

SKRIPSI

**KAJIAN LAJU INFILTRASI DAN PERMEABILITAS TANAH
PADA TANAH KAMBISOL UNTUK PENGEMBANGAN
TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis jacq*)**

***STUDY OF INFILTRATION RATE AND SOIL PERMEABILITY
IN CAMBISOL SOIL FOR OIL PALM (*Elaeis guineensis jacq*)
DEVELOPMENT***



**Subagio
05101381722053**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

SUBAGIO, Study of Infiltration Rate and Soil Permeability in Cambisol Soil for Oil Palm (*Elaeis guineensis jacq*) Development (Supervised by **MOMON SODIK IMANUDDIN** and **WARSITO**).

This study aims to determine the value of soil infiltration rate and soil permeability for the development of oil palm plantations. This research was conducted in December 2020 to January 2021 in the experimental garden of Agriculture Faculty, Sriwijaya University, Gelumbang, Muara Enim Regency. Infiltration analysis was carried out in the field and analysis of Soil Permeability, Soil Texture, Bulk Density, Total Pore Space was carried out at the Soil Physics Laboratory, Soil Department, Agriculture Faculty, Sriwijaya University. The method used in this study is a grid method consisting of 3 infiltration sample points based on altitude and 46 sample points where each sample point represents ± 1 ha. Soil samples were taken by drilling to a depth of 0-20 cm of soil depth to be analyzed in Laboratory. Infiltration rate was measured with a double ring at 3 points based on the soil height to get a medium-low infiltration rate value.

Key words : Soil infiltration, soil permeability, oil palm.

RINGKASAN

SUBAGIO, Kajian Laju Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah pada Tanah Kambisol untuk Pengembangan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq*). (Dibimbing Oleh **MOMON SODIK IMANUDDIN** dan **WARSITO**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai laju infiltrasi tanah dan permeabilitas tanah untuk pengembangan tanaman kelapa sawit. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2020 sampai Januari 2021 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Kelurahan Gelumbang, Kecamatan Gelumbang, Kabupaten Muara Enim. Analisis Infiltrasi dilakukan di lapangan dan analisis Permeabilitas Tanah, Tekstur Tanah, Bulk Density, Ruang Pori Total dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode grid terdiri dari 3 titik sampel infiltrasi berdasarkan ketinggian tempat dan 46 titik sampel dimana setiap titik sampel mewakili ± 1 ha. Sampel tanah diambil dengan pengeboran sedalam 0-20 cm untuk dianalisis di laboratorium. Pengukuran laju infiltrasi dengan double ring di 3 titik berdasarkan ketinggian mendapatkan nilai laju infiltrasi sedang-rendah.

Kata kunci : Infiltrasi tanah, permeabilitas tanah, kelapa sawit.

SKRIPSI

**KAJIAN LAJU INFILTRASI DAN PERMEABILITAS TANAH
PADA TANAH KAMBISOL UNTUK PENGEMBANGAN
TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis jacq*)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Subagio
05101381722053**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**KAJIAN LAJU INFILTRASI DAN PERMEABILITAS TANAH
PADA TANAH KAMBISOL UNTUK PENGEMBANGAN
TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis jacq*)**

SKRIPSI


Telah diterima Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya


Oleh:

Subagio
05101381722053

Pembimbing I

Indralaya, 25 juli 2022
Pembimbing II


Dr. Momon Sodik Imanuddin, SP., M.Sc.
NIP 197110311997021006


Dr. Ir. Warsito, M.P.
NIP 196204121987031001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian


Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Kajian Laju Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah Pada Tanah Kambisol Untuk Pengembangan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq*)” oleh Subagio telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 juli 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Momon Sodik Imanuddin, SP., M.Sc. Ketua
NIP 197110311997021006

(.....)

2. Dr. Ir. Warsito, M.P.
NIP 196204121987031001

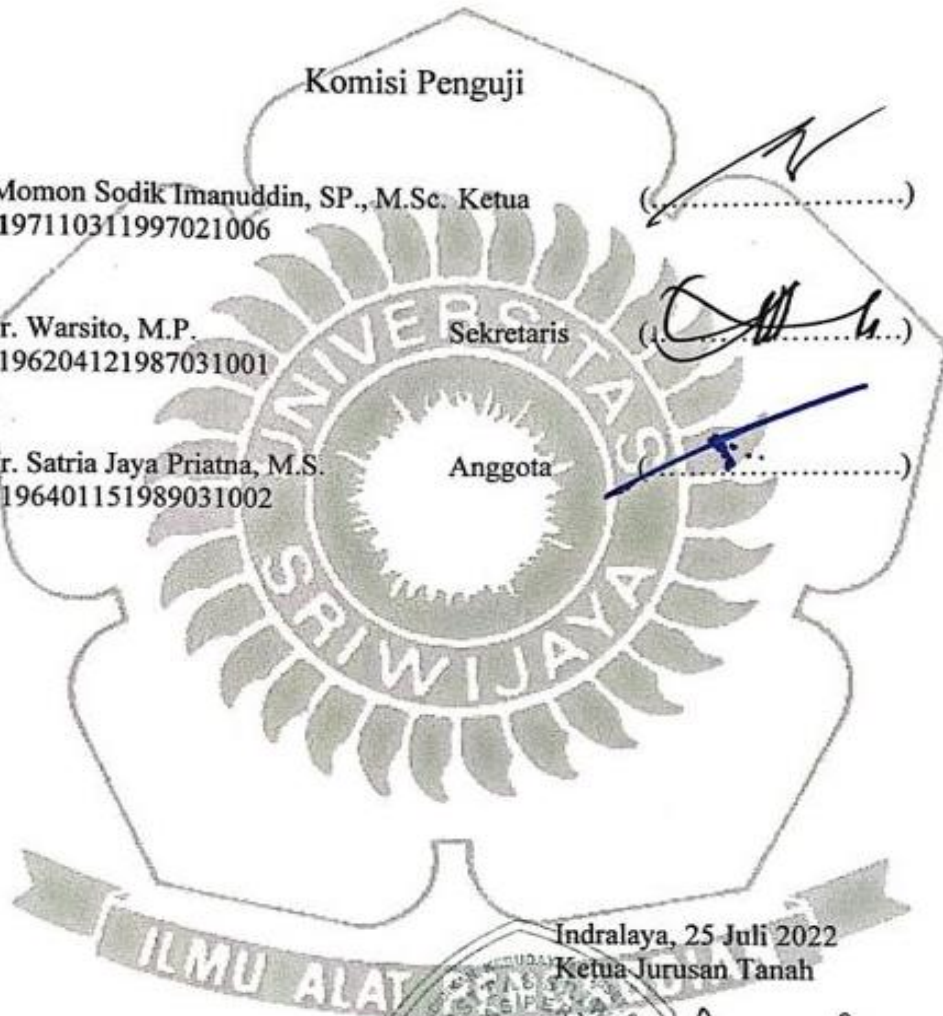
Sekretaris

(.....)

3. Dr. Ir. Satria Jaya Priatna, M.S.
NIP 196401151989031002

Anggota

(.....)



Indralaya, 25 Juli 2022
Ketua Jurusan Tanah

Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.
NIP 196808291993031002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Subagio

Nim : 05101381722053

Judul : Kajian Laju Infiltrasi Dan Permeabilitas Tanah Pada Tanah Kambisol Untuk Pengembangan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq*) Dikebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Gelumbang.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya menerima sanksi akademik dari Unversitas Sriwijaya.

Demikian surat ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat unsur paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 25 Juli 2022



Subagio

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Subagio, dilahirkan pada tanggal 24 Mei 1999 di Desa Air Itam, Kecamatan Penukal, Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak ketiga dari empat saudara dari pasangan Bapak Ibrahim dan Ibu Sumarni. Penulis memiliki 3 saudara kandung yang bernama Apriana, Oviasusana, dan Melsi Ameliana.

Riwayat pendidikan penulis dimulai dari sekolah dasar di SD N 1 Penukal dan lulus pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan pendidikannya di SMP N 1 Penukal dan lulus pada tahun 2014. Sekolah Menengah Atas di selesaikan penulis di SMA N 1 Penukal pada tahun 2017.

Pada tahun 2017 penulis tercatat sebagai Mahasiswa di Program Studi di Ilmu Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur USMB tahun 2017. Selama berkuliah penulis tercatat aktif berorganisasi sebagai anggota di Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HIMILTA) tahun 2017 – sekarang dipercaya menjadi staff Humas pada tahun 2018-2019. Penulis juga aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Penukal Abab Lematang Ilir Universitas Sriwijaya (HIMAPALI UNSRI) pada tahun 2017 – sekarang, pernah diberi amanah sebagai Ketua Umum Himapali Unsri pada tahun 2019-2020. Hingga sekarang Penulis tercatat menjadi anggota Gerakan Mahasiswa Nasional Indonesia (GMNI) cabang Ogan Ilir.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan puji kepada Allah SWT atas berkat Rahmat dan Hidayah-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kajian Laju Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah pada Tanah Kambisol Untuk Pengembangan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq*).

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada orang tua selalu mendukung segala hal. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Momon Sodik Imanuddin, SP., M.Sc. dan Bapak Dr. Ir. Warsito, M.P. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dengan memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini disadari karna keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pihak lain pada umumnya. Dalam penulisan skripsi ini, penulis mendapat banyak pelajaran, dukungan motivasi, bantuan berupa bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak mulai dari pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat, dengan harapan semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak. Semoga Allah akan selalu melimpahkan rahmat kepada sahabat, dan teman-teman, dan orang-orang yang selalu memberikan dukungan kepada penulis, juga anugrah yang luar biasa atas budi baik yang diberikan kepada penulis.

Indralaya 25 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4. Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Kelapa Sawit | 4 |
| 2.2. Morfologi Tanaman Kelapa Sawit | 4 |
| 2.3. Syarat Tumbuh Kelapa Sawit | 7 |
| 2.4. Tanah Kambisol | 7 |
| 2.5. Sifat Fisik Tanah | 8 |
| 2.6. Laju Infiltrasi Tanah | 8 |
| 2.7. Permeabilitas Tanah | 10 |
| 2.7.1. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Permeabilitas Tanah | 11 |
| BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN | 13 |
| 3.1. Tempat dan Waktu | 13 |
| 3.2. Bahan dan Alat | 13 |
| 3.3. Metode Penelitian | 14 |
| 3.4. Cara Kerja | 14 |
| 3.4.1. Persiapan | 14 |
| 3.4.2. Perkerjaan Lapangan | 14 |
| 3.4.2.1. Infiltrasi Tanah | 14 |
| 3.4.2.2. Permeabilitas Tanah | 15 |
| 3.4.3. Kegiatan Laboratorium | 16 |

| | |
|--|----|
| 3.4.4. Analisis Data | 16 |
| 3.5. Parameter Yang Diamati | 17 |
| 3.5.1. Parameter Utama | 17 |
| 3.5.2. Parameter Pendukung | 17 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN | 18 |
| 4.1. Keadaan Umum Lokasi Penelitian | 18 |
| 4.2. Infiltrasi Tanah | 19 |
| 4.3. Permeabilitas Tanah | 20 |
| 4.4. Tekstur Tanah | 22 |
| 4.5. Bobot Isi | 23 |
| 4.6. Ruang Pori Total | 25 |
| 4.7. Laju Infiltrasi Dan Permeabilitas Terhadap Tanaman Kelapa Sawit | 26 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 28 |
| 5.1. Kesimpulan | 28 |
| 5.2. Saran | 28 |
| DAFTAR PUSTAKA | 29 |
| LAMPIRAN | 33 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 4.1. Data Hasil Perhitungan Laju Infiltrasi | 19 |
| Tabel 4.2. Data Permeabilitas Tanah di Laboratorium | 20 |
| Tabel 4.3. Data Tekstur Tanah Di Laboratorium..... | 22 |
| Tabel 4.4. Data Bobot Isi Tanah Di Laboratorium | 23 |
| Tabel 4.5. Data Ruang Pori Total..... | 25 |
| Tabel 4.6. Nilai laju infiltrasi dan permeabilitas tanah terhadap tanaman kelapa sawit | 27 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 3.1. Peta Kerja Titik Pengamatan Sempel Kebun Percobaan | 13 |
| Gambar 4.1. Kurva Laju Infiltrasi | 19 |
| Gambar 4.2. Nilai Permeabilitas Tanah | 21 |
| Gambar 4.3. Nilai Bobot Isi Tanah | 24 |
| Gambar 4.4. Nilai Ruang Pori Total | 25 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Hasil Analisis Infiltrasi Di Lapangan | 33 |
| Lampiran 2. Hasil Analisis Permeabilitas Tanah Di Lapangan. | 34 |
| Lampiran 3. Analisis tekstur tanah Di Laboratorium | 35 |
| Lampiran 4. Hasil Analisis Bobot Isi Tanah Di Laboratorium | 36 |
| Lampiran 5. Hasil Analisis Ruang Pori Total Di Laboratorium | 37 |
| Lampiran 6. Foto Kegiatan Penelitian | 38 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi penting dalam sektor pertanian umumnya, dan sektor perkebunan khususnya. Hal ini disebabkan karena dari sekian banyak tanaman yang menghasilkan minyak atau lemak, kelapa sawit yang menghasilkan nilai ekonomi terbesar per hektarnya di dunia (Nasution, *et al.*, 2014).

Perkembangan kelapa sawit nasional saat ini cukup pesat, pada tahun 2017 terjadi peningkatan luas areal maupun produksi secara tajam. Luas areal lahan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2016 mencapai 11.201.465 Ha, sementara di tahun 2017 luas areal lahan tanaman kelapa sawit mencapai 14.048.722 Ha, sementara pada tahun 2020 luas perkebunan kelapa sawit Indonesia tercatat naik menjadi 14.996.010 juta hektar (Ha) dari sebelumnya 2016 seluas 11.201.465 juta Ha (Dirjen perkebunan kementerian pertanian, 2020).

Provinsi Sumatera Selatan merupakan provinsi ketujuh yang memiliki luas areal perkebunan kelapa sawit di Pulau Sumatera dan juga di Indonesia. Perkembangan kelapa sawit di Sumatera Selatan cukup pesat, sesuai statistik pada tahun 2016 luas areal perkebunan kelapa sawit adalah 901.682 Ha. Pada tahun 2017 luas areal perkebunan kelapa sawit 1.164.667 Ha. Pada tahun 2018 luas areal perkebunan kelapa sawit 1.137.642 Ha. Pada tahun 2019 luas areal perkebunan kelapa sawit 1.178.104 Ha. Pada tahun 2020 luas areal perkebunan kelapa sawit 1.196.915 Ha (Dirjen kementerian pertanian, 2020).

Menurut Bahendra (2016), terjadi perubahan sifat-sifat fisik dan biologi tanah akibat penanaman kelapa sawit pada perkebunan seiring dengan peningkatan umur tanaman. Perubahan sifat fisik yang terjadi antara lain, yaitu terjadi penurunan kandungan tanah liat pada kedalaman tanah 0 – 20 cm, penurunan bahan organik pada kedalaman tanah 0 – 20 cm, penurunan indeks stabilitas agregat pada kedalaman 0–20 dan 20 – 40 cm, peningkatan bobot volume tanah pada kedalaman 0 – 20 dan 20 – 40 cm, dan peningkatan permeabilitas.

Tanah kambisol merupakan salah satu jenis tanah mineral yang mempunyai ciri pH masam, KTK rendah, ketersediaan Ca, Mg, Na, N, P, dan K rendah. Kambisol memiliki solum tanah yang dalam sampai sangat dalam, pori mikro banyak, tekstur lempung liat berdebu, stuktur remah dan konsisten lekat.

Perkebunan yang akan melakukan konversi komoditas tanaman karet ke komoditas kelapa sawit haruslah memiliki beberapa pertimbangan, baik dari aspek ekonomi maupun kecocokan komoditas di areal lahan tersebut. Salah satu perkebunan yang akan melakukan konversi lahan adalah kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Gelumbang, pertimbangan kegiatan konversi dari segi ekonomi dan tanaman karet di kebun tersebut sudah terlalu tua dan sudah memasuki fase nonproduktif. Saat ini lahan yang akan di konversi menjadi tanaman kelapa sawit seluas 46 ha. Namun saat ini belum ada informasi yang lengkap mengenai infiltrasi dan permeabilitas tanah pada tanah kambisol untuk perkembangan tanaman kelapa sawit demi menunjang kegiatan tersebut. Dengan diadakannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada perkebunan mengenai kajian infiltrasi dan permeabilitas tanah pada tanah kambisol untuk perkembangan tanaman kelapa sawit dan menjadi acuan untuk pengambilan kebijakan di perkebunan tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang teridentifikasi dalam latar belakang tersebut disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah pengaruh infiltrasi dan permeabilitas untuk tanaman kelapa sawit?
2. Apakah pergantian jenis tanaman akan mempengaruhi nilai laju infiltrasi dan permeabilitas tanah?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah mengetahui nilai laju infiltrasi dan permeabilitas tanah untuk perkembangan tanaman kelapa sawit.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi infiltrasi dan permeabilitas tanah untuk pengembangan tanaman kelapa sawit serta penelitian ini sebagai acuan dalam kegiatan konversi komoditas kelapa sawit yang dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Gelumbang.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrin, A. S., dan Utari, A. A. S. 2017. *Studi Kinetika Reaksi Absorpsi Gas CO₂-NO₂ Menggunakan Mdea Berpromotor Campuran Asam Amino*. Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Amypalupy, K. 2012. *Produksi Bahan Tanam Karet*. Sumatera Selatan (ID): Balai Penelitian Karet Sembawa.
- Andayani, W.S. 2009. Laju Infiltrasi Tanah pada Tegakan Jati. *Tectona Grandis* Linn F. di BKPH Subah KPH Kendal Unit 1 Jawa Tengah. *Skripsi*. Departemen Silvikultur Fakultas Kehutanan Institut Pertanian, Bogor.
- Arianto, W., Suryadi, E., dan Perwitasari, S. D. N. 2021. Analisis Laju Infiltrasi dengan Metode Horton Pada Sub DAS Cikeruh. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 9(1), 8-19.
- Arsyad, AR. Heri Junaedi, dan Yulfita Farni. 2012. Pemupukan Kelapa Sawit Berdasarkan Potensi Produksi Untuk Meningkatkan Hasil Tandan Buah Segar (TBS) Pada Lahan Marginal Kumpeh. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi*. Vol 14 No. 1. Hal 29-36.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air. UPT Produksi Media Informasi*. Lembaga Sumberdaya Informasi. Institut Pertanian Bogor, IPB Press, Bogor.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB. Bogor. 475 p.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai: Edisi Revisi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Edisi kelima*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Askoni, A., & Sarminah, S. 2018. Analisis Penentuan Laju Infiltrasi Dan Permeabilitas Pada Beberapa Tutupan Lahan Di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda. ULIN: *Jurnal Hutan Tropis*, 2(1).
- Boerhendhy, I., Amypalupy K. 2010. Optimalisasi produktivitas karet melalui penggunaan bahan tanaman, pemeliharaan, sistem eksploitasi dan peremajaan tanaman . *J. Litbang Pert.* 30(2):23-30

- Dariah, A. Yusrial dan Mazwar. 2006. *Penetapan Konduktivitas Hidrolik Tanah Dalam Keadaan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2009. *Statistika Perkebunan Indonesia 2008–2010 Kelapa Sawit*. Jakarta (ID) : Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian.
- Fauzi, A. 2008. *Analisa Kadar Unsur Hara Karbon Organik dan Nitrogen di Dalam Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Bengkalis Riau*. Amd. TA. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Fiantis, D. 2017. *Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK), Padang.
- Hanafiah AS, T Sabrina dan H Guchi. 2010. *Biologi dan Ekologi Tanah*. FP - USU, Medan.
- Hanafiah KA. 2004. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hanafiah, K.A. 2010. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. PT. Rajagrafindo. Jakarta.
- Hanafiah, K.A. 2010. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Handayani, D.S., 2013. Kajian Pustaka Potensi Pemanfaatan Greywater sebagai Air Siram WC dan Air Siram Tanaman di Rumah Tangga. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 10(1), pp.41-50.
- Hardjowigeno, S., 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Pustaka Utama. Jakarta, pp.77-79.
- Hardjowigeno, S., 2007. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perancangan Tataguna Lahan*. Gadjah Mada University Press.
- Hardjowigeno. 2003. *Ilmu Tanah Ultisol*. Jakarta (ID): Edisi Baru. Akademika Presindo.
- Hartley CWS. 1977. *The Oil Palm (Elaeis guineensis Jacq.)*. Longman, Harlow Essex.
- Holilullah, H., Afandi, A. and Novpriansyah, H., 2015. Karakteristik Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Produksi Rendah dan Tinggi di PT Great Giant Pineapple. *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(2).

- Isnaini, R. 2012. Kajian Laju Infiltrasi Tanah Pada Berbagai Penggunaan Lahan Di Desa Sempajaya Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Isnaini, Y., Sigit, S., & Lilis, H. Y. 2013. *Kajian Pemanfaatan Data Hujan Satelit Untuk Pemodelan Hidrologi (Studi Kasus DAS Pulau Berhalo)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- Kurnia, U. 2004. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Litbang Sumberdaya Lahan.
- Lee, R. 1990. *Hidrologi Hutan*. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Lubis, & Widanarko. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit Edisi I*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Mukherjee. 2009. *Pengelolaan Pemanenan dan Transpormasi Kelapa Sawit*. Sumatra Utara : Bangun Bandar Estate.
- Mulyono, A., Lestiana, H., & Fadilah, A. 2019. Permeabilitas tanah berbagai tipe penggunaan lahan di tanah aluvial pesisir DAS Cimanuk, Indramayu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 1-6.
- Naharuddin, N., Sari, I., Harijanto, H., & Wahid, A. 2020. Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Agroforestri dan Hutan Lahan Kering Sekunder di Sub Das Wuno, Das Palu. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 8(2), 189-200.
- Naldo, R.A., 2011. Sifat Fisika Ultisol Limau Manis Tiga Tahun Setelah Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Hijaun. *J. agroland*. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Nasution, S. H., Hanum, C., & Ginting, J. 2014. Pertumbuhan Biji Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Pada Berbagai Perbandingan Media Penanaman Decanter Padat Dan Tandan Kosong Minyak Sawit Pada Sistem Satu Tahap. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(2), 98564.
- Putinella, A.P., 2014. Perbaikan Fisik Tanah Kambisol Akibat Pemberian Bokashi Ela Sagu dan Pupuk ABG (Amazing Bio Growth) Bunga-Buah. *Jurnal Budidaya Pertanian*, V 10:1.
- Putra, A., Widyaningsih, R., & Nurcholis, M. 2019. Analisis Faktor Erodibilitas Tanah Penyebab Erosi di Area Tambang Batubara Site Melak. *Jurnal Mineral, Energi, dan Lingkungan*, 3(1), 42-52.
- Robbyana, Y. 2002. Pembibitan tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muall. Arg) di kebun Batulawang PTPN VII (Persero) Ciamis, Jawa Barat. *Skripsi*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

- Rohmat, D. 2009. Tipikal Kuantitas Infiltrasi Menurut Karakteristik Lahan (Kajian Empirik di DAS Cimanuk Bagian Hulu). *Forum Geografi* Vol. 23, No. 1, pp. 41-56.
- Santika, E., Priatna, S.J. and Warsito, W., 2021. Kajian Sifat Fisika Tanah Untuk Pengembangan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Lokasi Gelumbang. *Skripsi*.
- Sari, I. M., Sampoerno, S., & Khoiri, M. A. 2014. *Uji Pemberian Kompos Azolla microphylla Pada Pertumbuhan Bibit Karet (Hevea brasiliensis) Stum Mini* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Simanjuntak, B.H. 2005. Studi alih fungsi lahan hutan menjadi lahan pertanian terhadap karakteristik fisik tanah (studi kasus DAS Kali Tundo, Malang). *Agric.* 18 (1): 85 – 101.
- Simarmata, J.E., Rauf, A. and Hidayat, B., 2017. Kajian Karakteristik Fisik Tanah di Lahan Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Kebun Adolina PTPN IV pada Beberapa Generasi Tanam. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 22(3), pp.191-197.
- Siregar, N., Sumono, A. dan Munir, A.P. 2013. Kajian permeabilitas beberapa jenis tanah di lahan percobaan Kwala Berkala USU melalui uji laboratorium dan lapangan. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 1(4): 138 – 143.
- Sunarko, 2007. *Petunjuk Praktis Pengolahan dan Budidaya Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sunarko. 2009. *Budidaya dan Pengelolaan Kebun Kelapa Sawit Dengan Sistem Kemitraan*. Jakarta (ID): Agromedia Pustaka. 178 hlm.
- Taufalia. M Dan Alam, Syamsu., 2014. Karakteristik Tanah dan Evaluasi Lahan Untuk Pengembangan Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Oheo Kabupaten Konawe Utara. *Jurnal Ilmiah* Volume 24 Nomor : 02 Mei 2014. Kendari.
- Yamani, A. 2010. Kajian Tingkat Kesuburan Tanah Pada Hutan Lindung Gunung Sebatung Di Kabupaten Kotabaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*. Fakultas Kehutanan Unlam, Banjarbaru.
- Yulipriyanto M. 2010. *Biologi Tanah dan Penerapannya*. Graha Ilmu, Jakarta.