, sifat fisik, tanah PMK.

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. 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.

**THE EFFECT OF GIVING CHARCOAL (Biochar) PALM OIL FRONDS ON
THE CHANGES OF PHYSICAL PROPERTIES OF
RED YELLOW PODSOLIC SOIL**

Samsul Muarif: 11382104257

Supervised by Irwan Taslapratama and Bakhendri Solfan

ABSTRACT

Red yellow podsolic soil is one of the soil that have a many problems including infertile soil, low organic content, unstable aggregate, poor aeration, high content weight and low porosity. The solution to fix this problem is to add biochar to PMK soil. The research was to determine the effect of giving oil palm fronds biochar on changes in soil physical properties of PMK. This research has been conducted in the greenhouse of the faculty agriculture and animal husbandry on April 2020. Physical properties of the soil were analyzed at the Laboratory of Soil Science, Faculty of Agriculture, Riau University. the experimental the research used one factor random block design with treatment were A0=0% biochar, A1=5% biochar, A2=10% biochar and A3=15% biochar. Parameters observation this research were bulk density, porosity, water content, soil texture, and soil color. The results showed that there was an effect of giving biochar oil palm fronds on changes in the physical properties PMK soil, it was shown that there was a seen from the real change in the results of the best soil content weight namely 1.00 gram / cm³, soil porosity increased namely 53.40%, soil water content increased namely 40.74%, soil texture from clay to sandy loam and the application of biochar had an effect on the soil color from red to dark yellowish brown.

Keywords: Biochar, Physical Properties, PMK Soil.

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| KATA PENGANTAR | ix |
| INTISARI..... | x |
| ABSTRACT | xi |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xv |
| DAFTAR SINGKATAN | xvi |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Tujuan | 3 |
| 1.3. Manfaat | 3 |
| 1.4. Hipotesis | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Tanah PMK..... | 4 |
| 2.2. <i>Biochar</i> | 5 |
| 2.3. Kelapa Sawit | 7 |
| 2.4. Sifat Fisik Tanah..... | 7 |
| III. MATERI DAN METODE | 17 |
| 3.1. Tempat dan Waktu | 17 |
| 3.2. Alat dan Bahan..... | 17 |
| 3.3. Metodologi Penelitian..... | 17 |
| 3.4. Bagan Alur Penelitian | 18 |
| 3.5. Prosedur Penelitian..... | 18 |
| 3.6. Parameter pengamatan | 20 |
| 3.7. Analisis Data..... | 23 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 24 |
| 4.1. Gambaran umum lokasi penelitian..... | 24 |
| 4.2. Analisis Sifat Fisik Tanah..... | 25 |
| V. PENUTUP | 36 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 36 |
| 5.2. Saran | 36 |
| DAFTAR PUSTAKA | 37 |
| LAMPIRAN..... | 42 |

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

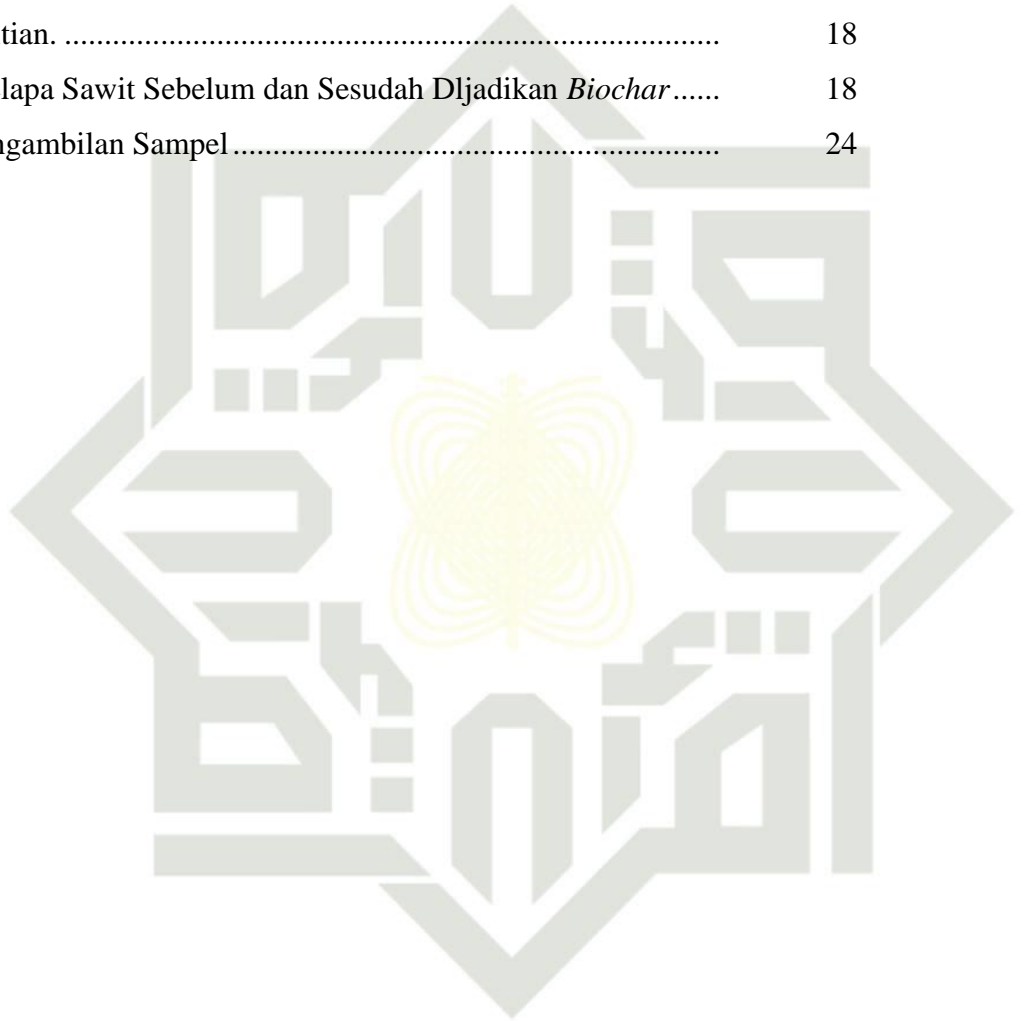
| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 2.1. Persyaratan Sifat Fisik pada Tanah | 7 |
| 2.2. Sistem Pengkelasan Tanah | 12 |
| 3. Analisis Sidik Ragam | 23 |
| 4. Rata-rata Bobot Isi Tanah PMK setelah Pemberian <i>Biochar</i> | 25 |
| 4. Rata-rata porositas Tanah PMK setelah Pemberian <i>Biochar</i> | 27 |
| 4. Rata-rata kadar Air Tanah PMK Setelah Pemberian <i>Biochar</i> | 29 |
| 4. Rata-rata tekstur Tanah PMK setelah pemberian <i>Biochar</i> | 31 |
| 4. Sistem Pengkelasan Tanah | 32 |
| 4.6. Warna Tanah PMK setelah pemberian <i>Biochar</i> | 33 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR GAMBAR

| | Gambar | Halaman |
|----|---|----------------|
| 2. | Perbandingan Tiga Ukuran Butir Tanah | 10 |
| 2. | Diagram Segitiga Kelas Tekstur Tanah | 11 |
| 2. | Perkiraan Visual dari Tingkat Pemilahan Butir/Sortasi | 13 |
| 3. | Alur Penelitian. | 18 |
| 3. | Pelepah Kelapa Sawit Sebelum dan Sesudah Dljadikan <i>Biochar</i> | 18 |
| 4. | Lokasi Pengambilan Sampel..... | 24 |



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Biochar yang diaplikasikan ke Tanah | 42 |
| 2. Bobot Isi Tanah | 42 |
| 3. Porositas Tanah | 43 |
| 4. Kadar Air Tanah..... | 43 |
| 5. Tekstur Tanah | 44 |
| 6. Warna Tanah | 44 |
| 7. Kegiatan Penelitian | 45 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR SINGKATAN

| | |
|------|---------------------------------|
| BO | Berat Kering Udara |
| BKU | Berat Kering Oven |
| BTK | Bujur Timur |
| BJ | Berat Jenis |
| CPD | <i>Crude Palm Oil</i> |
| Ha | Hektar |
| KAKL | Kadar Air Kapasitas Lapang |
| LU | Lintang Utara |
| MSCC | <i>Munsell Soil Color Chart</i> |
| PMK | Podsolik Merah Kunung |
| RPT | Ruang Pori Total |

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.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan medium pertumbuhan dan sekaligus sumber hara bagi tumbuhan. Di Indonesia, sumber daya lahan sebagai alternative perluasan lahan pertanian umumnya bersifat asam. Jenis tanah asam menempati 29,7% dari luas total daratan Indonesia (sekitar 90 juta Ha), dan luas tanah PMK menempati urutan teratas. Tanah jenis ini tersebar di Pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Papua, dan sedikit di Pulau Jawa (Pinta, 2009). Menurut Portal Resmi Pemerintah Kota Pekanbaru Provinsi Riau (2020), berdasarkan peraturan pemerintah, No. 19 Tahun 1987 tanggal 7 September 1987 daerah Kota Pekanbaru di perluas dari $\pm 62,96 \text{ Km}^2$ menjadi $\pm 446,50 \text{ Km}^2$, terdiri dari 8 Kecamatan dan 45 kelurahan/desa. Dari hasil pengukuran/pematokan di lapangan oleh BPN Tk. I Riau maka ditetapkan luas wilayah Kota Pekanbaru adalah $632,26 \text{ Km}^2$. Pada umumnya Pekanbaru Riau, pada daerah yang tinggi sebagian besar tanahnya PMK sedangkan di daerah yang lebih rendah berjenis tanah gambut.

Tanah ordo Ultisol atau yang lebih dikenal sebagai tanah PMK merupakan salah satu jenis tanah kurang subur yang dimanfaatkan dalam bidang pertanian. Ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah Ultisol dan sangat merugikan karena dapat mengurangi kesuburan tanah. Hal ini dikarenakan kesuburan tanah Ultisol hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas. Bila lapisan ini tererosi maka tanah menjadi miskin bahan organik dan hara (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Tanah Ultisol telah dinyatakan sebagai tanah yang kurang subur, namun tanah ini tetap dimanfaatkan sebagai lahan pertanian. Pemanfaatan tanah Ultisol sebagai lahan pertanian sering dimanfaatkan sebagai sektor perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Seperti halnya di Provinsi Riau, Provinsi Riau merupakan sentral perkebunan kelapa sawit yang mencapai 2,30 juta ha dan hampir 25 % dari luas lahan secara nasional dan CPO yang dihasilkan mencapai 8.98.962 ton per tahun (Dinas Perkebunan Provinsi Riau, 2011).

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.

Seiring dengan pertumbuhan produksi kelapa sawit, jumlah pelepah kelapa sawit yang dihasilkan juga semakin hari semakin meningkat, jika hal tersebut dibiarkan lama kelamaan akan menjadi limbah pelepah kelapa sawit. Untuk mengatasi hal tersebut kita memerlukan beberapa alternatif, salah satunya menjadikan pelepah kelapa sawit menjadi *biochar* yang bisa digunakan untuk memperbaiki sifat fisik pada lahan marginal, karena *biochar* mempunyai kandungan yang cukup baik untuk memenuhi unsur hara pada tanah atau media tanam budidaya. Pemberian *biochar* kedalam media tanam juga dapat mengurangi Pencucian pupuk N (Steiner, 2007). Begitu juga menurut Mawardiana dkk. (2013) pada dasarnya *biochar* berpotensi meningkatkan C-tanah secara berkelanjutan, retensi air dan hara dalam tanah.

Peranan *biochar* sebagai soil amandement sudah banyak diteliti, *biochar* yang diaplikasikan ke tanah pertanian meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan memasok sejumlah nutrisi yang berguna serta meningkatkan sifat fisik dan biologi tanah (Glasser *et al.*, 2002). Namun demikian kajian teknis penelitian di lapangan mengenai keuntungan aplikasi *biochar* dalam meningkatkan produktivitas pertanian dan perkebunan di Indonesia khususnya di Provinsi Riau masih sangat terbatas. Seharusnya hal itu sudah di laksanakan, karena mengingat dengan pentingnya *biochar* bagi produktifitas pertanian dan banyaknya pelepah kelapa sawit yang tidak digunakan dan menjadi limbah. Seperti yang dijelaskan pada penelitian Syahfitri (2008), kandungan unsur hara pada pelepah kelapa sawit yaitu sebagai berikut: N 2,6-2,9(%); P 0,16-0,19(%); K 1,1-1,3(%); Ca 0,5-0,3(%); Mg 0,3-0,45(%); S 0,25-0,40(%); Cl 0,5-0,7(%); B 15-25 ($\mu\text{g-1}$); Cu 5-8 ($\mu\text{g-1}$) dan Zn 12-18 ($\mu\text{g-1}$).

Tanah PMK memiliki permasalahan fisik tanah yang buruk seperti struktur tanah kurang mantap, permeabilitas lambat, aerasi buruk, kandungan organik yang rendah dan bobot isi tinggi. Berkaitan dengan permasalahan tersebut, jika tanah tersebut digunakan untuk lahan pertanian maka akan memberikan efek negatif seperti pertumbuhan tanaman tidak maksimal karena tanaman tidak dapat menyerap unsur hara yang ada dalam tanah, perkembangan akar akan terganggu karena sulitnya akar menembus tanah atau berkembang dalam tanah sehingga kesulitan mengambil unsur hara. Berkaitan dengan hal tersebut perlu adanya



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 fisik tanah untuk merubah fisik tanah dari kondisi fisik tanah yang buruk menjadi lebih baik.

Perbaikan sifat fisika tanah mutlak diperlukan agar mendapatkan kondisi tanah yang baik, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan penambahan bahan organik ke dalam tanah yang bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik tanah secara simultan hal tersebut bisa dilakukan dengan pemberian *biochar* dari pelepah kelapa sawit seperti yang telah dijelaskan diatas. Karena pelepah kelapa sawit banyak mengandung unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanah PMK.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Arang (*Biochar*) Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Perubahan Sifat Fisik Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK)”.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian *biochar* pelepah kelapa sawit terhadap perubahan sifat fisik tanah PMK.

1.3. Manfaat

Manfaat penelitian ini dapat dipergunakan sebagai bahan informasi kepada para pengusaha dan petani kelapa sawit untuk memanfaatkan pelepah kelapa sawit menjadi *biochar* guna untuk memperbaiki sifat fisik tanah PMK yang bisa dipergunakan untuk keperluan sebagaimana mestinya.

1.4. Hipotesis

Terdapat perubahan sifat fisik tanah PMK setelah pemberian *biochar* pelepah kelapa sawit.

UIN SUSKA RIAU

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 PMK

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

Ultisol merupakan tanah marginal dengan penyebaran yang cukup luas. Tanah ultisol mempunyai sifat fisik, kimia dan biologi yang kurang mendukung pertumbuhan tanaman. hal ini ditandai dengan reaksi tanah yang masam, kandungan unsur hara yang rendah, kandungan bahan organik rendah, tipisnya lapisan olah dan kepadatan tanah yang tinggi yang dicerminkan tingginya bobot isi (Margarettha, 2013).

Tanah Ultisol umumnya belum tertangani dengan baik. Dalam skala besar, tanah ini telah dimanfaatkan untuk perkebunan kelapa sawit, karet dan hutan tanaman industri, ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah Ultisol dan sangat merugikan karena dapat mengurangi kesuburan tanah. hal ini karena kesuburan tanah Ultisol sering kali hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas. Bila lapisan ini tererosi maka tanah menjadi miskin bahan organik dan hara (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Sifat fisik dari tanah Ultisol umumnya buruk, dapat dilihat dari struktur tanah yang kurang mantap, infiltrasi dan permeabilitas yang lambat, aerasi tanah Ultisol yang buruk, kandungan bahan organik yang rendah disebabkan curah hujan yang tinggi dan suhu yang tinggi, agregat kurang stabil, bobot isi pada lapisan tanah bawah tinggi disebabkan tekstur tanah yang berat (Budi, 2008).

Oleh karena itu untuk meningkatkan produktivitas tanah Ultisol maka perlu dilakukan penambahan bahan organik. Pemberian bahan organik dapat



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.

menurunkan *bulk density* tanah karena membentuk agregat tanah yang lebih baik dan memantapkan agregat yang telah terbentuk sehingga aerasi, permeabilitas dan infiltrasi menjadi lebih baik. Akibatnya adalah daya tahan tanah terhadap erosi akan meningkat (Evan dkk., 2014). Bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerasi dan perkolasi, serta membuat struktur tanah menjadi lebih remah dan mudah diolah (Subowo dkk., 1990).

2.2 Biochar

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 K₂O) (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



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.

terhadap sifat tanah antara lain stabilitas agregat tanah, KTK tanah, kandungan C-organik tanah, retensi air dan hara. Menurut Southavong (2012), Penambahan *biochar* juga memengaruhi sifat fisik tanah melalui peningkatan kapasitas menahan air, sehingga dapat mengurangi aliran permukaan (*run-off*) dan pencucian unsur hara. Selain itu, *biochar* juga dapat memperbaiki struktur, porositas, dan formasi agregat tanah.

Kemudian penambahan *biochar* sebagai perbaikan sifat fisik tanah menyebabkan jangkauan perakaran tanaman semakin luas sehingga memudahkan tanaman untuk mendapatkan nutrisi dan air yang dibutuhkan dalam pertumbuhannya. Selain itu peran *biochar* bagi tanah adalah menjaga kelembapan dan meningkatkan kesuburan tanah. Karakteristiknya yang memiliki pori-pori yang berguna mencegah aliran permukaan memungkinkan untuk turut mencegah terjadinya kehilangan unsur hara yang berguna bagi tanaman sehingga pencucian unsur hara N dapat dikurangi secara signifikan dengan menambahkan *biochar* ke dalam tanah (Steiner, 2007).

Adapun proses pembuatan *biochar* dapat dimulai dengan memilih bahan baku yang ingin digunakan dalam pembuatan *biochar*, bahan baku pembuatannya bisa diperoleh dari lingkungan sekitar, seperti potongan kayu, tempurung kelapa, tandan kelapa sawit, pelepah kelapa sawit, tongkol jagung, sekam padi, kulit buah kacang-kacangan, kulit-kulit kayu, dan serbuk gergaji. Kemudian bahan tersebut dibakar dengan pembakaran tidak sempurna sehingga menghasilkan 3 substansi, yaitu: *bio-gas* dan hidrogen, keduanya dapat dijadikan bahan bakar hayati, *bio-oil* yang dapat diperbaharui dan arang, yang sebagian besarnya terdiri dari kandungan karbon bahan dasar yang digunakan. *Biochar* dapat dihasilkan dari sistem pirolisis atau gasifikasi. Kedua sistem produksi tersebut dapat dijalankan melalui unit-unit yang bergerak atau menetap. Sistem pirolisis dan gasifikasi skala kecil dapat digunakan di lapang atau industri kecil yang 10 memiliki kapasitas 50-1.000 kg per hari. Pada tingkat lokal atau regional, unit-unit pirolisis dan gasifikasi dapat dioperasikan oleh perusahaan atau industri besar, dan dapat memproses sampai 4.000 kg biomasa per jam (Gani, 2010).



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.

2.3. Kelapa Sawit

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman perkebunan penghasil minyak nabati yang telah menjadi komoditas pertanian utama dan unggulan di Indonesia. Perkebunan kelapa sawit merupakan sumber pendapatan bagi jutaan keluarga petani, sumber devisa negara, penyedia lapangan kerja, serta sebagai pendorong tumbuh dan berkembangnya industri hilir berbasis minyak kelapa sawit di Indonesia (Nu'man, 2009).

Luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2012 adalah 9.074.621 ha dengan total produksi 23.521.071 ton CPO, meningkat 1.84% dari produksi di tahun 2011 (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2013). Pemanfaatan kelapa sawit ini tidak hanya sebatas menghasilkan minyak, akan tetapi limbah kelapa sawitpun dapat dimanfaatkan seperti pemanfaatan limbah padat menjadi sumber energi terbaru atau sebagai bahan bakar alternatif contohnya pemanfaatan pelepah kelapa sawit menjadi briket arang (Yusuf dkk., 2013).

2.4. Sifat Fisik Tanah

Menurut Hakim dkk. (1986), tanah didefinisikan sebagai tubuh alam yang memiliki tiga fase, tersusun dari air, udara dan bagian padat yang terdiri atas bahan-bahan mineral, dan organik serta jasad hidup. Berbagai faktor lingkungan terhadap permukaan bumi dan kurun waktu menyebabkan berbagai hasil perubahan yang memiliki ciri-ciri khas, yang berperan dalam pertumbuhan tanaman.

Tabel 2.1. Persyaratan Sifat Fisik pada Tanah

| Jenis fisik tanah | Baik | Buruk | Sumber |
|-------------------|---------------------------|-------------------|------------------|
| Tekstur | Halus, agak halus, sedang | Agak kasar, Kasar | Djaenudin (2003) |
| Porositas | 45-55% | - | Soepardi (1983) |
| Bobot isi | 1,1 - 1,3 | 1,3-1,8 | Hanafiah (2005) |
| Kadar air | 20-30% | - | Soepardi (1983) |

Sumber : Djaenudin (2003), Soepardi (1983) dan Hanafiah (2005)

2.4.1. Bobot Isi (*Bulk density*)

Bobot isi tanah mencerminkan tingkat kepadatan tanah. Makin besar nilainya maka tanah makin padat, sehingga kurang menguntungkan untuk



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

perkembangan perakaran tanaman. Meningkatnya kandungan bahan organik tanah umumnya akan menurunkan bobot volume tanah. Di areal hutan alam yang letaknya lebih tinggi, bobot isi tanah berkisar antara 0,75 g/cc hingga 0,98 g/cc (Purwanto dan Gintings, 1995).

Hardjowigeno (2003), bahwa tanah yang mempunyai bobot isi besar akan sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman, sebaliknya pada bobot isi rendah tanaman lebih mudah berkembang. Tanah dengan bobot isi senilai 1,0-1,3 g/cm³ dikategorikan sebagai tanah dengan bobot isi ringan, sedangkan tanah dengan bobot isi senilai 1,3-1,8 g/cm³ termasuk tanah dengan bobot isi berat (Hanafiah, 2005).

Menurut Perdana (2015), pemadatan dapat disebabkan oleh berbagai hal, diantaranya adalah penggunaan alat-alat berat, pembukaan lahan perkebunan dalam jangka waktu lama, pemukiman, hingga tempat yang terbuka dan terjadi berbagai aktivitas manusia yang bersifat fisik di atasnya. Menurut Handayani (2013), Pembukaan lahan dan aktivitas alat berat berpengaruh terhadap peningkatan *bulk density* dan penurunan pori total tanah.

Bobot isi tanah dapat mempengaruhi dalam meneruskan air kedalam tanah. Apabila sifat fisik bobot isi tanah semakin tinggi maka semakin sulit untuk meneruskan air ke dalam tanah sehingga berpengaruh juga pada penyerapan air pada akar tanaman. Dengan meningkatnya nilai bobot isi tanah maka dapat menyebabkan ruang pori tanah menurun sehingga dapat berpengaruh terhadap aerasi tanah akan terhambat demikian juga dengan peredaran air tanah akan terhambat (Veromika, 2018).

2.4.2. Tekstur tanah

Tekstur tanah adalah perbandingan relatif dalam persen antara fraksi-fraksi pasir, debu dan liat. Tekstur erat hubungannya dengan plastisitas, permeabilitas, keas dan kemudahan, kesuburan dan produktivitas tanah pada daerah geografis tertentu (Hakim dkk., 1986).

Tekstur tanah menggambarkan sebaran perbandingan ukuran butiran (partikel) tanah dan pengelompokannya (pemisahan tanah). Tekstur tanah merupakan salah satu sifat tanah yang permanen (bersifat tetap) dan menentukan sifat-sifat fisika dan kimia tanah lainnya seperti struktur, konsistensi, resim lengas,



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.

permeabilitas, laju infiltrasi, erodibilitas, kemudahan pengolahan, penetrasi akar tanaman, kesuburan tanah dan sebagainya. Secara kualitatif tekstur tanah bisa dinyatakan dalam derajat kekasaran atau kehalusan tanah melalui perabaan dengan tangan. Secara kuantitatif, tekstur merupakan perbandingan relatif antara partikel tanah yang paling halus (liat=lempung=*clay*) dengan partikel yang lebih kasar (debu=*silt*) dan partikel yang paling kasar (pasir=*sand*). Nilai masing-masing fraksi (bagian) partikel diperoleh melalui analisis pemisahan partikel di laboratorium (Defriyanto, 2015).

Tekstur tanah adalah karakteristik paling permanen dan penting pada tanah dalam sistem pertanian. Partikel mineral tanah ukurannya sangat bervariasi mulai dari kasar >2 mm samapai sangat halus dengan ukuran <2 mm. Partikel tanah dikelompokan berdasarkan ukuran partikel menjadi batuan (gravel), pasir, debu, dan liat (Barchia, 2009).

Tanah terdiri dari bahan padat, bahan cair, gas dan jasad hidup. Bahan padat itu terdiri atas organik dan an organik, yang an organik terdapat dalam bermacam-macam bentuk dan ukuran, berdasarkan besar ukurannya dibagi dalam beberapa fraksi atau golongan. Fraksi batu >10 mm, kerikil 2-10 mm, pasir 0,05-2 mm, debu 0,02-0,05 mm, liat <0,02 mm. Pasir, debu dan liat merupakan fraksi utama, disebut fraksi non aktif yang biasanya dengan bahan lain membentuk kerangka tanah, liat, fraksi aktif dan merupakan fraksi terpenting di dalam tanah karena mempunyai ukuran yang lebih kecil maka liat menunjukkan permukaan efektif yang jauh lebih besar dibandingkan debu dan pasir, untuk sejumlah bahan yang sama liat mempunyai permukaan luar yang lebih besar dibandingkan debu dan pasir (Puspika dkk., 2016)

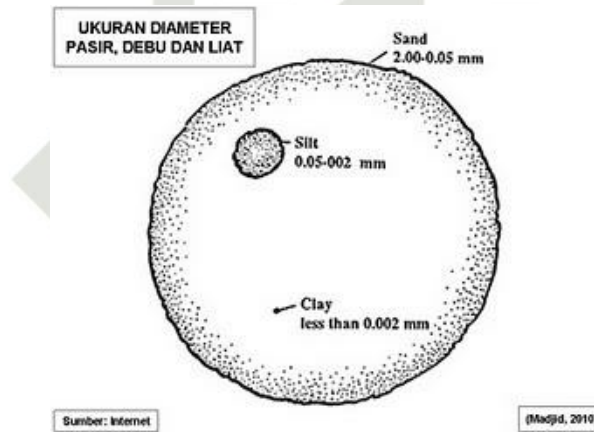
Fraksi tanah itu dinyatakan dalam jumlah % untuk menentukan golongan tekstur tanah berdasarkan pasir, debu, dan liat di bagi dalam 3 golongan kelas yaitu: tanah berpasir, tanah berlempung, tanah liat. Pembentukan kelas tekstur ini penting dilihat dari kesuburan dan pengolahan tanah. Dari segi kesuburan penting sekali artinya dalam hubungan dengan pertukaran dan penyanggaan (penahanan) ion-ion hara tanaman dalam tanah dapat diharapkan makin tinggi kandungan liat makin tinggi kesuburannya. dari segi praktis penggolongan tanah liat pada umumnya berat untuk dikerjakan karna mempunyai sifat lekat dan keras 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.

pasir ringan untuk dikerjakan karena sifatnya lepas sedang tanah lempung sifatnya berada diantara keduanya (Puspika dkk., 2016)

Damanik (2007), mengatakan tekstur tanah menunjukkan kasar halusnya tanah dari fraksi tanah halus (lebih kecil dari 2 mm). Menurut Hayuningtiyas (2006), tekstur adalah perbandingan relatif pasir, debu dan tanah liat. Partikel pasir berukuran relatif lebih besar dan oleh karena itu menunjukkan permukaan yang kecil dibandingkan dengan yang ditunjukkan oleh partikel-partikel debu dan tanah liat yang berbobot sama. Tanah yang bertekstur kasar dengan 20% bahan organik atau lebih dan tanah bertekstur halus dengan 30% bahan organik atau lebih berdasarkan robot mempunyai sifat yang didominasi oleh fraksi organik dan bukannya oleh fraksi mineral. Perbandingan tiga ukuran butir tanah dapat dilihat pada Gambar 2.1.

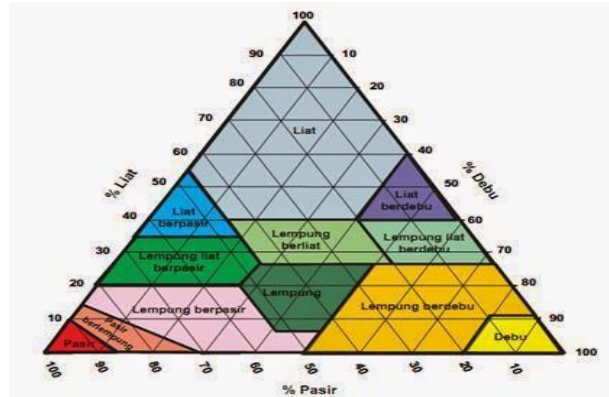


Gambar 2.1. Perbandingan tiga ukuran butir tanah, yaitu: (a) pasir (sand) berukuran 0,05 mm s/d 2,00 mm, (b) debu (silt) berukuran 0,02 mm s/d 0,05 mm, dan (c) liat (clay) berukuran kurang dari 0,02 mm.

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.

Menurut Hardjowigeno (1992), tekstur tanah menunjukkan kasar halusnya tanah. Tekstur tanah merupakan perbandingan antara butir-butir pasir, debu dan liat. Kemudian untuk menentukan kelas tanah dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. diagram segitiga kelas tekstur tanah.

Tanah yang di dominasi pasir akan banyak mempunyai pori-pori makro (besar) di sebut lebih poreus, tanah yang di dominasi debu akan banyak mempunyai pori-pori meso (sedang) agak poreus, sedangkan yang di dominasi liat akan banyak mempunyai pori-pori mikro (kecil) atau tidak poreus, sehingga makin dominan fraksi pasir akan makin kecil daya menahan tanah terhadap air, energi atau bahan lain, dan sebaliknya jika liat yang dominan (Hanafiah, 2005). Tekstur tanah mencerminkan kasar halusnya tanah dari fraksi tanah halus (<2 mm), yang merupakan perbandingan antara pasir, debu dan liat, maka tanah dikelompokkan ke dalam beberapa kelas tekstur. Pengaruh yang ditimbulkannya antara lain terhadap kapasitas menahan air, permeabilitas tanah dan efisiensi penggunaan pupuk. Menurut hakim dkk. (1986) Secara umum tekstur yang baik adalah tekstur yang halus dan agak halus karena yang demikian memungkinkan tanah dapat lebih mampu menahan unsur hara dan pupuk mempunyai kapasitas lebih tinggi dalam mensuplai unsur-unsur hara tersedia.

Menurut Hardjowigeno (2015), sistem pengkelasan tanah dibagi menjadi 5 tekstur tanah yang tergolong dari 14 kelas tekstur dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Sistem Pengkelasan Tanah

| Tekstur | Kelas Nama Tekstur Tanah |
|------------|--------------------------|
| Kasar | Pasir |
| Agak kasar | Pasir berlempung |
| | Lempung berpasir |
| | Lempung berpasir halus |



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.

| Tekstur | Kelas Nama Tekstur Tanah |
|-------------|---|
| Sedang | Lempung berpasir sangat halus Lempung Lempung berdebu Debu |
| Agak sedang | Lempung liat Lempung liat berpasir Lempung liat berdebu |
| Halus | Liat berpasir Liat berdebu Liat |

Sumber: Hardjowigeno (2015)

Menurut Hardjowigeno (2003), bahwa tanah-tanah bertekstur kasar mempunyai daya menahan air lebih kecil daripada tanah bertekstur halus. Hal ini diakibatkan karena tekstur tanah pada lapisan ini juga mengandung liat yang cukup banyak, sehingga kemampuan menyimpan air oleh tanah kuat. Hal ini sesuai dengan pendapat Pairunan dkk. (1985) yang menyatakan bahwa liat dapat menyimpan air lebih banyak dari pasir, karena liat mempunyai luas permukaan yang luas yang dapat diselimuti air. Struktur tanah yang kasar biasanya sulit untuk menahan air sehingga dapat menyebabkan aliran air dalam tanah semakin porus. Menurut Hardjowigeno (2007), menambahkan bahwa tanah dengan tekstur pasir banyak mempunyai pori-pori makro sehingga sulit menahan air.

2.4.3. Porositas tanah

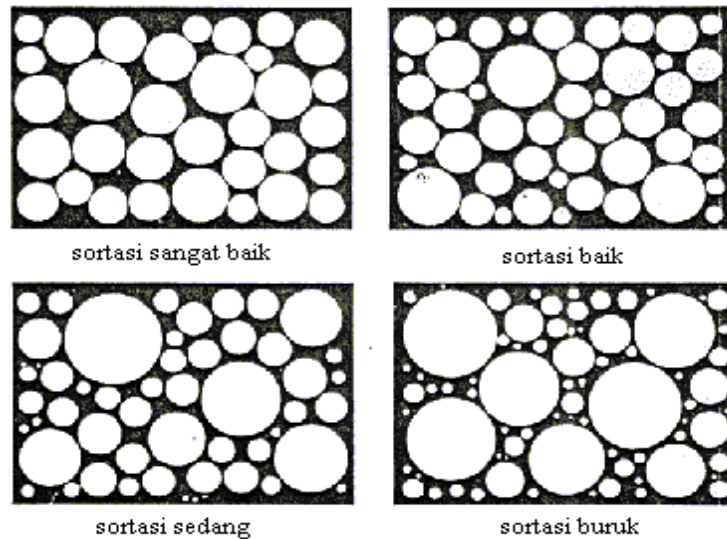
Porositas adalah proporsi ruang pori total (ruang kosong) yang terdapat dalam satuan volume tanah yang dapat ditempati oleh air dan udara (Hanafiah, 2005). Porositas tanah pada daerah perasawahan lebih tinggi dari pada kebun campuran dan galian (Utami, 2009). Hal tersebut membuktikan bahwa kegiatan penambangan pasir (galian C) telah mengakibatkan porositas tanah pasir yang ada menjadi buruk. Kejadian yang demikian juga dapat disebabkan oleh berubahnya ukuran pori tanah yang semakin kecil akibat penggunaan alat-alat berat dalam proses penambangan pasir sehingga tanah menjadi padat. Porositas tanah dipengaruhi oleh besar kecilnya pori tanah.

Pemadatan tanah adalah penyusunan partikel-partikel padatan di dalam tanah karena ada gaya tekan pada permukaan tanah sehingga ruang pori tanah menjadi sempit (Pamungkas, 2004). Damanik (2007), menyatakan bahwa

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.

pemadatan tanah adalah penyusutan partikel-partikel padatan di dalam tanah karena gaya tekan pada permukaan tanah sehingga ruang pori tanah menjadi sempit. Pemadatan tanah merupakan hal yang tidak diinginkan dalam pertanian karena dapat mengurangi aerasi tanah, mengurangi ketersediaan air bagi tanaman. Perkiraan visual dari tingkat pemilahan butir/sortasi dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Perkiraan visual dari tingkat pemilahan butir/sortasi.

Apabila mereka berhimpitan, seperti halnya lapisan bawah yang kompak atau pasir, maka jumlah pori sedikit. Semakin besar ukuran butir pasir maka semakin kecil porositas (Nurwidyanto, 2006). Ruang pori ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kedalaman tanah, cara pengolahan tanah, dan ukuran pori. Pori-pori tanah dapat dibedakan menjadi pori-pori kasar dan pori-pori halus. Porositas tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, struktur tanah, dan tekstur tanah (Hardjowigeno, 2003). Porositas tanah tinggi jika bahan organik tinggi.

2.4.4. Warna Tanah

Warna tanah merupakan salah satu sifat yang mudah dilihat dan menunjukkan sifat dari tanah tersebut. Warna tanah merupakan campuran komponen lain yang terjadi karena mempengaruhi berbagai faktor atau persenyawaan tunggal. Urutan warna tanah adalah hitam, coklat, karat, abu-abu, kuning dan putih (Hanafiah, 2005). Warna tanah dapat ditentukan dengan membandingkan warna tanah tersebut dengan warna standar pada buku *Munsell*

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 Color Chart (MSCC). Diagram warna baku ini tersusun dari 3 (tiga) variabel, yaitu: *hue*, *value*, dan *chroma*. *Hue* merupakan warna spektrum yang dominan sesuai dengan panjang gelombangnya. *Value* menunjukkan gelap terangnya warna, sesuai dengan banyaknya sinar yang dipantulkan. *Chroma* menunjukkan kemurnian atau kekuatan dari warna spectrum. *Chroma* didefinisikan juga sebagai gradasi kemurnian dari warna atau derajat pembeda adanya perubahan warna dari keabuan atau putih netral ke warna lainnya. Warna tanah penting untuk diketahui karena berhubungan dengan kandungan bahan organik yang terdapat di dalam tanah tersebut, iklim, drainase tanah dan juga mineralogi tanah (Hanafiah, 2005).

Menurut Hardjowigeno (1992), bahwa warna tanah berfungsi sebagai petunjuk dari sifat tanah, karena warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terdapat dalam tanah tersebut. Perbedaan warna tanah permukaan tanah umumnya dipengaruhi oleh perbedaan karbon organik, makin tinggi karbon organik maka warna tanah makin hitam. Pendapat ini didukung oleh Suswati (2011), bahwa perbedaan warna tanah umumnya disebabkan perbedaan bahan organik, semakin tinggi bahan organik maka warna tanah akan semakin gelap.

Menurut Schwertmann dan Taylor (1989), warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain bahan organik yang menyebabkan warna gelap atau hitam, kandungan mineral primer fraksi ringan seperti kuarsa dan plagioklas yang memberikan warna putih keabuan, serta oksidasi besi seperti goethit dan hematit yang memberikan warna kecoklatan hingga merah. Semakin coklat warna tanah umumnya semakin tinggi kandungan goethit, dan semakin merah warna tanah semakin tinggi kandungan hematite.

Salah satu penyebab perbedaan warna tanah umumnya dipengaruhi oleh perbedaan kandungan bahan organik. Makin tinggi kandungan bahan organik, maka warna tanah akan semakin gelap, sedangkan di lapisan bawah, dimana kandungan bahan organik umumnya rendah, warna tanah banyak dipengaruhi oleh bentuk dan banyaknya senyawa Fe dalam tanah. Selain itu, proses pembakaran lahan yang terjadi di permukaan tanah juga dapat mengubah warna tanah. Menurut Foth (1998), bahan organik merupakan sebuah bahan utama pewarnaan tanah yang tergantung pada keadaan alamnya, jumlah dan penyebaran dalam profil tanah tersebut. Warna tanah cenderung beragam menurut posisi topografi.

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.

Hanafiah (2005), juga menambahkan, Warna terang kerap kali merupakan hasil intensifnya pelindian besi dari tanah, yang umumnya bersamaan dengan hilangnya berbagai unsur hara, sehingga tanah berwarna terang sering di kaitkan dengan rendahnya produktivitas. Hal ini disebabkan makin tinggi kandungan bahan organiknya, maka warna tanah akan semakin gelap. Sebaliknya, semakin rendah kandungan bahan organiknya warna tanah akan tampak lebih terang sehingga dapat berpengaruh terhadap warna tanah pada setiap lapisan tanah.

2.4.5. Kadar Air Tanah

Kadar air tanah adalah jumlah air yang ditahan di dalam tanah setelah kelebihan air dialirkan, apabila tanah memiliki kadar air yang tinggi maka kelebihan air tanah dikurangi melalui evaporasi, transpirasi dan transpor air bawah tanah (Dharma, 2015). Air tanah merupakan salah satu sifat fisik yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman. Penetapan kadar air tanah dapat dilakukan secara langsung melalui pengukuran perbedaan berat tanah (disebut metode geovimetri) dan secara tidak langsung melalui pengukuran sifat-sifat lain yang berhubungan erat dengan air tanah (Abdurachman dkk., 2006).

Menurut Pratiwi (2014), kadar air kapasitas lapang KAKL dan air tersedia pada kedalaman 0-20 cm lebih tinggi di bandingkan KAKL dan air tersedia kedalaman 20-40 cm baik di tanah latosol maupun podsolik. Hal ini dikarenakan lapisan atas (0-20 cm) mempunyai kadar bahan organik yang lebih tinggi di bandingkan lapisan bawah (20-40 cm). Pada tanah-tanah yang telah berkembang seperti latosol dan podsolik Maka kadar bahan organik menurun menurut kedalaman. Bahan organik di dalam tanah bersifat meretensi air. Semakin tinggi kandungan bahan organik di dalam tanah maka kemampuan tanah dalam meretensi air juga semakin tinggi.

Pada tanah berpasir yang banyak mengandung pori makro yang tidak dapat menahan air, maka penambahan bahan organik akan meningkatkan pori berukuran menengah dan menurunkan pori berukuran makro sehingga meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air (Musthafa dan Athirah, 2014).

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 dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, pada Bulan April 2020. Analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau. Sampel tanah diambil dari Kelurahan Lembah Sari, Kecamatan Rumbai Pesisir, Kota Pekanbaru.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah parang, cangkul, dodos, ring sampel, alat tulis, kamera dan peralatan untuk analisis sifat fisik tanah di laboratorium, sedangkan bahan yang diperlukan adalah sampel tanah utuh, pelepah kelapa sawit sebagai *biochar*, aluminium foil, kantong plastik, kartu label, buku *Munshel Soil Color*, dan bahan-bahan kimia untuk analisis sifat fisik tanah di laboratorium.

3.3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode percobaan menggunakan satu faktor yaitu dosis *biochar* dengan 4 taraf, unit percobaan berupa *polybag* yang diisi tanah podsolik merah kuning yang dicampur *biochar*, komposisi yang akan dicampur dengan tanah sebanyak sebagai berikut: A0=0% , A1=5%, A2=10%, A3=15% dari berat kering tanah setiap perlakuan. Unit percobaan terdiri dari 4 ulangan sehingga terdapat 16 satuan percobaan. Parameter yang diamati pada penelitian ini pengukuran sifat fisik tanah yaitu berupa, bobot isi, porositas, tekstur, kadar air, warna. Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis statistik dengan menggunakan Anova dan dilanjutkan dengan uji BNT 5% jika terdapat pengaruh yang nyata. Sejalan dengan metode penelitian yang di gunakan oleh Yusup dkk. (2014) Analisis data akan dilakukan menggunakan ANOVA apabila terdapat pengaruh interaksi yang nyata terhadap variabel yang diamati maka pengkajian dilanjutkan dengan uji beda rata-rata mempergunakan uji BNT

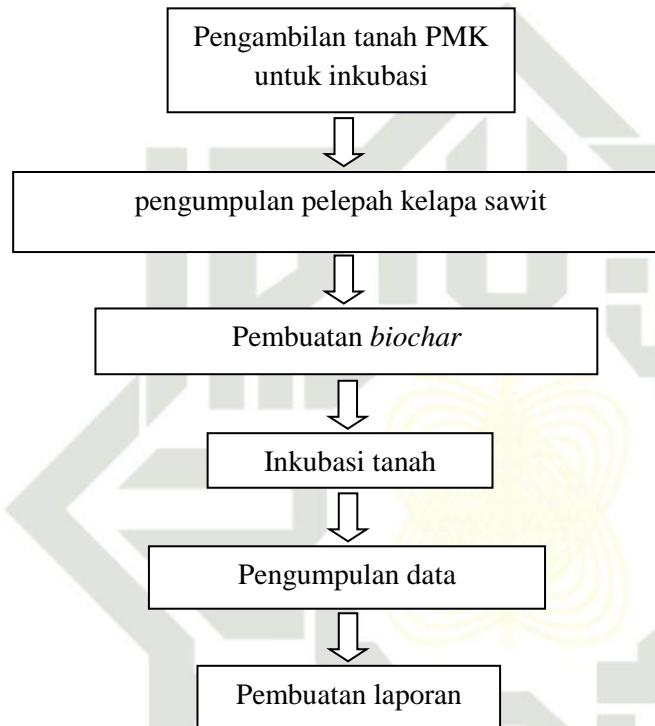
5%

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 Bagan Alur Penelitian

Alur penelitian pengaruh dosis *biochar* pelepah kelapa sawit terhadap perubahan sifat fisik pada tanah PMK, dimulai dari pengambilan tanah PMK di lapangan, pengumpulan pelepah kelapa sawit, pembuatan *biochar*, inkubasi tanah, pengumpulan data dan pembuatan laporan. Untuk lebih jelas dapat di lihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Penelitian.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1. Pengambilan Tanah di Lapangan

Kegiatan pertama yang dilakukan adalah menentukan lokasi pengambilan tanah di lapangan, pengambilan tanah PMK dilakukan dengan metode *perpasive* sampling terdiri dari 16 titik pengambilan tanah yang dilakukan secara sengaja, pengambilan tanah menggunakan Ring yang dimasukkan kedalam tanah sehingga tercapai berat tanah 5 kg kemudian digali untuk menaikkannya, tanah tersebut di masukkan ke dalam *polybag* dan selanjutnya lakukan hal serupa sebanyak 16 kali ulangan.

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.

3.5.2. Pembuatan *Biochar* Pelepah Kelapa Sawit

Selain tanah, yang harus dipersiapkan adalah pelepah kelapa sawit yang sudah kering untuk dijadikan *biochar* dan menyiapkan media pembakaran. Pelepah kelapa sawit tersebut kemudian dipotong-potong sepanjang 25-30 cm. Proses pembuatan *biochar* dimulai dengan memasukkan pelepah kelapa sawit yang sudah di potong-potong kedalam media pembakaran dan dibakar selama \pm 1 jam. Pelepah yang sudah dibakar dan menjadi *biochar* tersebut di angkat, disiram, dikeringkan dan di haluskan menggunakan lesung batu yang berukuran besar. Pelepah kelapa sawit sebelum dan sesudah dijadikan arang berbeda beratnya, pelepah dengan berat 2 kg ketika sudah berubah menjadi *biochar* berat menjadi $\frac{1}{2}$ kg. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Pelepah kelapa sawit

Arang (*Biochar*)

Gambar 3.2. Pelepah Kelapa Sawit sebelum dan sesudah dijadikan *biochar*.

3.5.3. Inkubasi Tanah dengan *Biochar* Pelepah Kelapa Sawit

Setelah dilakukan pengambilan tanah dilokasi kemudian tanah tersebut dikompositkan, berat tanah untuk satu ulangan 5 Kg jumlah tanah yang diperlukan sebanyak 80 Kg, kemudian dilakukan inkubasi dengan penambahan *biochar* pelepah kelapa sawit pada tanah dengan cara di letakkan di atas permukaan tanah pada setiap perlakuan kemudian didiamkan selama 14 hari.

3.5.4. Pengambilan Sampel untuk Analisis

Pengambilan sampel untuk analisis dilakukan setelah 14 hari inkubasi, tata cara pengambilan sampel tanah menggunakan ring berbentuk silinder dimasukkan kedalam tanah dengan cara ditekan sampai kedalaman tertentu, kemudian di bongkar dengan hati-hati supaya volume tanah tidak berubah, tanah yang diambil

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.

dan masing-masing perlakuan yaitu pada kedalaman 0-20 cm (permukaan dasar *polybag*), kemudian setiap sampel tanah dibuat nomor sampel yang ditulis pada kertas label.

3.6. Parameter Pengamatan

Analisis di laboratorium merupakan tahap penelitian setelah pengambilan sampel dilapangan. Analisis ini merupakan sifat fisik tanah dan *biochar* pelepah kelapa sawit meliputi: bobot isi, tekstur, kadar air, porositas, dan warna.

3.6.1. Bobot isi (*Bulk density*) (g/cm^3)

Tata cara pengambilan sampel tanah menggunakan ring berbentuk silinder dimasukkan ke dalam tanah dengan cara ditekan sampai kedalaman tertentu, kemudian dibongkar dengan hati-hati supaya volume tanah tidak berubah. Contoh tanah dikeringkan selama 10 jam pada suhu 105°C , kemudian ditimbang.

Cara kerja:

Penetapan berat volume tanah sebagai berikut:

- a. Buka tutup ring dan letakkan contoh tanah dengan ringnya ke dalam suatu cawan aluminium.
- b. Keringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 10 jam sampai dicapai berat yang konstan.
- c. Timbang berat kering tanah + berat ring + berat cawan.
- d. Tentukan volume bagian dalam ring dan hitung bobot isi.

$$\text{Bobot Isi} = \frac{\text{Berat Tanah Kering (gr)}}{\text{Volume Tanah (cm}^3\text{)}}$$

3.6.2. Porositas

Menurut Yusup dkk. (2014) bahwasannya porositas tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, struktur, tekstur tanah dan porositas tanah akan tinggi jika bahan organik tinggi.

Cara kerja:

- a. Timbang contoh tanah dengan *ring sampler*-nya (x gram)
- b. Keringkan pada suhu 105°C selama 10 jam atau hingga beratnya konstan
- c. Tetapkan kadar airnya



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.

- d. Timbang ring sampler yang kosong
- e. Ukur diameter dan tinggi ring sampler untuk menghitung volume
- f. Berdasarkan ukuran diatas maka ditetapkan porositas

Perhitungan:

$$\text{Porositas} = (1 - (BI / BJ) \times 100 \%$$

3.6.3. Tekstur

Menurut Sulaeman (2005), Penetapan tekstur dengan cara hidrometer berdasarkan pengukuran berat jenis (BJ) suspensi tanah. Kadar butiran tanah dapat diketahui dari selisih BJ suspense dengan BJ cairan media. Hidrometer yang digunakan dibuat khusus untuk pengukuran BJ suspensi tanah. Hidrometer tipe 150 H memiliki pembagian skala yang dibuat langsung dalam satuan kadar partikel g l⁻¹

Cara kerja:

Dalam piala gelas 100 ml ditimbang 25,00 g contoh tanah halus < 2 mm ditambahkan 10 ml larutan pendispersi natrium pirofosfat. Dipindahkan ke dalam piala logam dan diencerkan dengan air bebas ion sampai isi 200 ml. Diaduk dengan mesin pengaduk kecepatan tinggi selama 5 menit. Setelah itu semuanya dipindahkan ke dalam gelas ukur 500 ml (lakukan pembilasan), diencerkan dengan air bebas ion sampai isi 500 ml, diaduk dengan pengaduk khusus dan dibiarkan semalam. Dengan cara yang sama, tetapi tanpa contoh, dibuat penetapan blanko. Tekstur tanah dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ liat + debu} = \frac{\text{Pembacaan hydrometer I}}{\text{berat contoh tanah}} \times 100\%$$

$$\% \text{ liat} = \frac{\text{Pembacaan hydrometer II}}{\text{berat contoh tanah}} \times 100\%$$

$$\% \text{ debu} = \% (\text{liat + debu}) - \% \text{ liat}$$

$$\% \text{ pasir} = 100 \% - \% (\text{liat + debu})$$

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.

3.6.4. Warna

Penetapan warna tanah digunakan *Munsell Soil Color Chart*, dimana dalam penetapan warna harus dicatat Hue, Value, dan Chroma.

- a. Hue: warna dominan sesuai dengan panjang gelombangnya. Dimulai dengan warna merah (5R) dan warna paling kuning (5Y), untuk tanah tereduksi (gley) yaitu 5G, 5GY, 5BG, dan N (netral).
- b. Value: merupakan kartu warna merah ke arah vertical yang menunjukkan warna tua-muda atau hitam-putih, ditulis di belakang nilai hue.
- c. Chroma: merupakan kartu warna yang disusun horizontal yang menunjukkan intensitas cahaya. Ditulis di belakang Value yang dipisahkan oleh garis miring.

Jadi yang perlu dicatat dalam penetapan warna tanah adalah notasi warna dan nama warna. Contoh: Notasi warna: 10 YR 3/4. Notasi warna: coklat kemerahan.

Cara Kerja:

Pengamatan warna tanah dilapangan menggunakan standar dari buku *Munsell Soil Color Chart* dibawah lubang kertas. Dicatat notasi warna (Hue, Value, Chroma) dan nama warna. Pengamatan warna tanah tidak boleh terkena cahaya matahari langsung (Laboratorium Ilmu Tanah, 2016).

3.6.5. Kadar Air

Penetapan kadar air menggunakan metode gravimetri (Abdurachman dkk., 2006). Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam menentukan kadar air sebagai berikut: contoh tanah dan wadah sampel ditimbang, kemudian di oven pada temperatur 105^oC selama 24 jam. Selanjutnya dikeluarkan dari oven dan didinginkan, kemudian ditimbang berat keringnya. Setelah itu dikeluarkan tanah dari wadah dan dibersihkan, baru kemudian ditimbang wadah kosong. Selanjutnya ditetapkan kadar airnya dan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air gravimetric} = \frac{\text{BKU} - \text{BKO}}{\text{BKO}} \times 100 \%$$

Dimana: BKU = Berat Kering Udara (g)

BKO = Berat Kering Oven (g)

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.

3.7 Analisis data

Analisis data menggunakan ANOVA apabila terdapat pengaruh yang nyata terhadap variabel yang diamati maka pengkajian dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menggunakan uji BNT 5%. Tabel analisis sidik ragam dari Perlakuan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Analisis Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas (db) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F Hitung (KTP/KTG) | F Tabel (dbp,dbg, 5% / 1%) | Sig |
|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------------|-----|
| Perlakuan | i-1 | JKP | KTP | | | |
| Kelompok Galat | j-1 | JKP | KTK | | | |
| | lj- | JKG | KTG | | | |
| | (i+j)+1 | | | | | |
| Total | ij -1 | JKT | | | | |

Sumber: Ali Hanafiah, Kemas (2011)

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian *biochar* pelepah kelapa sawit dapat mempengaruhi sifat fisik tanah PMK, hal ini dapat diketahui dari adanya penurunan hasil bobot isi tanah yang terbaik yakni 1.00 gram/cm³, porositas tanah meningkat yakni 53.40%, dan kadar air tanah meningkat yakni 40.74%, tekstur tanah dari liat hingga lempung berpasir dan pemberian *biochar* memberi pengaruh pada warna tanah dari warna merah hingga menjadi warna coklat tua kekuningan

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan agar menggunakan 750 gr *biochar* pelepah kelapa sawit untuk memperbaiki sifat fisik tanah PMK.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

Abdurachman, A., Haryati, U. dan I, Juarsah. 2006. Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian: 131-142.

Ahmad Y. 2018. Profil Tanah Dasar Kolam Podsolik Merah Kuning (PMK) Dengan Umur Berbeda Pada Kolam Budidayaikan Patin (*Pangasius Sp.*) Secara Intens. *Jurnal* Fakultas Pertanian Universitas Riau: 1-18.

Bachia, F., 2009. *Tanah Trovika Agro Ekoteknologi Lahan Kering*. Universitas Bengkulu. Bengkulu. 70.

Bedi, U., 2008. Perbaikan sifat fisik ultisol untuk meningkatkan pertumbuhan *Eucalyptus urophylla* pada ketinggian 0-400 meter. *Karya ilmiah*. Fakultas pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan: 5-28.

Cendra, A. 2013. Perubahan Sifat Fisika Tanah Gambut Akibat Pemanfaatan Menjadi Perkebunan Kelapa Sawit Di Kabupaten Kampar. *Skripsi*. Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN suska Riau.

Damanik, P. 2007. Perubahan kepadatan tanah dan produksi tanaman kacang tanah akibat intensitas lintasan traktor dan dosis bokasi. *Skripsi*. Departemen Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Defriyanto. 2015. Agihan sifat fisik tanah dan tingkat kepekaan Erosinya pada kawasan karst di kecamatan sukolilo Kabupaten pati. *Skripsi*. Jurusan geografi fakultas Ilmu sosial universitas Negeri semarang.

Dharma, P, A, F,S dan M, Abdurohman. 2015. Prototipe Pemantauan Kadar Air Atau Kelembaban pada Tanah Menggunakan Arduino dan Protokol Zigbee/IEEE 802.15.4 Pada Platform M2M. *Jurnal e - Proceeding of Engineering*. Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Telkom: 3-8.

Das Perkebunan Provinsi Riau 2011. Luas Perkebunan Kelapa Sawit di Provinsi Riau. <http://www.riau.go.id>. Diakses 20 Oktober 2018.

Direktorat Jenderal Perkebunan. 2013. Luas Areal dan Produksi Kelapa Sawit Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2008-2012. <http://www.pertanian.go.id>. Diakses 29 Oktober 2018.

Dhenudin, D. Marwan, H dan H, Subagjo. 2003. *Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian*. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 59 hal.

Evan S.S., Gantar S., M.M. B Damanik. 2013. Perbaikan Sifat Fisik dan Kimia Tanah Ultisol Simalingka Kecamatan Pancur Batu dengan Pemberian

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.

Pupuk Organik Supernasa dan Rockphosphit Serta Pengaruhnya Terhadap Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agroekoteknologi*, 1 (1) :1-11.

- Foh, H. D. 1998. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah. Edisi ke Tujuh*. Gadjah Mada University Press. 34 hal.
- Gani, A. 2009. Potensi Arang Hayati Biochar sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, 4 (1): 33-48
- Glaser, B. 2001. The terra preta phenomenon: A model for sustainable agriculture in the humictropic. *Die Naturwissenschaften* 88: 37-41 p.
- Glaser, B. L Haumaier, Guggen berger & W Zech. 2002. The Terra Pretaphenomenon – A model for sustainable agriculture in the humid tropics, *Naturwissenschaften* 88: 37-41 p.
- Hakim, N, Nyakpa, M, Y, Lubis, A, M, Nugroho, S, G, Dika, M, A, Ban Hong, G, dan H, H, Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Lampung: Penerbit Universitas Lampung. 50 p.
- Hanafiah, K, A. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta (ID): Raja Grafindo Persada. 41 hal.
- Handayani, R dan Karmila santi. 2013. Sifat Tanah pada Areal Aplikasi Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ). di Pt. Intracawood. *Jurnal penelitian Dipterokarpa*. Bulungan, Kalimantan Timur, 7 (1): 1-8.
- Hardjowigeno, S. 1992. *Ilmu tanah*. Mediatatama sarana perkasa. Jakarta. 49 hal.
- Hardjowigeno, S 2003. *Ilmu Tanah*. Akademikan Pressindo. Jakarta. 85 hal.
- Hardjowigeno, S 2015. *Ilmu Tanah*. Akademikan Pressindo. Jakarta. 50 hal.
- Hardjowigeno, S 2007. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 42 hal.
- Hayuningtyas, A, D, H. 2006. Perubahan Sifat Fisik dan Kimia Tanah dalam Pelaksanaan Sistem Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) di HPHTI Pt. Sari Bumi Kusuma Unit S. Seruyan, Kalimantan Tengah. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Indri P, Warsa S, K. Dan Fevi W, C. 2015. Analisis Perubahan Struktur Tanah dari Lahan Kopi Menjadi Lahan Sawit Di Desa sukarami Kecamatan Lintang Kanan. *Jurnal Pendidikan Geografi Fkip Universitas Prof Dr Hazairin* Sh: 1-17.
- Khoiri, A. 2011. Perubahan Sifat Fisik Berbagai Jenis Tanah di Bawah Tegakan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Yang diaplikasi Tandan Kosong

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.

Kelapa Sawit (Tkks) di Pt. Salim Ivomas Pratama. *Jurnal Agroteknologi* Fakultas Pertanian Universitas Riau:1-11.

Loebis, K.S., Muchsin., dan Suhendra, W. 2005. Produksi Kacang Tanah dan Beberapa Sifat Fisik Tanah Akibat Pemadatan Tanah Ultisol. *Jurnal Komunikasi Penelitian*. Staf pengajar Fak.Pertanian USU, 17 (3): 1-5.

Margarettha. 2013. Studi Biologi Tanah dalam Penerapan Beberapa Teknik Pengolahan Tanah dan Sistem Pertanaman Pada Ultisol. *Jurnal Agronomi*, 8 (2): 117-120.

Mawardiana., Sufardi dan E. Husen. 2013. Pengaruh residu biochar dan pemupukan npk terhadap dinamika nitrogen, sifat kimia tanah dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) Musim tanam ketiga. *Jurnal Manajemen Sumber Daya lahan*. 6-10.

Muhammad, Y., Rudianda, S., dan Evi, S., 2013. Pemanfaatan pelepah kelapa sawit (*Elaeis guenensis* Jack) sebagai bahan baku pembuatan briket arang, Pekanbaru, Riau. *Skripsi*. Universitas Riau.

Mustafa, A., Dan Athirah. A. 2014. Aplikasi Analisis Jalur Dalam Penentuan Pengaruh Kualitas Tanah Dan Air Terhadap Produksi Total Tambak Di Kabupaten Demak, Provinsi Jawa Tengah. Balai Penelitian Dan Pengembangan Budidaya Air Payau: 1-16.

Nurhidayati, 2017. *Kesehatan Dan Keseburan Tanah*. Intermedia. Malang. 32.

Nu'man, M. 2009. Pengelolaan Tenaga Kerja Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Perkebunan PT Cipta Futura Plantation, Muara Enim, Sumatera Selatan. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Nurmi, O. H, S, Arsyad dan S.Yahya. 2009. Perubahan Sifat Fisik Tanah Sebagai Respon Perlakuan Konversi Vegetatif dan Pertanian Kakao. Forum Pascasarjana: 21-31.

Nurwidyanto, M, I.,Yustiana M, dan S, Widada 2006. pengaruh Ukuran Butir Terhadap Porositas dan Permeabilitas Pada Batu pasir. *Jurnal Berkala Fisika*: 191-195.

Panuan A.K., J.L. Nanere, Arifin, Tangkaisari R, Solo S.R Samosir, Bachrul Ibrahim, Hariadji Asmadi., 1985. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Timur, Makassar. 43.

Panungkas, M.Y. 2004. Pengaruh tingkat kepadatan tanah terhadap pertumbuhan tanaman dan karakteristik umbi lobak. *Skripsi*. Departemen Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Pardana, S dan Wawan. 2015. Pengaruh Pemadatan Tanah Gambut Terhadap Sifat Fisik Pada Dua Lokasi Yang Berbeda. *Jurnal Faperta*, 2 (2): 6-11

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.

- Pita M, 2009, Peningkatan pH Tanah Podsolik Merah Kuning Melalui Pemberian Abu dan Hubungannya dengan Aktivitas Mikroorganisme Pengikat Nitrogen. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi* : 1-3.
- Portal Resmi Pemerintah Kota Pekanbaru Provinsi Riau. 2020. Wilayah Geografis Kota Pekanbaru. <https://pekanbaru.go.id>. Di akses 6 November 2020.
- Priatiwi, 2014. Karakteristik Fisik Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan Di Tanah Latosol Darmaga Dan Podsolik Jasinga. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Prasetyo.B.H. dan Suriadikarta. D.A., 2006, Karakteristik, Potensi, Dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumber daya Lahan Pertanian Balai Penelitian Tanah, Jalan Ir. H. Juanda No. 98, Bogor 16123 : 2-9.
- Purwanto I, dan A, N, Gintings. 1995. Analisis Potensi Kesuburan Alami Tanah di Lahan HTI Muaradua PT. Inhutani V, Lampung Utara. Buletin Penelitian Hutan No. 590. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Pusat Statistik Provinsi Riau. 2013-2015. Kelapa Sawit (*palm oil*). Direktorat Jenderal Perkebunan Jakarta desember 2014.
- Rupa M, Donatus K, Lenny M,M. 2017. Pemanfaatan Biochar Limbah Pertanian Sebagai Pembenh Tanah untuk Perbaikan Kualitas Tanah dan Hasil Jagung di Lahan Kering. Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Nusa Tenggara Timur: 1-10.
- Schwertmann, U. And R.M. Taylor. 1989. Iron Oxides. P. 379-438. In J.B. Dixon And S.B. Weed (Eds.). *Mineral In Soil Environments*.2 Ed. Soil Sci. Soc. Am. Madison, Wisconsin, Usa.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan ciri tanah*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 37 hal.
- 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, charcoaland mineral fertilization on crop product andfertility on a highly weathered central Amazonian upland soil. *Plant and Soil* 291 : 275– 290.
- Subagyo, H., N. Suharta, dan A.B. Siswanto. 2004. Tanah-tanah pertanian di Indonesia: 21–66.
- Supowo, J. Subaga, dan M. Sudjadi. 1990. Pengaruh bahan organik terhadap pencucian hara tanah Ultisol Rangkas bitung, Jawa Barat. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk*. 9: 26-31.



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.

- Suaeman, Suparto dan Eviati. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Bogor. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 88.
- Suswati, D., B. Hendro, D. Shiddieq, Dan D. Indradewa. 2011. Identifikasi Sifat Fisik Lahan Gambut Rasau Jaya Iii Kabupaten Kubu Raya Untuk Pengembangan Jagung. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tapioka*: 31-40.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 51 hal.
- Southavong, S. 2012. Effect of soil amender (biochar or charcoal) and biodigestere ffluent on growth and yield of water spinach, rice and on soil fertility. Thesisin Agricultural Sciences Animal Husbandry. Can Tho University.
- Syahfitri, M, M. 2008. Analisa Unsur Hara Fosfor (P) Pada Daun Kelapa Sawit Secara Spektrofotometri di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan. Universitas Sumatera Utara. Karya Ilmiah : 1-44.
- Utami, 2009. Kajian Sifat Fisik, Sifat Kimia dan Sifat Biologi Tanah Paska Tambang Galian C Pada Tiga Penutupan Lahan. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Veromika M, Saeri S dan Sutarman G. 2018. Ultisols For Rubber And Oil Palm Plantation Atthe Betenung village, Subdistrict of Nanga Tayapdistrict Of Ketapang. *Jurnal*. Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian universitas Tanjung pura: 1-11.
- Yusup P, Herru D, Niken S. 2014. Pengaruh kombinasi bahan baku dan dosis biochar terhadap perubahan sifat fisika tanah pasiran pada tanaman jagung (*zea mays L*). Fakultas Pertanian, Unoiversitas Jember (UNEJ) : 1-5.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Biochar* yang Diaplikasikan ke Tanah

| Perlakuan | Berat Tanah (kg) | Berat Arang (gr) |
|--------------------------|------------------|------------------|
| A0 (kontrol) | 5 kg | 0 gr |
| A0 (kontrol) | 5 kg | 0 gr |
| A0 (kontrol) | 5 kg | 0 gr |
| A0 (kontrol) | 5 kg | 0 gr |
| A1 (5% <i>biochar</i>) | 5 kg | 250 gr |
| A1 (5% <i>biochar</i>) | 5 kg | 250 gr |
| A1 (5% <i>biochar</i>) | 5 kg | 250 gr |
| A1 (5% <i>biochar</i>) | 5 kg | 250 gr |
| A2 (10% <i>biochar</i>) | 5 kg | 500 gr |
| A2 (10% <i>biochar</i>) | 5 kg | 500 gr |
| A2 (10% <i>biochar</i>) | 5 kg | 500 gr |
| A2 (10% <i>biochar</i>) | 5 kg | 500 gr |
| A3 (15% <i>biochar</i>) | 5 kg | 750 gr |
| A3 (15% <i>biochar</i>) | 5 kg | 750 gr |
| A3 (15% <i>biochar</i>) | 5 kg | 750 gr |
| A3 (15% <i>biochar</i>) | 5 kg | 750 gr |

Lampiran 2. Bobot Isi Tanah

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas (db) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F Hitung | F Tabel | | Sig |
|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------|---------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% | |
| Perlakuan | 3 | 70.787 | 23.595 | 5.898 | 3.29 | 5.42 | 0.01 |
| Uraian | 3 | .000 | .000 | | | | |
| Galat | 9 | .036 | .004 | | | | |
| Total | 15 | 70.823 | | | | | |

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|-----------|---|--------|--------|
| | | A | B |
| A0 | 4 | 1.1200 | |
| A1 | 4 | 1.0700 | 1.0700 |
| A2 | 4 | | 1.0350 |
| A3 | 4 | | 1.0000 |



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. Porositas Tanah

| Sumber keragaman | Derajat bebas (db) | Jumlah kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F hitung | F tabel | | Sig |
|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------|---------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% | |
| Perlakuan | 3 | 113.195 | 37.732 | 6.096 | 3.29 | 5.42 | 0.01 |
| Ulangan | 3 | 29.756 | 9.919 | | | | |
| Galat | 9 | 55.705 | 6.189 | | | | |
| Total | 15 | 198.656 | | | | | |

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|-----------|---|--------------------|--------------------|
| | | A | B |
| A0 | 4 | 42.35 ^a | |
| A1 | 4 | 44.08 ^a | |
| A2 | 4 | | 53.39 ^b |
| A3 | 4 | | 53.40 ^b |

Lampiran 4. Kadar Air Tanah

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas (db) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F Hitung | F tabel | | Sig |
|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------|---------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% | |
| Perlakuan | 3 | 125.535 | 41.845 | 5.943 | 3.29 | 5.42 | 0.00 |
| Ulangan | 3 | 16.005 | 5.335 | | | | |
| Galat | 9 | 63.372 | 7.041 | | | | |
| Total | 15 | 204.912 | | | | | |

Duncan

| Perlakuan | N | Subset | |
|-----------|---|--------|-------|
| | | A | B |
| A0 | 4 | 33.28 | |
| A1 | 4 | | 38.69 |
| A2 | 4 | | 39.07 |
| A3 | 4 | | 40.74 |



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Lampiran 5. Tekstur Tanah

| Perlakuan | Rata-Rata tekstur (%) | | | Tekstur |
|-----------|-----------------------|-------|-------|---------------|
| | Pasir | Debu | Liat | |
| A0 | 17.26 | 15.66 | 67.07 | Liat |
| A1 | 22.89 | 22.42 | 54.67 | Liat |
| A2 | 54.08 | 19.92 | 25.88 | Liat berpasir |
| A3 | 67.12 | 14.31 | 18.56 | Lempung |

Lampiran 6. Warna Tanah

| No | Sampel | Warna | Keterangan |
|----|--------------------------|------------|--|
| 1 | A0 (kontrol) | 2.5 YR 5/8 | Red (Merah) |
| 2 | A0 (kontrol) | 2.5 YR 5/6 | Red (Merah) |
| 3 | A0 (kontrol) | 2.5 YR 5/6 | Red (Merah) |
| 4 | A0 (kontrol) | 2.5 YR 5/6 | Red (Merah) |
| 5 | A1 (5% <i>biochar</i>) | 5 YR 5/8 | Yellowish Red (merah kekuningan) |
| 6 | A1 (5% <i>biochar</i>) | 5 YR 6/2 | Pinkish Gray (abu-abu merah muda) |
| 7 | A1 (5% <i>biochar</i>) | 5 YR 6/6 | Reddish Yellow (kuning kemerahan) |
| 8 | A1 (5% <i>biochar</i>) | 5 YR 6/3 | Light Reddish Brown (coklat kemerahan muda) |
| 9 | A2 (10% <i>biochar</i>) | 7,5 YR 5/6 | Strong Brown (cokelat kuat) |
| 10 | A2 (10% <i>biochar</i>) | 7,5 YR 5/6 | Strong Brown (cokelat kuat) |
| 11 | A2 (10% <i>biochar</i>) | 7,5 YR 5/8 | Strong Brown (cokelat kuat) |
| 12 | A2 (10% <i>biochar</i>) | 7,5 YR 5/8 | Strong Brown (cokelat kuat) |
| 13 | A3 (15% <i>biochar</i>) | 10 YR 4/6 | Dark Yellowish Brown (coklat tua kekuningan) |
| 14 | A3 (15% <i>biochar</i>) | 10 YR 4/6 | Dark Yellowish Brown(coklat tua kekuningan) |
| 15 | A3 (15% <i>biochar</i>) | 10 YR 4/6 | Dark Yellowish Brown(coklat tua kekuningan) |
| 16 | A3 (15% <i>biochar</i>) | 10 YR 4/6 | Dark Yellowish Brown(coklat tua kekuningan) |

Lampiran 7. Kegiatan Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Ring pengambilan tanah



Penimbangan Tanah



Timbangan



Penimbangan arang



Arang (*biochar*) yang sudah siap di timbang



Pemberian Perlakuan

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU



Inkubasi Tanah



Ring sampel



Proses pengambilan sampel



Sampel yang sudah di ambil

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.