

# **SKRIPSI**

**PERUBAHAN KARAKTERISTIK FISIKA DAN KIMIA TANAH  
AKIBAT APLIKASI LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT  
PADA BUDIDAYA KEDELAI (*Glycine max* L.)**

***CHANGES IN SOIL PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS  
DUE TO THE APPLICATION OF PALM OIL MILL EFFLUENT IN  
SOYBEAN (*Glycine max* L.) CULTIVATION***



**Lutfi Wahyu Rahmadoni  
05071281520070**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

## SUMMARY

**LUTFI WAHYU RAHMADONI.** Changes in Soil Physical and Chemical Characteristics Due to The Application of Palm Oil Mill Effluent in Soybean (*Glycine max* L.) Cultivation. (Supervised by **BAKRI and SABARUDDIN**).

The aim of this research was to determine the effect of palm oil mill effluent (POME) on growth and yield of soybean (*Glycine max* L.) and physical and chemical of soil. Field experiment was done on Ultisol soil in Kapuk Village, Bakam, Bangka District from December 2018 to August 2019. The treatments were chemical fertilizer (75 kg urea ha<sup>-1</sup>, 100 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, 50 kg KCl ha<sup>-1</sup>) without POME (L<sub>P</sub>) and POME application consisting of 75.000 L ha<sup>-1</sup> (L<sub>1</sub>), 150.000 L ha<sup>-1</sup> (L<sub>2</sub>), 225.000 L ha<sup>-1</sup> (L<sub>3</sub>), and 300.000 L ha<sup>-1</sup> (L<sub>4</sub>). Treatments were replicated four times and arranged in Simple Randomized Block Design. The results showed that POME significantly affected K-dd at 30 day after planting (DAP), number of primary branches, and yield per plot of soybean but had no significant effect on soil total pore space, permeability, pH, organic C, available P at 30 DAP and 60 DAP and K-dd at 60 DAP and plant height of soybean. The highest yield of soybean was 2,72 ton ha<sup>-1</sup> and achieved with the application of 300.000 L POME ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** POME, Ultisol, *Glycine max* (L)

## RINGKASAN

**LUTFI WAHYU RAHMADONI.** Perubahan Karakteristik Fisika dan Kimia Tanah Akibat Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit pada Budidaya Kedelai (*Glycine max L.*). (Dibimbing oleh **BAKRI dan SABARUDDIN**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) terhadap karakteristik fisika dan kimia tanah serta pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max L.*). Percobaan lapang dilakukan pada tanah Ultisol di Desa Kapuk, Bakam, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dari bulan Desember 2018 sampai bulan Agustus 2019. Perlakuan pada percobaan adalah pupuk kimia (75 kg urea ha<sup>-1</sup>, 100 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, 50 kg KCl ha<sup>-1</sup>) tanpa LCPKS (L<sub>P</sub>) dan aplikasi LCPKS dengan dosis 75.000 L ha<sup>-1</sup> (L<sub>1</sub>), 150.000 L ha<sup>-1</sup> (L<sub>2</sub>), 225.000 L ha<sup>-1</sup> (L<sub>3</sub>), dan 300.000 L ha<sup>-1</sup> (L<sub>4</sub>). Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Sederhana (RAKS) dengan 4 kali ulangan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa aplikasi LCPKS berpengaruh nyata terhadap K-dd tanah umur 30 HST, jumlah cabang primer, dan hasil kedelai per petak namun tidak berpengaruh nyata terhadap ruang pori total, permeabilitas, pH, C-organik, dan P-tersedia umur 30 HST dan 60 HST serta K-dd tanah umur 60 HST dan tinggi tanaman kedelai. Hasil kedelai tertinggi adalah 2,72 ton ha<sup>-1</sup> yang diperoleh dengan perlakuan L<sub>4</sub> (300.000 L LCPKS ha<sup>-1</sup>).

**Kata Kunci:** LCPKS, Ultisol, *Glycine max (L)*

# **SKRIPSI**

## **PERUBAHAN KARAKTERISTIK FISIKA DAN KIMIA TANAH AKIBAT APLIKASI LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT PADA BUDIDAYA KEDELAI (*Glycine max* L.)**

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



**Lutfi Wahyu Rahmadoni**  
**05071281520070**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERUBAHAN KARAKTERISTIK FISIKA DAN KIMIA TANAH  
AKIBAT APLIKASI LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT  
PADA BUDIDAYA KEDELAI (*Glycine max* L.)**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**Lutfi Wahyu Rahmadoni**  
**05071281520070**

**Indralaya, Juli 2020**  
**Pembimbing II**

**Pembimbing I**

  
**Dr. Ir. Bakri, M.P.**  
**NIP 196606251993031001**

  
**Ir. Sabaruddin, M.Sc., Ph.D.**  
**NIP 196305171989031002**

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Pertanian**



  
**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.**  
**NIP 196012021986031003**

Skripsi dengan Judul “Perubahan Karakteristik Fisika dan Kimia Tanah Akibat Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit pada Budidaya Kedelai (*Glycine max* L.)” oleh Lutfi Wahyu Rahmadoni telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 Juli 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji


1. Dr. Ir. Bakri, M.P.  
NIP 196606251993031001

Ketua

()

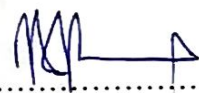
2. Ir. Sabaruddin, M.Sc., Ph.D.  
NIP 196305171989031002

Sekretaris

()

3. Ir. H. Marsi, M.Sc., Ph.D.  
NIP 196007141985031005

Anggota

()

4. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P.  
NIP 196204211990031002

Anggota

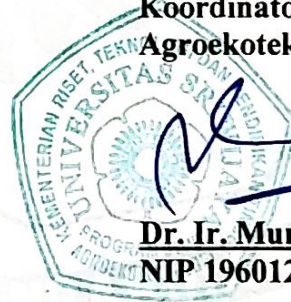
()

Koordinator Program Studi  
Ilmu Tanah



Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.  
NIP 196402261989031004

Indralaya, Juli 2020  
Koordinator Program Studi  
Agroekoteknologi



Dr. Ir. Munandar, M.Agr.  
NIP 196012071985031005

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Budidaya  
Pertanian



Dr. Ir. Eirdaus Sulaiman, M.Si.  
NIP 195908201986021001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lutfi Wahyu Rahmadoni

NIM : 05071281520070

Judul : Perubahan Karakteristik Fisika dan Kimia Tanah Akibat Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit pada Budidaya Kedelai (*Glycine max* L.)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil survey, pengamatan, dan analisis saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/Plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.


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



Indralaya, Juli 2020



Yang membuat pernyataan,

  
[Lutfi Wahyu Rahmadoni]

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama lengkap Lutfi Wahyu Rahmadoni merupakan anak pertama dari bapak Kurmaini dan Ibu Siti Khoiriyah. Penulis lahir di Kapuk (salah satu desa di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung), pada tanggal 31 Desember 1997. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Adiknya bernama Dinar Risky Maulidiah lahir pada tanggal 27 Juni 2001 dan Muhammad Royhan Maulana lahir pada tanggal 9 September 2009.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 8 Kapuk pada tahun 2009. Setelah lulus dari pendidikan dasarnya, penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 3 Bakam dan lulus pada tahun 2012. Setelah lulus, penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Pemali. Selama menjalani pendidikan menengah atas, penulis tinggal di Asrama Kelas Unggulan SMA 1 Pemali (Kusmansa) Pusdiklat PT. Timah. Setelah lulus dari SMA pada tahun 2015, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya di Program Studi Agroekoteknologi peminatan Ilmu Tanah.

Sejak tahun 2015 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Pada tahun yang sama penulis tercatat sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi Universitas Sriwijaya. Pada periode kepengurusan Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi tahun 2015/2016 dan 2016/2017, penulis dipercaya sebagai Staf Ahli Departemen Pemuda dan Olahraga. Pada tahun 2017, penulis tercatat sebagai anggota tetap Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah Universitas Sriwijaya.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini yang berjudul “Perubahan Karakteristik Fisika dan Kimia Tanah Akibat Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit pada Budidaya Kedelai (*Glycine max* L.)” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terkait dalam penyusunan Laporan Skripsi ini terutama kepada Bapak Dr. Ir. Bakri, M.P. selaku pembimbing I dan Bapak Ir. Sabaruddin, M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing II, yang telah banyak memberikan arahan, masukan, dan motivasi kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Ir. H. Marsi, M.Sc., Ph.D. dan Bapak Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P. selaku penguji dan telah memberikan banyak masukan dalam perbaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga kepada orang tua yang selalu memberikan dukungan, do'a, dan motivasi serta kepada teman-teman yang membantu selama proses penelitian.

Penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih dan semoga hasil penelitian dalam skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Indralaya, Juli 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Hipotesis.....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Ultisol.....	4
2.2. Kedelai ( <i>Glycine max</i> L. Merrill).....	5
2.3. Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) .....	8
2.4. Pemanfaatan LCPKS Untuk Peningkatan Produktivitas Kedelai .....	10
<b>BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	13
3.1. Tempat dan Waktu .....	13
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.3. Metode Penelitian .....	13
3.4. Cara Kerja .....	14
3.5. Peubah yang diamati .....	17
3.6. Analisis Data .....	18
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	19
4.1. Analisis Awal Tanah Sebelum Penelitan .....	19
4.2. Karakteristik Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS).....	20
4.3. Pengaruh LCPKS Terhadap Karakteristik Fisika Tanah (Permeabilitas dan RPT) Pada Tanah Ultisol .....	21

4.4. Pengaruh LCPKS Terhadap Karakteristik Kimia Tanah (pH, C-Organik, P-Tersedia dan K-dd) Pada Tanah Ultisol .....	23
4.5. Pengaruh LCPKS Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max</i> L. Merrill).....	27
<b>BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	33
5.1. Kesimpulan .....	33
5.2. Saran.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	34
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Denah Petak Percobaan.....	14
Gambar 3.2. Penentuan Sampel Tanaman dan Sampel Tanah.....	16
Gambar 4.1. Hubungan hasil kedelai per hektar dengan berbagai peubah; a) jumlah cabang; b) tinggi tanaman 35 HST; c) P-tersedia tanah umur 60 HST; d) K-dd tanah umur 60 HST.....	31

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Karakteristik Tanah Awal Penelitian .....	19
Tabel 4.2. Karakteristik Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) .....	20
Tabel 4.3. Hasil analisis keragaman perlakuan LCPKS terhadap peubah karakteristik fisika tanah Ultisol .....	21
Tabel 4.4. Pengaruh LCPKS Terhadap Ruang Pori Total Tanah Ultisol .....	22
Tabel 4.5. Pengaruh LCPKS Terhadap Permeabilitas Tanah Ultisol .....	23
Tabel 4.6. Hasil analisis keragaman perlakuan LCPKS terhadap peubah karakteristik kimia tanah Ultisol .....	24
Tabel 4.4. Pengaruh LCPKS Terhadap pH Tanah Ultisol .....	24
Tabel 4.5. Pengaruh LCPKS Terhadap C-organik Tanah Ultisol .....	25
Tabel 4.4. Pengaruh LCPKS Terhadap P-tersedia Tanah Ultisol .....	26
Tabel 4.5. Pengaruh LCPKS Terhadap K-dd Tanah Ultisol .....	27
Tabel 4.6. Hasil analisis keragaman perlakuan LCPKS terhadap peubah Pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai .....	28
Tabel 4.4. Pengaruh LCPKS Terhadap Tinggi Tanaman Kedelai .....	28
Tabel 4.5. Pengaruh LCPKS Terhadap Jumlah Cabang Primer .....	29
Tabel 4.4. Pengaruh LCPKS Terhadap Hasil per Hektar.....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Deskripsi Kedelai Varietas Anjasmoro .....	38
Lampiran 2. Cara Kerja Penentuan Permeabilitas Tanah .....	39
Lampiran 3. Cara Kerja Penentuan Ruang Pori Total Tanah.....	40
Lampiran 4. Cara Kerja Penentuan pH Tanah .....	41
Lampiran 5. Cara Kerja Penentuan C-Organik Tanah.....	42
Lampiran 6. Cara Kerja Penentuan P-Tersedia Tanah.....	43
Lampiran 7. Cara Kerja Penentuan K-dd Tanah.....	44
Lampiran 8. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah .....	45
Lampiran 9. Data dan Hasil Sidik Ragam Permeabilitas Tanah .....	46
Lampiran 10. Data dan Hasil Sidik Ragam Ruang Pori Total Tanah .....	47
Lampiran 11. Data dan Hasil Sidik Ragam pH Tanah.....	48
Lampiran 12. Data dan Hasil Sidik Ragam C-Organik Tanah .....	49
Lampiran 13. Data dan Hasil Sidik Ragam P-Tersedia Tanah .....	50
Lampiran 14. Data dan Hasil Sidik Ragam K-dd Tanah .....	51
Lampiran 15. Data dan Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kedelai .....	52
Lampiran 16. Data dan Hasil Sidik Ragam Jumlah Cabang Primer Kedelai.	53
Lampiran 17. Data dan Hasil Sidik Ragam Hasil Kedelai per Hektar.....	54
Lampiran 18. Foto Dokumentasi Penelitian.....	55

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L.) adalah komoditi tanaman pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung di Indonesia. Kedelai selain dapat dikonsumsi sebagai bahan pangan juga digunakan sebagai pakan ternak maupun bahan industri (Ratih *et al.*, 2018). Menurut data FAO (2020), hasil produksi kedelai di Indonesia pada tahun 2018 adalah 953.571 ton dengan total luas lahan panen 723.804 ha. Produksi tersebut masih tergolong rendah dan belum cukup untuk memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri sebesar 2,4 juta ton per tahun, sehingga diperlukan suplai kedelai tambahan dari luar negeri (Kementerian Pertanian, 2019).

Salah satu faktor pembatas upaya peningkatan produksi kedelai di Indonesia adalah kesuburan tanah yang rendah. Tanah di Indonesia didominasi oleh tanah ordo Ultisol dimana tanah ini merupakan tanah tua yang memiliki kandungan unsur hara rendah (Maryenti, 2014). Luas lahan Ultisol di Indonesia adalah 45.794.000 ha (Subagyo *et al.*, 2004). Ciri penentu tanah Ultisol adalah memiliki kejenuhan basa di bawah 35% pada kedalaman 2 meter dari permukaan tanah. Tanah Ultisol memiliki epipedon penciri yaitu okrik atau umbrik dan endopedon penciri yaitu argilik atau kandik (Fiantis, 2017).

Kesuburan tanah ditentukan oleh karakteristik adalah karakteristik fisika, kimia dan biologi tanah. Upaya mengatasi kesuburan tanah melalui aplikasi pupuk organik adalah alternatif yang dapat dipertimbangkan. Bahan organik yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas lahan untuk budidaya kedelai salah satunya adalah limbah cair pabrik kelapa sawit.

Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) merupakan air limbah hasil dari proses pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi *crude palm oil* (CPO) yang terdiri dari kondensat rebusan, buangan *hydrocyclone* dan separator *sludge* (Edrizal, 2018). Pabrik kelapa sawit dapat menghasilkan LCPKS berkisar 2,9-3,5 m<sup>3</sup> atau 3,5-4,2 ton (massa jenis LCPKS 1200 kg m<sup>-3</sup>) dari setiap ton CPO yang dihasilkan (Nasution, 2012). Pengolahan LCPKS umumnya dilakukan dengan

menggunakan sistem kolam terbuka yang terdiri dari pengolahan pada kolam *Fat Pit*, kolam pembiakan, kolam pengasaman, kolam netralisasi, kolam anaerobik, kolam aerobik, kolam sedimentasi, kolam fakultatif dan bak pengontrol (Nursanti *et al.*, 2013).

Berdasarkan penelitian Nursanti (2013), LCPKS pada kolam aerobik mengandung *Biological Oxygen Demand* (BOD) sebesar 524 mg L<sup>-1</sup>, N-total 700,00 mg L<sup>-1</sup>, P-total 141,04 mg L<sup>-1</sup>, K 256,52 mg L<sup>-1</sup>, Ca 203,07 mg L<sup>-1</sup>, Mg 384,29 mg L<sup>-1</sup> dan pH 8,4. LCPKS memiliki sejumlah kandungan hara seperti N-total, P-total, K-total, Ca dan Mg serta mengandung bahan organik tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik (Budianta, 2005). Kandungan C-organik dalam LCPKS dari proses pengolahan CPO adalah 34,3 % (Harahap, 2009).

Hasil penelitian Ermadani dan Muzar (2011) menunjukkan bahwa aplikasi LCPKS dengan kandungan BOD 4,000 mg L<sup>-1</sup> dan COD 8,037 mg L<sup>-1</sup> pada dosis 150.000 L ha<sup>-1</sup> ditambah 150 kg SP-36 ha<sup>-1</sup> pada tanaman kedelai secara nyata dapat meningkatkan kandungan hara pada tanah Ultisol yaitu, C-organik dari 2,9 g kg<sup>-1</sup> menjadi 20,4 g kg<sup>-1</sup>, N-total dari 0,85 g kg<sup>-1</sup> menjadi 1,54 g kg<sup>-1</sup>, P-tersedia dari 11,67 mg kg<sup>-1</sup> menjadi 15,26 mg kg<sup>-1</sup>, K-dd dari 0,16 cmol kg<sup>-1</sup> menjadi 0,21 cmol kg<sup>-1</sup>, dan KTK dari 9,14 cmol kg<sup>-1</sup> menjadi 15,12 cmol kg<sup>-1</sup>, serta dapat menaikkan pH tanah dari 4,73 menjadi 5,43. Aplikasi LCPKS juga memberikan hasil produksi kedelai yang lebih tinggi yaitu 2,15 ton ha<sup>-1</sup> dibandingkan pemupukan rekomendasi tanpa aplikasi LCPKS yaitu 1,94 ton ha<sup>-1</sup>.

Hasil penelitian Priatna (2018) juga menunjukkan pemberian LCPKS yang berasal dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di kolam 8 (aerobik) dengan BOD 35,6 mg L<sup>-1</sup> dan COD 23,8 mg L<sup>-1</sup> dapat meningkatkan hara tanah pada sekitar parit irigasi atau antar saluran aplikasi di kedalaman 0-20 cm yaitu pH tanah dari 4,18 menjadi 4,46, C-organik dari 23,90% menjadi 33,60%, N total dari 1,85% menjadi 2,86%, P tersedia dari 5,70 mg kg<sup>-1</sup> menjadi 6,45 mg kg<sup>-1</sup>, K-dd dari 0,26 cmol kg<sup>-1</sup> menjadi 0,32 cmol kg<sup>-1</sup>, Na dari 0,22 cmol kg<sup>-1</sup> menjadi 0,33 cmol kg<sup>-1</sup>, Ca dari 0,33 cmol kg<sup>-1</sup> menjadi 0,40 cmol kg<sup>-1</sup>, dan Mg dari 0,05 cmol kg<sup>-1</sup> menjadi 0,15 cmol kg<sup>-1</sup>.



Aplikasi LCPKS 150.000 L ha<sup>-1</sup> pada 2 minggu sebelum tanam dapat menghasilkan produksi kedelai 2,9 ton ha<sup>-1</sup> di lahan Ultisol, lebih tinggi dibandingkan tanpa aplikasi LCPKS yaitu 1,6 ton ha<sup>-1</sup> (Ermadani, 2012). Hasil penelitian Silalahi dan Nelvia (2017) menunjukkan bahwa lahan yang diaplikasikan LCPKS memiliki ruang pori total dan permeabilitas berturut turut 53,59 % (tergolong baik) dan 2,88 cm jam<sup>-1</sup> (tergolong sedang) yang lebih baik dari pada lahan tanpa aplikasi LCPKS yang memiliki ruang pori total dan permeabilitas berturut turut 47,17 % (tergolong kurang baik) dan 1,14 cm jam<sup>-1</sup> (tergolong agak lambat).

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian adalah apakah pemberian LCPKS berpengaruh terhadap karakteristik fisika dan kimia tanah serta pertumbuhan dan produksi kedelai?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah untuk mempelajari pengaruh pemberian LCPKS terhadap karakteristik fisika dan kimia tanah serta pertumbuhan dan produksi kedelai di tanah Ultisol.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian diharapkan dapat memberikan dua manfaat penting, yaitu:

1. Sebagai sumber informasi pemanfaatan LCPKS sebagai amelioran tanah untuk produksi kedelai, dan
2. Sebagai salah satu cara untuk mengurangi limbah cair industri sawit yang tidak dimanfaatkan maupun yang dibuang ke sungai sehingga mengurangi potensi pencemaran lingkungan.

## **1.5. Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Diduga aplikasi LCPKS dapat memperbaiki karakteristik fisika tanah, karakteristik kimia tanah, pertumbuhan dan produksi kedelai.
2. Diduga perlakuan terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai adalah dosis 150.000 liter ha<sup>-1</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M., dan Krisnawati, A., 2013. *Biologi Tanaman Kedelai: Kedelai Teknik Produksi dan Pengembangan*. Malang: Puslitbang Tanaman Pangan.
- Ahmad, A., 2009. *Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri*. Pekanbaru : Unri Press.
- Anwar, D., 2013. *Kajian Awal Pembuatan Pupuk Cair Organik Aktif dari Effluent Pengolahan Lanjut Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS). Skala Pilot*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Anwar, U., Patadungan, Y.S., dan Isrun, 2019. Perubahan Sifat Kimia Tanah Serta Pertumbuhan Sawi (*Brassica juncea*) Akibat Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Agrotekbis*, 7(2), 179-185.
- Ariani M., Kartikawati, R., dan Setyanto, P., 2011. *Ameliorasi Tanah Gambut Meningkatkan Produksi Padi dan Menekan Emisi Gas Rumah Kaca*. Bogor: Balitbang Pertanian.
- Balitbang, 2009. *Petunjuk Teknis Edisi 2: Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Budianta, D., 2004. Evaluasi Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Ketersediaan Hara dan Produksi Tandan Buah Segar Kelapa Sawit. *Jurnal Tanah Tropika*, 10(1), 27-32.
- Budianta, D., 2005. Potensi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit sebagai Sumber Hara untuk Tanaman Perkebunan. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 20(3), 273-282.
- Budianta, D., Napoleon, A., Paripurna, A., dan Ermatita, 2019. Growth and Production of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) with Different Fertilizer strategies in a Tidal Soil from South Sumatera, Indonesia. *Spainsh Journal of Soil Science*. 9(1), 1-10.
- Cahyono, B., 2007. *Kedelai*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Edrizal, R.I., 2018. *Pengaruh Beberapa Campuran Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Sifat Fisika Ultisol, Pertumbuhan, dan Produksi Kedelai (Glycine max)*. Skripsi. Universitas Andalas.
- Ermadani, 2012. Sifat Kimia Tanah Ultisol dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) Akibat Perbedaan Waktu Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 14(1), 1-8.
- Ermadani dan Muzar, A., 2011. Pengaruh Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit terhadap Hasil Kedelai dan Perubahan Sifat Kimia Tanah Ultisol. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 39(3), 160-167.
- FAO, 2020. *Statistical Database of Food Balance Sheet* [online]. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> [diakses tanggal 5 Mei 2020]

- Fiantis, D., 2017. *Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK).
- Fitri, Y., Armaini, dan Silvina, F., 2014. The Growth and Production of Soybean Plant (*Glycine max* (L.) Merrill) with Giving the Janjang Dust of Oil Palm. *Jom Faperta Universitas Riau*, 1(1), 1-14.
- Hanum, F., Tambun, R., Ritonga, M.Y. dan Kasim, W.W., 2015. Aplikasi Elektrokoagulasi dalam Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 4(4), 13-17.
- Harahap, F.M., 2009. *Pembuatan Biogas dari Limbah Cair Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Listrik*. Tesis. Universitas Sumatera Utara.
- Hardjowigeno, S., 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hartatik, W., Septiyana, dan Wibowo, H., 2012. Ameliorasi dan Pemupukan pada Ultisol Lampung dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman Kedelai. *Dalam Wigena et al., (Penyunting). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi*, Bogor, 29-30 Juni 2012: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 657-667.
- Herawati, N., Hipi, A., Aisyah, A.R., dan Tantawizal, 2017. Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kedelai pada Berbagai Pupuk Organik Cair di Lahan Kering Beriklim Kering. *Dalam: Pratiwi, et al., (Penyunting). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2017*, Malang 26 Juli 2017: Pusat Penelitian dan Pengembangan Pangan. 165-174.
- Hidayati, L., 2016. *Pemanfaatan Abu Cangkang Kelapa Sawit dan Kotoran Sapi Sebagai Vermikompos dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Kimia Ultisol*. Skripsi. Universitas Andalas.
- Karo, A.K., Lubis, A., dan Fauzi, 2017. Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol Akibat Pemberian Beberapa Pupuk Organik dan Waktu Inkubasi. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(2), 277-283.
- Kementerian Pertanian, 2019. *Buletin Konsumsi Pangan*. Jakarta : Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jendral, Kementerian Pertanian.
- Kurniawan, S., Rasyad, A., dan Wardati, 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Posfor Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jom Faperta*, 2(1), 1-11.
- Kuroda, T., Saitoh, K., Mahmood, T., dan Yanagawa, K., 1998. Differences in Flowering Habit between Determinate and Indeterminate Types of Soybean. *Plant Production Science*, 1(1), 18-24.
- Marlina, Napoleon, A., dan Budianta, D., 2018. Perubahan Beberapa Sifat Kimia dan Biologi Ultisol dan Serapan Hara N, P, K, Serta Produksi Tandan Buah Segar Yang diberi LCPKS. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agroteknologi*, 13(1), 37-41.
- Maryenti, T., 2014. *Heritanilitas dan Kemajuan Genetik Karakter Ketahanan Kedelai Generasi F2 Persilangan Tanggamus x B3570 Terhadap Soybean Mosaic Virus*. Skripsi. Universitas Lampung.

- Menon, R.C., 1973. *Soil and Water Analysis: A Laboratory Manual for the Analysis of Soil and Water*. Palembang: Proyek Survey O.K.T. Sumsel.
- Menteri Pertanian, 2011. *Permentan No.70/permentan/SR.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenhah Tanah*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Nasution, M.A., 2012. Pengolahan LCPKS Keluaran Fat Pit, Kolam Anaerobik, dan Reaktor Biogas Dengan Elektrokoagulasi. *Prosiding InSINas 2012*, Medan 29-30 November 2012.
- Nursanti, I., 2013. Karakteristik Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit pada Proses Pengolahan Anaerob dan Aerob. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 13(4), 67-73.
- Nursanti, I., Budianta, D., Napoleon, A. dan Parto, Y., 2013. Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Kolam Anaerob Sekunder I Menjadi Pupuk Organik Melalui Pemberian Zeolit. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi V*, Lampung 19-20 November 2013.
- Nursanti, I., 2015. Sifat Kimia dan Fisik Tanah Sulfat Masam Potensial Setelah Aplikasi Pupuk Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmiah Batanghari Jambi*, 15(4), 45-49.
- Oriska, R., 2012. *Pengaruh Pemberian Vermikompos dan Kompos Daun Serta Kombinasinya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (Brassica juncea "Toksakan")*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Prasetyo, B.H., dan Suriadikarta, D.A., 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *J. Litbang Pertanian*, 25(2), 39-47.
- Priatna, S.J., 2019. Peningkatan Kualitas Lahan Melalui Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit (Studi Kasus di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Waimusi Agroindah). In: Herlinda, S., et al. (Eds.), *Prosiding Seminar Hasil Lahan Suboptimal 2018*, Palembang 18-19 Oktober 2018: Unsri Press. 421-429.
- Pusat Penelitian Tanah, 1983. *Term of Reference Survai Kapabilitas Tanah*. Proyek penelitian menunjang transmigrasi (P3MT). Bogor.
- Purnamasari, M., dan Munawwarah, T., 2016. Pengaruh Pemupukan Terhadap Peningkatan Produksi Kedelai di Kabupaten Kutai Kartanegara. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil PPM IPB*. Bogor, 1 Desember 2016.
- Ratih, W.P., Soepardjono, S., dan Majid, A., 2018. Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Prosiding Seminar Nasional FP UNS*. Vol. 2(1), 126-135.
- Rohmah, E.A., dan Saputro, T.B., 2016. Analisis Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Grobogan pada Kondisi Cekaman Genangan. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, Vol 5(2), 29-33.
- Sari, S.A., 2016. *Kesesuaian Lahan Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) di Lahan Pasir Pantai Parangtritis Kecamatan Krete, Kabupaten Bantul*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

- Silalahi, F.A., dan Nelvia, 2017. Sifat Fisik Tanah Pada Berbagai Jarak dari Saluran Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 33(1), 85-94.
- Subagyo, H.S., Nata, dan Siswanto, A.B., 2004. *Tanah-tanah Pertanian di Indonesia dan Pengelolaannya*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Balitbang Pertanian, Departemen Pertanian.
- Sudaryono, dan Kuswanto, H., 2012. Optimalisasi Penggunaan Pupuk Organik dan Anorganik pada Kedelai di Tanah Kering Masam. *Dalam Widjono, et al., (Penyunting). Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2011*, Bogor 15 November 2011: Pusat Penelitian dan Pengembangan Pangan. 160-169.
- Sujana, I.P., dan Pura, I.N.L.S., 2015. Pengelolaan Tanah Ultisol Dengan Pemberian Pembenh Organik Biochar Menuju Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*, 5(9), 1-10.
- Sumarno dan Manshuri, A.G., 2013. *Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai di Indonesia: Kedelai Teknik Produksi dan Pengembangan*. Malang: Puslitbang Tanaman Pangan.
- Sutanto, R., 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Konsep dan Kenyataan*. Yogyakarta: Kanisius
- Syahputra, E., Fauzi, dan Razali, 2015. Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(1), 1796-1803.
- Uhland, R.E., dan O'neil, A.M., 1951. *Soil Permeability Determination for Use in Soil and Water Conservation*. New York (US): Illus.
- Valentino, V.A., 2016. *Perbandingan Persen Volume Limbah Cair Keluaran Digester Sedimentasi dan Fermentasi Biogas Untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair*. Thesis. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Wahyudi, H., Kasry, A., dan Purwaningsih, I.S., 2011. Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Untuk Memenuhi Kebutuhan Unsur Hara dalam Budidaya Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Ilmu Lingkungan* (2), 94-102.
- Widhiastuti, R., Suryanto, D., Mukhlis dan Wahyuningsih H., 2006. Pengaruh Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit sebagai Pupuk terhadap Biodiversitas Tanah. *Jurnal Ilmiah Pertanian Kultura*. 41(1), 1-8.
- Widodo, R., 2010. *Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Hitam (Glycine soya (L.) Sieb & Succ.)*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Zainal, M., Nugroho, A., dan Suminarti, N.E., 2014. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Berbagai Tingkat Pemupukan N dan Pupuk Kandang Ayam. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(6), 484-490.
- Zulkarnain, 2014. Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Akibat Pemberian Limbah Cair Industri Kelapa Sawit dengan Metode Land Application. *Jurnal AGRIFOR*, 13(1), 125-130.