



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

**ANALISIS KANDUNGAN UNSUR HARA MAKRO ESENSIAL
DARI KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
DENGAN PENAMBAHAN KOTORAN
BURUNG WALET**



Oleh :

MUHAMMAD ANDRI SEPTIAWAN
12080216598

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**



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

**ANALISIS KANDUNGAN UNSUR HARA MAKRO ESENSIAL
DARI KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
DENGAN PENAMBAHAN KOTORAN
BURUNG WALET**



Oleh :

**MUHAMMAD ANDRI SEPTIAWAN
12080216598**

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**



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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisis Kandungan Unsur Hara Makro Esensial dari Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Penambahan Kotoran Burung Walet

Nama : Muhammad Andri Septiawan

NIM : 12080216598

Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 24 Juni 2025

Pembimbing I

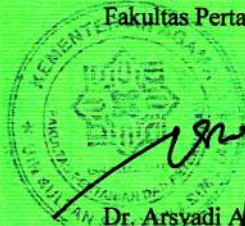
Ervina Aryanti, S.P., M.Si.
NIP. 19750619 202321 2 003

Pembimbing II

Rita Elfianis, S.P., M.Sc.
NIP. 19900623 202203 2 001

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan



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

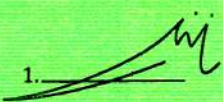
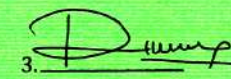
Ketua,
Program Studi

Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Si.
NIP. 19770508 200912 1 001



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 24 Juni 2025

No	Nama	Jabatan	Tandan Tangan
1	Dr. Ahmad Taufiq Arminuddin, S.P., M.Sc	KETUA	1. 
2	Ervina Aryanti, S.P., M.Si	ANGGOTA	2. 
3	Rita Elfianis, S.P., M.Sc.	ANGGOTA	3. 
4	Raudhatu Shofiah, S.P., M.P	ANGGOTA	4. 
5	Yusmar Mahmud, S.P., M.Si	ANGGOTA	5. 

- a. Pengujiannya untuk kepentingan penulisan, penelitian, penyusunan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau uraian 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.



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Andri Septiawan
 NIM : 12080216598
 Tempat/Tgl.Lahir : Kampar/ 13 September 2001
 Fakultas : Pertanian dan Peternakan
 Prodi : Agroteknologi
 Judul Skripsi : Analisis Kandungan Unsur Hara Makro Esensial Dari Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Penambahan Kotoran Burung Walet

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulis Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya menyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 24 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Muhammad Andri Septiawan

NIM. 12080216598

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

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah *Subbahanahu Wata'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat beriring salam untuk junjungan kita Baginda Rasulullah Muhammad *Shalallahu Alaihi Wasallam*.

Skripsi yang berjudul “Analisis Kandungan Unsur Hara Makro Esensial dari Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Penambahan Kotoran Burung Walet” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini tak lupa penulis menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orangtua saya, Ayahanda Tamam dan Ibunda Sariati, belahan jiwa saya yang merupakan pahlawan hidup saya yang telah banyak memberikan moril dan materil selama perkuliahan berlangsung, yang merupakan motivasi terbesar bagi saya yang telah mendo'akan dan memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan memberikan semangat, do'a dan kasih sayang yang tidak ada habisnya yang merupakan kekuatan bagi penulis.
2. Abang saudara kandung Eko Nurhadi, kakak Ipar penulis Lasmiati, serta seluruh keluarga penulis yang senantiasa memberikan motivasi, mendoakan, dukungan dan bantuan spiritual maupun materil yang sangat luar biasa kepada penulis.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama., M.Sc. selaku Wakil Dekan 1, Bapak Prof. Dr. Zulfahmi, S.Hut, M.Si selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

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:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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. © Hak cipta milik UIN Suska Riau

7

8.

9.

10.

11.

Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, M.Sc sebagai Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si. sebagai pembimbing I yang dengan penuh kesabaran membimbing, memberikan arahan, semangat, masukan dan saran yang sangat mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih juga atas semua kebaikan ibu, atas nasihat dan motivasi yang selalu diberikan sebagai Penasehat Akademik sehingga mampu merangkul penulis dalam melewati proses perkuliahan dari awal hingga akhir.

Ibu Rita Elfianis, M.Sc sebagai pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan, masukan dan saran bantuan moril yang sangat berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ibu Raudhatu Shofiah, S.P., M.P. selaku penguji I serta. Bapak Yusmar Mahmud S.P., M.Si. Sebagai penguji II yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran kepada penulis dengan tujuan terselesaikannya skripsi ini dengan baik.

Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah mengajarkan banyak ilmu dan pengalaman yang berguna selama penulis kuliah.

Kepada teman-teman penulis yakni Muhammad Zaqi , S.Kom, Dzaki hafiz S.P, Muhammad al ansori, S.P, Rahmad Hidayat S.P, Alfanhuri S.P, Prayoga, S.P, Muhammad Afif Hawari. Terimakasih telah bersedia meluangkan waktu untuk mendengarkan keluh kesah penulis, dukungan, canda, tawa dan tenaga yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian serta memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis sangat menghargai setiap bantuan, dukungan, dan persahabatan yang telah kita bagikan. Semoga kita semua sukses dalam meniti karier dan meraih cita-cita yang diimpikan.

Keluarga besar lokal F Agroteknologi 2020 yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi, serta teman-teman Agroteknologi Angkatan 2020



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.

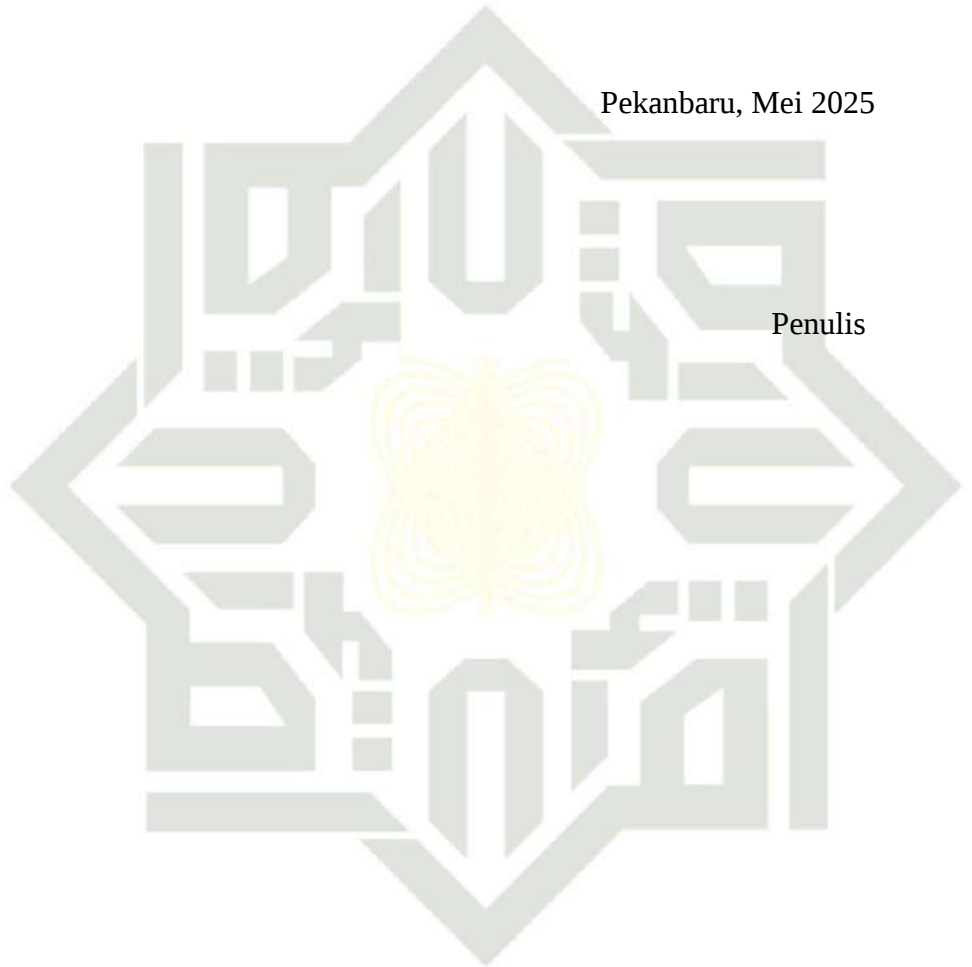
yang telah membantu penulis selama berkuliah di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Penulis berharap semoga segala hal yang telah diberikan kepada penulis selama berkuliah akan dibalas Allah Subhanahu Wata'ala, dan dimudahkan segala urusan.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Pekanbaru, Mei 2025

Penulis



UIN SUSKA RIAU

RIWAYAT HIDUP



Muhammad Andri Septiawan dilahirkan di desa Tanah Tinggi, Kecamatan Tapung Hilir, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau, pada tanggal 13 September 2001. Penulis lahir dari pasangan Bapak Tamam dan Ibu Sariati, yang merupakan anak kedua dari dua bersaudara.

Penulis mulai pendidikan dasar pada tahun 2007 masuk di SDN 013 Tapung Hilir, Desa Tanah Tinggi, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau dan tamat pada tahun 2014. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan menengah pertama pada tahun 2014 di SMP Negeri 02 Tapung Hilir, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau dan selesai pada tahun 2017. Pada tahun itu juga penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Swasta Islam as shofa Tanah Putih, Kecamatan Payung Sekaki, Pekanbaru dan selesai pada tahun 2020.

Penulis diterima melalui seleksi penerimaan ujian masuk jalur mandiri (UMJM) sebagai mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada tahun 2020.

Pada Bulan Juli sampai Agustus 2022 penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapang (PKL) di PTPN V Sei Tapung. Pada Bulan Juli sampai Agustus 2023 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gunung Sari, Kecamatan Gunung Sahilan, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Penulis melaksanakan penelitian pada Bulan Mei sampai Juli 2024 dengan judul “Analisis Kandungan Unsur Hara Makro Esensial dari Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Penambahan Kotoran Burung Walet” di bawah bimbingan Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si. dan Ibu Rita Elfianis, S.P., M.Sc.

Pada tanggal 24 Juni 2025 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Pertanian melalui sidang tertutup Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri 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

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Kandungan Unsur Hara Makro Esensial dari Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Penambahan Kotoran Burung Walet”**. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Rita Elfianis, 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 Tuhan Yang Maha Esa untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

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

Pekanbaru, 24 Juni 2025

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

**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.

ANALISIS KANDUNGAN UNSUR HARA MAKRO ESENSIAL DARI KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN PENAMBAHAN KOTORAN BURUNG WALET

Muhammad Andri Septiawan (12080216598)
Di bawah bimbingan Ervina Aryanti dan Rita Elfianis

INTISARI

Kompos tandan kosong kelapa sawit merupakan bahan yang dapat digunakan untuk pemupukan karena mengandung unsur-unsur penting yang dibutuhkan tanaman. Memperkaya kandungan unsur hara pada kompos tandan kosong kelapa sawit dapat dilakukan dengan penambahan kotoran burung walet dikarenakan mengandung unsur hara makro yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi terbaik dari pemberian kotoran burung walet terhadap kompos tandan kosong kelapa sawit. Penelitian ini telah dilaksanakan di Rumah Kompos Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Analisis kandungan unsur hara makro dilakukan di Laboratorium Pendidikan Wiwiadi Bintang Sains Padang. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai Juli 2024. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yang diulang sebanyak 5 kali. Parameter yang diamati adalah tingkat kemasaman (pH), nitrogen, fosfor, kalium, C-Organik dan Rasio C/N. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan N, P, K, C-organik, dan rasio C/N pada kompos tandan kosong kelapa sawit dengan penambahan kotoran burung walet telah memenuhi standar SNI 7763:2024. Formulasi terbaik dalam pengomposan tandan kosong kelapa sawit adalah dengan penambahan kotoran burung walet sebanyak 0,75 kg.

Kata kunci: Formulasi, Rancangan Acak Lengkap, Unsur Hara

UIN SUSKA RIAU



ANALYSIS OF ESSENTIAL MACRO NUTRIENT CONTENT OF OIL PALM EMPTY FRUIT BUNCH COMPOST WITH THE ADDITION OF SWALLOW FECES

Muhammad Andri Septiawan (12080216598)

Under the guidance of Ervina Aryanti and Rita Elfianis

ABSTRACT

Oil palm empty bunch compost is a material that can be used for fertilization because it contains important elements needed by plants. Increasing the nutrient content in oil palm empty bunch compost can be done by adding swallow droppings because it contains good macronutrients. This study aims to determine the best formulation of swallow droppings to compost empty oil palm bunches. This research has been carried out at the Compost House of the Faculty of Agriculture and Animal Science, Universitas Islam Sultan Syarif Kasim, Riau. The analysis of macronutrient content was carried out in the Wiwiadi Bintang Sains Padang education laboratory. The time of the research was carried out from May to July 2024. This study used a Complete Random Design (CRD) with 4 treatments that were repeated 5 times. The parameters observed were the level of acidity (pH), nitrogen, phosphorus, potassium, C-Organic and C/N Ratio. The results showed that the content of N, P, K C-Organic values and C/N ratio in oil palm empty bunch compost with the addition of swallow droppings met the SNI 7763:2024 standard. The addition of swallow droppings to the composting of empty oil palm bunches of 0.75 is the best treatment.

Keyword: Formulation, Completely Randomized Design, Nutrients

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 ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR SINGKATAN	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kompos	4
2.2 Kotoran Walet.....	5
2.3 Tandan Kosong	6
2.4 Karakteristik Sifat Kimia Kompos.....	7
III. MATERI DAN METODE.....	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	13
3.5 Parameter Penelitian	15
3.6 Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Penetapan pH	18
4.2 Penetapan N	19
4.3 Penetapan P	20
4.4 Penetapan K	22
4.5 Kesesuaian Kandungan Unsur Hara Makro SNI 7763:2024	23
4.6 Penetapan C-Organik	24
4.7 Ratio C/N	26
V. PENUTUP	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran.....	28

DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	34



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Standar Kompos Berdasarkan SNI 7763:2024	5
3.1 Sidik Ragam	15
4.1 Kandungan pH	17
4.2 Kandungan N	18
4.3 Kandungan P	20
4.4 Kandungan K	21
4.5 Kesesuaian Kandungan Unsur Hara Makro SNI 7763:2024	22
4.6 Kandungan C-Organik	24
4.7 Ratio C/N	25

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.

DAFTAR SINGKATAN

USDA	<i>United States Department Of Agriculture</i>
CPO	<i>Crude Palm Oil</i>
PKO	<i>Palm Karna Oil</i>
LCPMKS	Limbah Cair Pabrik Minyak Kelapa Sawit
N	Nitrogen
P	Phospor
K	Kalium
TBS	Tandan Buah Sawit
TKKS	Tandan Kosong Kelapa Sawit
M-21	Microorganism 21
KTK	Kapasitas Tukar Kation

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lay Out Penelitian.....	33
2. Alur Pelaksanaan Penelitian	34
3. Perhitungan Dosis Kotoran Burung Walet.....	35
4. Dokumentasi Penelitian	36
5. Hasil Analisis Laboratorium	38
6. Hasil Analisis Kompos.....	40
7. Hasil Uji Lanjut pH.....	41
9. Hasil Uji Lanjut N.....	42
10. Hasil Uji Lanjut P	43
11. Hasil Uji Lanjut K.....	44
12. Hasil Uji Lanjut C-Organik.....	45
13. Hasil Uji Lanjut Ratio C/N.....	46

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

Indonesia memiliki luas perkebunan kelapa sawit dengan total luas mencapai 16,8 juta Ha dan merupakan negara dengan penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia, (BPDP, 2022). Menurut Ditjenbun, (2023) nilai ekspor pertanian Januari - Desember 2022 adalah sebesar 640,56 triliun rupiah dan ekspor komoditas perkebunan yang melonjak pada tahun 2022 paling besar disumbang komoditas kelapa sawit dengan nilai 468,64 trilyun rupiah (75,30%). Adapun berdasarkan data United States Department of Agriculture (USDA), Indonesia adalah produsen minyak sawit terbesar di dunia. USDA memproyeksikan produksi CPO Indonesia bisa mencapai 45,5 juta metrik ton (MT) pada periode 2022/2023 (SOHIB, 2023).

Adanya peningkatan luas lahan kelapa sawit dan pengolahan CPO makin meningkat sehingga dapat menambah jumlah limbah yang dihasilkan. Pada tahun 2019 jumlah limbah biomassa kelapa sawit sebesar 20 juta ton dan pada tahun 2021 meningkat menjadi 22 juta ton. Pertambahan dan peningkatan areal pertanaman kelapa sawit diiringi pertambahan jumlah industri pengolahannya menyebabkan jumlah limbah yang dihasilkan semakin banyak pula. (Yanti dkk., 2020). Adapun limbah padat tandan kosong menghasilkan 23% dari proses pengolahan kelapa sawit dan merupakan limbah utama dari pengolahan tersebut. Setiap pengolahan 1 ton tandan buah segar akan dihasilkan tandan kosong kelapa sawit sebanyak 22–23% atau 220–230 kg dan klasifikasi (pemisahan produk pabrik kelapa sawit berdasarkan berat jenis) (Fuadi, dkk., 2016). Limbah padat dan cair yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola secara tepat dan berkelanjutan.

TKKS dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik, namun kandungan tanin menyebabkan lama pelapuk berlangsung lambat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempercepat dekomposisi adalah melalui teknik pengomposan. Sarkar dkk., (2016) menyebutkan, pengomposan merupakan cara tertua dan termudah untuk pengolahan bahan organik. Dengan dilakukannya pengomposan pada tandan kosong kelapa sawit maka akan menghasilkan pupuk kompos yang lebih bermanfaat. Tandan kosong kelapa sawit merupakan sumber



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

bahan organik yang kaya unsur hara N, P, K, dan Mg. Tandan kosong kelapa sawit mengandung hara N 1,5%, P 0,5%, K 7,3%, dan Mg 0,9% yang dapat digunakan sebagai substitusi pupuk pada tanaman kelapa sawit (Sarwono, 2015).

Upaya memperkaya kandungan hara kompos tandan kosong kelapa sawit dapat dilakukan dengan penambahan bahan-bahan organik lainnya. Semakin kaya akan unsur hara maka kompos yang dihasilkan juga kaya kandungan unsur haranya (Rahmadanti dkk., 2019). Pembuatan kompos dapat juga ditambahkan bahan organik lainnya seperti kotoran hewan ternak. Peternakan burung walet yang semakin berkembang khususnya di Kabupaten Kampar memberikan peluang untuk dimanfaatkan dalam pembuatan kompos. Tercatat pada tahun 2019 jumlah rumah burung walet lebih dari 1.000 bangunan penangkaran sarang burung walet yang tersebar di 21 kecamatan (Pemerintah Daerah Kampar, 2019). Kotoran burung walet merupakan bahan organik yang ramah lingkungan dan merupakan kaya akan unsur hara makro. Pengomposan tandan kosong dilakukan dengan menambahkan kotoran burung walet difungsikan untuk menambah kandungan dari kompos yang akan dilakukan. Menurut Alifia dkk (2023) Kualitas kimia bokashi TKKS pada perlakuan dengan penambahan kotoran hewan ternak ayam (10:1) menghasilkan kualitas yang lebih baik dibandingkan tanpa penambahan kotoran ayam sudah sesuai mutu pupuk organik SNI-19-7030-2004.

Kotoran walet adalah pupuk organik yang sanggup melepaskan unsur hara secara perlahan serta berkesinambungan dan tersedia ketika diperlukan (slow release) meskipun dalam jumlah sedikit (Lestari, 2011). Menurut Talino, (2013) bahwa kotoran walet memiliki kandungan C-Organik 50.46%, N/total 11.24%, dan C/N rasio 4,49 dengan pH 7,97, Fosfor 1.59%, kalium 2.17%, kalsium 0,30%, serta Magnesium 0,01%, selain itu mengandung bakteri dan mikrobiotik flora yang bermanfaat bagi tanaman. Kotoran walet termasuk pada kotoran Guano yang diduga mengandung bakteri pelarut fosfat (Samudro, 2016).

Berdasarkan uraian diatas peneliti telah melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Kandungan Unsur Hara Makro Esensial Dari Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Penambahan Kotoran Burung Walet”**. Untuk menentukan kandungan unsur hara makro yang tersedia dalam kompos tersebut.



1.2

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi tandan kosong kelapa sawit dengan tambahan kotoran burung walet terbaik untuk mendapatkan kompos dengan kandungan unsur hara makro esensial yang sesuai dengan SNI 7763:2024 tentang kompos padat.

1.3

Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan wawasan khususnya bagi pembaca pada umumnya, yaitu memberi informasi kepada pembaca mengenai unsur hara makro yang terdapat pada kompos tandan kosong kelapa sawit dengan penambahan kotoran burung walet.

1.4

Hipotesis

Penambahan kotoran burung walet pada kompos tandan kosong kelapa sawit dapat meningkatkan kandungan unsur hara makro esensial (N, P, dan K) serta menurunkan memenuhi standar kualitas pupuk kompos sesuai SNI 7763:2024.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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 Kompos

Kompos adalah hasil penguraian, pelapukan, penguraian dan pembusukan bahan organik seperti kotoran ternak, daun, maupun bahan organik lainnya. Bahan kompos tersedia di lingkungan kita dalam berbagai bentuk. Beberapa contoh bahan kompos adalah batang, daun, akar tanaman, serta segala sesuatu yang dapat hancur. Banyak dari bahan tersebut menumpuk menjadi sampah yang mengganggu kesehatan (Soeryoko, 2011). Pengomposan merupakan salah satu alternatif pengolahan limbah padat organik yang banyak tersedia disekitar kita. Dari sisi kepentingan lingkungan pengomposan dapat mengurangi volume sampah di lingkungan kita, karena sebagian besar sampah tersebut adalah sampah organik (Surtinah, 2010).

Pemberian bahan Organik mempunyai peranan penting dalam meningkatkan daya serap air dan meningkatkan kesuburan tanah. Fungsi kimia bahan organik yang penting adalah : (1) pupuk organik dapat menyediakan hara makro (N,P,K,Ca,Mg dan S) dan mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn dan Fe meskipun dalam jumlah yang sedikit. (2) meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah dan, (3) dapat membentuk senyawa Kompleks dengan ion logam seperti Al, Fe dan Mn (Barus, 2011). Kompos terdiri dari kompos padat dan cair. Kompos cair memiliki banyak keunggulan bila dibandingkan dengan kompos padat. Kompos cair lebih cepat meresap mudah pembuatannya sekitar 2-3 minggu (Latifah dkk., 2012).

Pengomposan merupakan proses dekomposisi terkendali secara biologis terhadap limbah padat organik dalam kondisi aerobik (terdapat oksigen) atau anaerobik (tanpa oksigen) (Adi dkk., 2018). Prinsip pengomposan adalah menurunkan C/N ratio bahan organik hingga sama dengan C/N tanah (< 20). Semakin tingginya C/N bahan maka proses pengomposan akan semakin lama karena C/N harus diturunkan. Waktu yang diperlukan untuk menurunkan C/N tersebut bermacam-macam dari 3 bulan hingga tahunan. Hal ini terlihat dari pembuatan humus di alam, dari bahan organik untuk menjadi humus diperlukan waktu bertahun-tahun (humus merupakan hasil proses lebih lanjut dari pengomposan) (Rhys dkk., 2016).

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 kompos memiliki keunggulan-keunggulan yaitu memperbaiki struktur tanah. Lahan pertanian atau media pot yang sudah terlalu lama dipupuk dengan pupuk kimia, terutama urea (pupuk dengan kandungan N tinggi) akan menjadi keras, liat dan masam, pupuk kompos yang remah dan gembur akan memperbaiki pH dan strukturnya. pH memiliki kandungan unsur mikro dan makro yang lengkap (Santi, 2006).

Adapun standar kompos berdasarkan SNI 7763:2024 dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1. Standar kompos berdasarkan SNI 7763:2024

No	Parameter	Satuan	Minimal	Maksimal
1	C-Organik	%	15	
2	Hara Makro (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O)	%	2	
3	C/N- Ratio	-		25
4	pH		4	9

Sumber : SNI 7763:2024

Menurut Anif dkk, (2007) syarat-syarat pembentukan kompos meliputi: (1) susunan bahan mentah, dimana semakin kecil ukuran bahan mentahnya semakin cepat pula waktu pembusukannya; (2) suhu dan ketinggian timbunan kompos, dimana bila timbunan terlalu dangkal akan kehilangan panas dengan cepat; (3) pengaruh Nitrogen (N) dimana tinggi rendahnya nitrogen dapat mempengaruhi cepat lamanya timbunan bahan membusuk pelan-pelan lewat kerja zat-zat organik suhu rendah (kebanyakan jamur); (4) kelembapan, karena kelebihan air akan mengakibatkan volume udara berkurang; (5) bak penampung dan pengadukan, bertujuan mengurangi bahan-bahan yang mampat dan menambah lebih banyak udara untuk menghindari munculnya bakteri anaerobik.

2.2 Kotoran Walet

Kotoran walet merupakan sumber pupuk organik yang berpotensi bagi lahan podsolik merah kuning. Menurut Novizan (2012) potensi yang dihasilkan oleh kotoran walet yang kaya akan unsur hara N, P, dan K dibanding dengan kotoran unggas lainnya seperti ayam, bebek, dan angsa. Komposisi kandungan hara pupuk organik walet adalah phospat (P₂O₅) 14%, yang terlarut dalam asam sitrat 10%, Nitrogen (N₂) 1-2%, Kalium (K) 1%, Bahan Organik mencapai 24%, kandungan air maksimal 5%, dan mengandung unsur mikro seperti Mg, Al, dan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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.

Fe yang perlu untuk penambahan tanaman. Lestari (2011) menyebutkan bahwa kotoran walet merupakan jenis pupuk yang lambat larut (*slow release*), sehingga lebih efektif dan efisien dalam pemakaian.

Peternakan burung walet yang semakin berkembang khususnya di Kabupaten Kampar menyebabkan keberadaan kotoran burung walet sangat banyak dan tidak dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat sehingga dibuang begitu saja. Setiap beberapa bulan sekali, rumah burung walet dibersihkan agar kesehatan burung walet terjaga dan mencegah timbulnya hama dan penyakit yang dapat menurunkan mutu sarang burung walet (Nurhadiah, 2017). Data yang dikeluarkan pemda kampar, tercatat pada tahun 2019 jumlah rumah burung walet lebih dari 1.000 bangunan penangkaran sarang burung walet yang tersebar di 21 kecamatan (Pemerintah Daerah Kampar, 2019).

Peluang dalam pemanfaatan kotoran walet menjadi pupuk organik merupakan salah satu cara meminimalisir dampak limbah yang ditimbulkan oleh peternak walet. Kotoran walet sangat berpotensi untuk menggantikan peranan pupuk kimia yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman dan dapat mengurangi toksisitas unsur kimia tanah (Seta, 2009). Hasil penelitian Rajagukguk dkk., (2014) menunjukkan bahwa pemberian kotoran walet sebanyak 225 g/polibag dapat meningkatkan bobot kering tajuk tanaman kakao sebesar 11,57 g, sedangkan kombinasi pemberian kotoran walet sebanyak 225 g/polibag dengan KCl 4 g/polibag menghasilkan bobot kering akar tanaman kakao sebesar 1.76 g.

2.3 Tandan Kosong

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah utama dari industri pengolahan kelapa sawit. Basis satu ton tandan buah segar (TBS) yang diolah akan dihasilkan minyak sawit kasar (CPO) sebanyak 0,21 ton (21%) serta minyak inti sawit (PKO) sebanyak 0,05 ton (5%) dan sisanya merupakan limbah dalam bentuk tandan buah kosong, serat, dan cangkang biji yang jumlahnya masing-masing 23%, 13,5%, dan 5,5% dari tandan buah segar (Darnoko, 2008).

Tandan kosong kelapa sawit merupakan sumber bahan organik yang kaya unsur hara N, P, K, dan Mg. jumlah tandan kosong kelapa sawit diperkirakan sebanyak 23% dari jumlah tandan buah segar yang di olah. Dalam setiap ton



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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.

tandan kosong kelapa sawit mengandung hara N 1,5%, P 0,5%, K 7,3%, dan Mg 0,9% yang dapat digunakan sebagai substitusi pupuk pada tanaman kelapa sawit (Sarwono, 2008). Ketersediaan tandan kosong kelapa sawit di lapangan cukup besar dengan peningkatan jumlah dan kapasitas pabrik kelapa sawit untuk menyerap tandan buah segar yang dihasilkan (Winarna dkk., 2007).

Tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik karena memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Tandan kosong kelapa sawit mencapai 23% dari jumlah pemanfaatan limbah kelapa sawit tersebut sebagai alternatif pupuk organik juga akan memberikan manfaat lain dari sisi ekonomi. Petani perkebunan sawit dapat menghemat penggunaan pupuk sintesis sampai dengan 50% dari pemanfaatan pupuk organik (Fauzi dkk., 2002).

Menurut Darmosarkoro dan Rahutomo, (2007) salah satu potensi tandan kosong kelapa sawit yang cukup besar adalah sebagai bahan pembenah tanah dan sumber hara bagi tanaman. Potensi ini didasarkan pada kandungan tandan kosong kelapa sawit yang merupakan bahan organik dan memiliki kadar hara yang cukup tinggi. Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan pembenah tanah dan sumber hara ini dapat dilakukan dengan cara aplikasi langsung sebagai mulsa atau dibuat menjadi kompos.

Tandan kosong kelapa sawit berfungsi ganda yaitu selain menambah hara dalam tanah, juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang sangat diperlukan bagi perbaikan sifat fisik tanah. Dengan meningkatnya bahan organik tanah maka struktur tanah semakin mantap dan kemampuan tanah menahan air bertambah baik. Perbaikan sifat fisik tanah tersebut berdampak positif terhadap pertumbuhan akar dan penyerapan unsur hara (Ditjen PPHP, 2006).

2.4 Karakteristik Sifat Kimia Kompos

2.4.1 pH

Tingkat keasaman merupakan faktor yang terpenting karena berpengaruh terhadap ketersediaan mineral yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas mikroorganisme di dalam media penguraian bahan organik adalah pH. Derajat optimum untuk proses penguraian bahan organik



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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.

berkisar antara 5-8, akhir dari proses penguraian menghasilkan pupuk organik cair yang bersifat asam netral dan alkalis akibat dari sifat bahan organik (Pipin dkk., 2020).

Triyadi dkk., (2015) mengungkapkan perubahan pH selama proses pengomposan diakibatkan oleh aktifitas mikroba, meningkatnya pH menjadi kondisi basa baik untuk proses pengomposan karena kondisi basa dapat menghambat pertumbuhan pathogen seperti jamur yang dapat hidup dalam kondisi asam. Proses pengomposan sendiri akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral. Peningkatan dan penurunan pH juga merupakan penanda terjadinya aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik (Firdaus, 2011). Perubahan pH juga menunjukkan aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi bahan organik (Ismayana dkk., 2012). Namun demikian, pH kompos yang ideal berdasarkan standar kualitas kompos SNI 7763:2024 berkisar antara 4 hingga maksimum 9.

2.4.2 Nitrogen

Nitrogen (N) merupakan hara makro utama yang penting bagi pertumbuhan tanaman sebagian besar tanaman umumnya menyerap unsur N dari tanah dalam bentuk nitrat (NH_4^+) dan amonium (NO_3^-). Namun, N dalam bentuk nitrat akan segera ter-reduksi menjadi amonium melalui enzim yang mengandung molibdenum. Nitrogen termasuk salah satu dari unsur hara esensial bagi tanaman. Nitrogen mempunyai peran penting bagi tanaman yaitu mendorong pertumbuhan tanaman dengan cepat, memperbaiki hasil produksi, meningkatkan jumlah anakan, pengembangan luas daun, pemebentukan dan pengisian gabah serta untuk sintesis protein. Ada 3 hal yang bisa menurunkan kadar N dari tanah yaitu tercuci bersama air drainase, penguapan dan terserap oleh tanaman (Patti dkk., 2019).

Sumber utama nitrogen untuk tanaman adalah gas nitrogen bebas di udara yang menempati 78% dari volume atmosfer. Dalam bentuk unsur, nitrogen tidak dapat digunakan oleh tanaman, sedangkan dalam bentuk gas, agar dapat digunakan oleh tanaman harus diubah terlebih dahulu menjadi bentuk nitrat atau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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.

amonium. Jumlah nitrogen yang terdapat di dalam tanah sedikit, sedangkan yang diserap tanaman setiap musim cukup banyak. Oleh karena itu, unsur ini harus diawetkan dan diefisiensikan penggunaannya (Usman, 2012). Nitrogen organik dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber pembentuk protoplasma dalam perbanyakan sel. Bakteri-bakteri dalam bahan kompos akan menguraikan protein menjadi pepton, peptida dan asam amino melalui proses aminisasi. Kadar nitrogen yang tinggi dapat disebabkan proses dekomposisi bahan organik berlangsung tidak sempurna, sedangkan kadar nitrogen yang rendah dapat disebabkan karena bahan organik yang digunakan memiliki kadar nitrogen yang rendah.

2.4.3 Fosfor (P)

Fosfor (P) merupakan salah satu unsur yang dibutuhkan tanaman. Fosfor diambil tanaman dalam bentuk ortofosfat primer ($H_2 PO_4^-$) dan tofosfat sekunder (HPO_4^{2-}). Penyerapan ion-ion ini dikendalikan oleh pH disekitar perakaran. Pada pH yang lebih rendah, meningkatkan penyerapan ion $H_2 PO_4^-$. Sementara tanaman menyerap lebih banyak ion HPO_4^{2-} pada pH yang lebih tinggi. Peranan unsur P pada tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan akar, biji dan tanaman muda. Selain itu, P juga berperan sebagai komponen dalam pembentukan beberapa protein dan membantu dalam asimilasi dan respirasi serta mempercepat keluar dan matangnya biji dan buah (Purnomo, 2017).

Secara umum fosfor berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan akar semai, dapat mempercepat dan memperkuat pertumbuhan semai hingga tanaman dewasa, dapat mempercepat pembungaan dan pematangan biji atau bulir, dapat meningkatkan hasil gabah. Tanaman yang Kekurangan unsur fosfor dapat ditandai dengan tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan tanaman buruk, akar runcing atau pertumbuhan cabang, pematangan buah tertunda, warna daun menjadi lebih hijau dari pada keadaan normalnya dan daun yang tua tampak menguning sebelum waktunya serta hasil buah atau biji menurun (Ulfitri, 2021). Dan apabila kelebihan unsur P menyebabkan penyerapan unsur lain terutama unsur mikro seperti besi (Fe), tembaga (Cu), dan seng (Zn) terganggu. Namun gejalanya tidak terlihat secara fisik pada tanaman (Mukhlis, 2017).



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.

Fosfor lebih sedikit jumlahnya dalam tanah dari pada N dan K. P-total di permukaan tanah bervariasi mulai dari 0,005, 0,15%. Rata-rata kandungan total P tanah lebih rendah pada tanah-tanah di daerah basa dari pada di daerah kering, akan tetapi jumlah P total di dalam tanah sering kali tidak berhubungan dengan ketersediaan P bagi tanaman, sehingga tanah-tanah yang kandungan P totalnya tinggi belum tentu memiliki ketersediaan P yang tinggi pula bahkan justru ketersediaan P bagi tanaman rendah (Nurhidayati, 2017).

2.4.4 Kalium

Fungsi utama unsur hara Kalium (K) pada tanaman sebagai aktivator beberapa enzim dalam metabolisme tanaman. Pemberian dosis pemupukan Kalium akan mempengaruhi biokimia tanaman meskipun tidak menjadi struktur kimia dalam tanaman tersebut (Sumarni dkk., 2012). Unsur kalium ditemukan dalam jumlah banyak di dalam tanah, tetapi hanya sebagian kecil yang digunakan oleh tanaman yaitu yang larut dalam air. Kalium dapat ditemukan dalam tanah, baik dalam bentuk-bentuk organik maupun anorganik. Unsur K diserap dalam bentuk K^+ . Bila tanaman sama sekali tidak diberi K, maka asimilasi akan terhenti. Unsur hara K termasuk kedalam golongan yang mempunyai tingkat mobilitas sangat tinggi yang artinya dapat disalurkan pada bagian tanaman dengan baik (Gultom, 2017).

Kalium tanah terbentuk dari pelapukan batuan dan mineral-mineral yang mengandung kalium. Melalui proses dekomposisi bahan tanaman dan jasadrenik maka kalium akan larut dan kembali ke tanah. Selanjutnya sebagian besar kalium tanah yang larut akan tercuci atau tererosi dan proses kehilangan ini akan dipercepat lagi oleh serapan tanaman dan jasad renik. Beberapa tipe tanah mempunyai kandungan kalium yang melimpah. Kalium dalam tanah ditemukan dalam mineral-mineral yang terlapuk dan melepaskan ion-ion kalium. Ion-ion adsorpsi pada kation tertukar dan cepat tersedia untuk diserap tanaman (Jovita, 2018).

2.4.5 C-Organik

C-organik merupakan salah satu indikator penting bagi kualitas kompos, karena C-organik dapat memperbaiki sifat-sifat tanah. Selama proses



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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.

pengomposan CO_2 akan mengalami penguapan sehingga kadar karbon (C) akan menurun dan kadar nitrogen (N) akan meningkat (Ekawandani dan Kusuma, 2018). Karbon dalam bahan organik berfungsi sebagai energi untuk berkembangnya mikroorganisme. Kandungan C-organik kompos yang telah matang mengalami penurunan kandungan C-organik bahan awal kompos, karena proses perombakan yang terjadi selama pengomposan. Semakin rendah kandungan C-organik kompos menandakan semakin bagus proses dekomposisi yang dilakukan mikroorganisme selama proses pengomposan. Karbon merupakan penyusun bahan organik, oleh karena itu peredarannya selama pelapukan jaringan tanaman sangat penting, sebagian besar energi yang diperlukan oleh flora dan fauna tanah berasal dari oksidasi karbon. (Adytama, 2017).

Bahan organik penting sebagai sumber energi jasad renik yang berperan dalam penyediaan hara tanaman. Bahan organik menentukan kapasitas tukar kation tanah, walaupun sifat ini tergantung pH. Tanah miskin bahan organik dan didominasi mineral liat 1:1, mempunyai kapasitas tukar kation yang rendah, sehingga efisiensi pemupukan akan berkurang karena sebagian besar hara mudah hilang dari lingkungan perakaran. Bahan organik juga berperan dalam memperbaiki struktur tanah sehingga tanah mudah diolah (Nagur, 2017).

2.4.6 Ratio C/N

Rasio C/N bahan organik adalah perbandingan antara banyaknya kandungan unsur karbon (C) terhadap banyaknya kandungan unsur nitrogen (N) yang ada pada suatu bahan organik (Purnomo dkk., 2017). Rasio C/N yang terlalu tinggi akan memperlambat proses pembusukan, sebaliknya jika terlalu rendah walaupun awalnya proses pembusukan berjalan dengan cepat, tetapi akhirnya melambat karena kekurangan C sebagai sumber energi bagi mikroorganisme (Pandebesie dan Rayuanti., 2013).

Apabila bahan organik mempunyai kandungan C/N mendekati atau sama dengan C/N tanah maka bahan tersebut dapat digunakan atau diserap tanaman (Andriawan dkk., 2022). Dalam penelitian Suwatanti dan Widyaningrum (2017) menjelaskan bahwa kompos yang memiliki nilai C/N kurang dari 20 berarti unsur

unsur hara pada limbah organik tersebut telah mengalami penguraian dan mineralisasi sehingga menjadi tersedia dan dapat diserap oleh akar tanaman.

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.

III. MATERI DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Mei 2024 sampai dengan bulan Juli 2024, pembuatan pupuk kompos akan dilaksanakan di Rumah Kompos Fakultas Pertanian dan Perternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, untuk pengujian kandungan unsur hara dilakukan di Laboratorium Pendidikan Wiwiadi Bintang Sains Padang.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tandan kosong kelapa sawit, kotoran burung walet yang sudah kering setelah itu mengumpulkan bahan pendukung berupa gula merah, air, M-21, H_2SO_4 , Aquadest, NaOH, HCl, HNO_3 , H_2O_2 , $K_2Cr_2O_7$, Pewarna-P, $LaCl_2$, NH_3 . Sedangkan alat yang digunakan yaitu gunting, plastik label, gembor, parang, pisau, cangkul, ember, karung, dan alat pendukung lainnya.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari perlakuan:

P0: tandan kosong (2,5 kg)

P1: tandan kosong (2,5 kg) + kotoran burung walet (0,25 kg)

P2: tandan kosong (2,5 kg) + kotoran burung walet (0,5 kg)

P3: tandan kosong (2,5 kg) + kotoran burung walet (0,75 kg)

Jumlah ulangan dilakukan sebanyak 5 kali sehingga mendapat 20 sampel percobaan dan seluruh unit percobaan dijadikan sebagai sampel dengan teknik sampel populatif yang akan ditempatkan menurut RAL.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengumpulan Tandan Kosong Kelapa Sawit

Pengumpulan tandan kosong dilakukan di Desa Tanah Tinggi dengan pengambilan pada pabrik kelapa sawit sebanyak 50 kg, kemudian tandan kosong

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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.

dicacah terlebih dahulu. Pencacahan dilakukan secara manual dengan beragam ukuran cacahan antara 1-2 cm. Tujuan dilakukan pencacahan ini agar proses dekomposisi TKKS berlangsung lebih cepat.

3.4.2 Pengumpulan Kotoran Walet

Kotoran walet diambil langsung dari penangkar di Desa Tanah Tinggi, Kecamatan Tapung Hilir, Kabupaten Kampar, Riau. Sebanyak 20 kg, Proses pengambilan dengan menggunakan sekop kemudian dimasukkan ke dalam karung, setelah itu dilakukan pengayakan untuk memisahkan kotoran yang tidak terpakai selanjutnya dilakukan pengeringan dengan cara menjemur kotoran dan kemudian di campur dengan TKKS yang akan dilakukan dirumah kompos.

3.4.3 *Microorganism 21 decomposer* (M-21)

Aktivator M-21 yang digunakan dapat dibeli di toko pertanian. Kemudian untuk mengaktifkan mikroba didalamnya dilakukan dengan cara mencampur air gula merah 1 kg dengan 10 liter air ke dalam jerigen dan ditambahkan 200 ml M-21 sesuai petunjuk pemakaian produk diaduk agar mikroorganisme di dalamnya tercampur merata. Persiapan M-21 dilakukan pada seminggu sebelum pembuatan kompos.

3.4.4 Pembuatan Kompos Tandan Kosong

Pembuatan kompos diawali dengan mengumpulkan bahan yang telah dipersiapkan, setiap perlakuan menggunakan 2,5 kg TKKS yang sudah dicacah dengan ukuran 1-2 cm, kemudian ditambahkan dengan kotoran burung walet sesuai perlakuan tahap berikutnya ditambahkan M-21 yang sudah dicampurkan dengan gula merah sebanyak 500 ml dan diaduk secara merata.

Setelah bahan kompos tercampur rata, dimasukan kedalam plastik lalu ditutup dengan cara diikat, kemudian simpan atau letakkan ditempat yg terhindar dari sinar matahari langsung dengan lama pengomposan 70 hari. Selama proses pengomposan berlangsung diamati suhu dan kelembaban setiap pagi dan sore selama 7 hari sekali. Untuk menjaga kelembaban maka dilakukan pengukuran menggunakan alat *soil meter*. Apabila bahan kelihatan kering ditambah air hingga mencapai kelembaban tertentu (sekitar 50%), kemudian dilakukan pengadukan pada bahan dengan rentang waktu 1 kali seminggu.

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.

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

3.5 Parameter Penelitian

3.5.1. Penetapan pH

Prosedur penetapan pH dilakukan dengan cara menimbang sampel kompos sebanyak 10 g, kemudian sampel dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer, dan tambahkan 50 ml air aquades. Setelah itu kocok labu erlenmeyer dengan menggunakan mesin selama 30 menit. Kemudian tetapkan nilai pH menggunakan pH meter dengan cara mencelupkan batang elektroda kedalam labu erlenmeyer selama 15 menit. (Sulaeman dkk., 2009).

3.5.2. Penetapan NPK

Penetapan dasar nutrisi atau unsur hara dalam pupuk atau tanah akan terhidrolisis dengan air menjadi ion-ion terlarut. Ion tersebut merupakan ketersediaan unsur yang memiliki muatan yang berbeda-beda sehingga dapat dideteksi dengan probe atau sensor yang terpasang pada alat dengan menggunakan perbedaan muatan-muatan yang dihasilkan sehingga dapat diukur jumlahnya. Sensor dapat mendeteksi unsur dengan melepaskan gelombang listrik yang merambat dalam larutan. Gelombang tersebut diserap atau dipancarkan kembali oleh unsur sebagai bentuk menyeimbangkan konsentrasi atau muatan.

Prosedur kerja unsur hara dengan alat Detektor Nutrient Analyzer. Sampel ditimbang sebanyak 20 gram, tambahkan 100 ml aquades sebagai pengekstrak, aduk dengan mesin pengaduk dengan kecepatan 250 rpm selama 30 menit, setelah teraduk, masukkan sampel kedalam tabung probe detektor alat Nutrient Analyzer yang telah dikalibrasi, hasil pembacaan dapat dilihat pada alat setelah proses deteksi selama 1 menit, jika pembacaan melebihi pembacaan standar, sampel ditimbang lebih sedikit.

3.5.3. Penetapan C-Organik (Metode Walkley & Black)

Kalium dikromat yang berwarna jingga akan mereduksi bahan organik dalam suasana asam yang akan berwarna hijau. Kadar warna dapat dideteksi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm. Prosedur kerja yaitu, ditimbang sampel sebanyak 0,5 gram kedalam labu ukur 100 ml, lalu ditambahkan $K_2Cr_2O_7$ 5 ml, tambahkan H_2SO_4 pekat sebanyak 7.5 ml lalu aduk sebentar, diamkan 30 menit, lalu dicukupkan dengan akuades sampai tanda

batas labu, didiamkan 1 malam.

3.5.4 Ratio C/N

Hasil perolehan kadar C-organik dan kadar N total digunakan untuk menghitung C/N rasio masing-masing kompos perlakuan. Rumus yang digunakan untuk menghitung C/N rasio yaitu

$$\text{Ratio } C/N = \frac{\text{Kadar C-Organik}}{\text{Kadar N Total}}$$

3.6 Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari analisis laboratorium selanjutnya dianalisis keragamannya menggunakan uji (ANOVA). Nilai-nilai pengamatan hasil percobaan 1 faktor dengan RAL ini dinyatakan dengan persamaan yaitu:

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

Keterangan :

Y_{ij} = Hasil pengamatan

μ = Nilai tengah umum

T_i = Pengaruh perlakuan Ke-i

ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan jenis perlakuan ke-i & ke-j

Bentuk tabel dari sidik ragam Rancangan Acak Lengkap dapat dilihat pada

Tabel 3.1 sidik ragam sebagaimana berikut ini:

Tabel 3.1 sidik ragam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTK/KTG	-	-
Sisa/Galat	t-(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan :

Faktor Korelasi (FK) = $(Y_{ij})^2 / rt$

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

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP) = $(\sum y^2 / y) - FK$

Jumlah Kuadrat Galat (JKG) = $JKT - JKP$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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.

$$\begin{aligned}\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= \text{JKP}/(t-1) \\ \text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} &= \text{JKG} /t(r-1) \\ \text{Fhitung} &= \text{KTP}/\text{KTG}\end{aligned}$$

Apabila terdapat perbedaan antara perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Model uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) yaitu: DMRT = P 0,05 (P : DBG)

$$\text{UJD } \alpha = R_{\alpha} (\rho, \text{DB Galat}) \times \sqrt{G \text{ Ulangan}}$$

Keterangan:

- α = Taraf uji nyata
 ρ = Banyaknya perlakuan
 R = Nilai dari Tabel Uji Jarak Duncan
 KTG = Kuadrat Tengah Galat

Data yang diperoleh dari analisis kimia yang dilakukan dilaboratorium Selanjutnya data secara statistik dilakukan dengan menggunakan analisis varians (ANOVA) SAS 9.0. Dan dibandingkan dengan standar baku mutu pembuatan pupuk berdasarkan standar kualitas pupuk organik padat berdasarkan SNI 7763:2024.



V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa takaran kompos tandan kosong kelapa sawit dengan penambahan kotoran burung walet 0,75 kg merupakan kombinasi yang menghasilkan pupuk kompos dengan memenuhi semua unsur hara yang sesuai dengan SNI 7763:2024.

5.2. Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai hasil dari pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit dengan penambahan kotoran burung walet ini terhadap pertumbuhan tanaman untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR PUSTAKA

- Amfiah D, Riza Adrianoor S, Nukhak N. 2023. Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit yang Ditambahkan Berbagai Jenis Kotoran Hewan Ternak dan Penentuan Kualitas Kimia Bokashi Berbasis Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, Vol 11 (3) 133-150.
- Anif, S., F. Triastuti dan F. Mukhlissul. 2007. Pemanfaatan Limbah Tomat sebagai Pengganti EM4 pada Proses Pengomposan Sampah Organik. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, 8(2): 119-143.
- Bachtiar, B., dan Ahmad, A. H. 2019. Analisis kandungan hara kompos johan cassia siamea dengan penambahan aktivator promi. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 4(1), 68-76.
- Barus, J. 2011. Uji Efektifitas Kompos Jerami dan Pupuk NPK terhadap Hasil Padi. *Jurnal Agrivigor*, (10): 65-71.
- BPDP. 2022. Hasil Audit, Luas Perkebunan Sawit Indonesia 16,8 juta ha, Lebih Luas dari Data yang Tercatat. From BPDP: <https://www.bdpd.or.id/hasil-audit-luas-perkebunan-sawit-indonesia-168juta-ha-lebih-luas-dari-data-yang-tercatat>. diakses pada tanggal 28 November 2023
- Darnoko S. 2008. Penggunaan TKS dan Kompos TKS untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman. *Jurnal Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit Edisi 1*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, C4: 181- 19
- Darmosarkoro, W. dan S. Rahutomo. 2007. Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pembenah Tanah. *Jurnal Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit Edisi1*.Pusat Penelitian Kelapa Sawit,C3: 167-180 .
- Dewilda,D., dan L.Listya. 2017. Pengaruh Komposisi Bahan Baku Kompos (Sampah Organik Pasar, Ampas Tahu, dan Rumen Sapi) terhadap Kualitas dan Kuantitas Kompos. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Fakultas Teknik Universitas Andalas. Padang. 14(1) : 52-61.
- Ditjenbun. 2023. Kementan Jaga Resiliensi Perkebunan Indonesia 2023 demi Akselerasi PSR. From Kementrian Pertanian Direktorat Jendral Pertanian: <https://ditjenbun.pertanian.go.id/kementanjaga-resiliensi-perkebunan-indonesia-2023-demi-akselerasi-psr/> diakses pada tanggal 28 November 2023
- Ditjen PPHP. 2006. *Pedoman Pengelolaan Limbah Industri Kelapa Sawit*. Subdit Pengelolaan Lingkungan Direktorat Pengelohan Hasil Pertanian. Jakarta: Departemen Pertanian. 100 hal.
- Djuarnani. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos Sendiri*. Penerbit Agromedia Pustaka. Jakarta.

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.

- Fauzi, Y. 2002. *Kelapa sawit*. Edisi Revisi. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya
- Fauzi, Y., Y.E. Widyastuti, I. Satyawibawa, dan R. Hartono. 2008. *Kelapa Sawit: Budidaya, Pemanfaatan Limbah dan Hasil, dan Analisis DDA Usaha dan Pemasaran*. Penebar Swadaya. Jakarta. 162 hal
- Febriana, M., K. Haryoto. 2022. Analisis Kualitas Kompos Dengan Penambahan Bioaktivator EM4 Dan Molase Dengan Metode Takakura. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 16(1): 67-73.
- Fitriadi, A.M., dan Pranoto, H. 2016 Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pembuatan Glukosa chemica. *Jurnal tanah kimia*. 3(1), 1-5
- Haslinda. 2017. Pengaruh Limbah Feses Sapi dan Limbah Jamu Labio 1 Terhadap Rasio C/NKompos . Makassar: *Skripsi*. Universitas Hasanudin.
- Hairiah K, Widiyanto, Utami S R. 2000. Pengenalan tanah masam secara biologi: refleksi pengalaman dari Lampung Utara. Bogor: World Agroforestry Center.
- Hidayati, Y. A.; E. Harlia, E. T. Marlina. 2008, Analisis Kandungan N, P dan K pada Lumpur Hasil Ikutan Gasbio (Sludge) yang Terbuat Dari Feses Sapi Perah. *Jurnal Pertanian Agros*. 24 (2): 423-428.
- Hidayati, Y, A., E, T, Marlina dan E, Herlia. 2011. Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Feses Sapi Potong Menggunakan *Saccharomyces cereviceae*. *Jurnal Ilmu Ternak*, 2(2): 104-107.
- Indrawan, I.M.O, Gede, A.B.W, dan Made, V.O. 2016. Analisis Kadar N, P, K Dalam Pupuk Kompos Produksi Tjajagaraga, Buleleng. *Jurnal Wahana Matematika dan Sains*, 9(2): 25-31
- Isroji. (2007). *Unsur-unsur Penting dalam Proses Penguraian dan Kebutuhan Mikroba terhadap Karbon dan Nitrogen*. Jakarta: Penerbit AgroMedia Pustaka.
- Irfan, M. 2013. Respon Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Zat Pengatur Tumbuh dan Unsur Hara. *Jurnal Agroteknologi*, 3 (2): 35-40.
- Jacob, A. 2012. Pengaruh Aktivator terhadap Laju Dekomposisi dan Kualitas Kompos dari Limbah Organik Taman Safari Indonesia. *Tesis*. IPB. Bogor
- Jovita, D. 2018. Analisis Unsur Makro (K, Ca, Mg) Mikro (Fe, Zn, Cu) Pada Lahan Pertanian Dengan Metode *Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrofotometry* (Icp-Oes). *Skripsi*. Fmipa. Lampung. Bandar Lampung. Universitas



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.

- Kaswinarni, F. 2020, *Pengaruh Penambahan Variasi Starter pada Pengomposan Sampah Organik Pasar terhadap Kadar N Total, N Tersedia dan C/N Rasio*. Prosiding Seminar Nasional Masif II, 152-155.
- Kusmiyarti, T. B. (2013). *Kualitas kompos dari berbagai kombinasi bahan baku limbah organik*. Agrotrop, 3(1), 83-92
- Latifah, R.N., Winarsih dan Y.S. Rahayu. 2012. Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Pupuk Cair Untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah. *Jurnal Lentera*. 1(8): 139-144
- Lestari, M. 2011. Pupuk Majemuk Organik Guano Walet. From http://id528084201011.Indonetwork.co.id/2261825/pupuk_majemuk_organik-guano-walet.html, diakses pada tanggal 20 November 2023
- Marlina, E.T., Hidayati, Y.A., Benito, T.B., dan Harlia, E. 2010, Pengaruh Campuran Feses Sapi Pototng dan Feses Kuda Pada Proses Pengomposan Terhadap Kualitas Kompos, *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*, 13 (6), 299 303.
- Mirwan, A. (2015). Kandungan C-Organik Kompos sebagai Indikator Proses Dekomposisi dan Kematangan Kompos. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 12(3), 45-52.
- Mulyadi dan Yovina. 2013. Studi Penambahan Air Kelapa pada Air Kelapa pada Pembuatan Pupuk Cair Limbah Ikan terhadap Kandungan Hara Makro C, N, P, dan K. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(4), 1-14.
- Muhyidin, A. 1999. Pengaruh Penambahan Bahan Organik Bokashi EM4 Terhadap Fluktuasi Suhu Tanah, Pertumbuhan, dan Produksi Dua Varietas Kedelai *Skripsi* Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor. 41 hal
- Nurhadiyah. 2017. Pengaruh Pemberian Kotoran Burung Walet terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.). *Jurnal PIPER*, 25(13): 203-211.
- Novizan. 2012. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 114 hal.
- Okalia, D. N. 2018. Pengaruh Ukuran Cacahan Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Fisik Kompos Tritankos (Triko Tandan Kosong). *Jurnal Agroqua Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan* 16(2):132.
- Pemerintah Daerah Kampar. 2019. Masa Depan Bisnis Burung Walet. <http://www.cakaplah.com/artikel/serantau/2836/2019/09/29/masa-depan-bisnis-burung-walet#sthash.dzofdw4I.dpbs>. Diakses 1 Desember 2023

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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.

- Purba, R., Sutrisno, E., dan Sumiyati, S. 2013. Pengaruh Penambahan Limbah Udang pada Pupuk Cair dari Fermentasi Urin Sapi terhadap Kualitas Unsur Hara Makro. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(3), 1-5.
- Pratiwi IGAP, 2013. Analisis Kualitas Kompos Limbah Persawahan dengan MOL Sebagai Dekomposer. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika*, 2(4): 195- 203
- Rahmadanti, M. S., Pramana, A., Okalia, D., dan Wahyudi, W. 2019. Uji karakteristik kompos (pH, Tekstur, Bau) pada berbagai kombinasi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan kotoran sapi menggunakan mikroorganisme selulolitik (MOS). *Jurnal Ilmiah Tekno sains*, 5(2), 105-112.
- Rajagukguk, P., B. Siagian, dan R. R. Lahay. 2014. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Pemberian Pupuk Guano dan KCL. *Jurnal Agroteknologi*, 3(1): 20-32.
- Rahys, R., Harahap, L.A dan Ainun, R. 2016. Uji Jenis Dekomposer pada Pembuatan Kompos dari Limbah Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Mutu Kompos yang Dihasilkan. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 4 (3): 422-426.
- Santi, S.S. 2008. Kajian Pemanfaatan Limbah Nilam untuk Pupuk Cair Organik dengan Proses Fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia*. 2(2): 170-175
- Sarkar S, Pal S, Chanda S. 2016. *Optimization of a Vegetable Waste Composting Process with a Significant Thermophilic Phrase. Procedia Environmental Science* 35: 435-440
- Sarwono, E. 2008. Pemanfaatan Janjang Kosong Sebagai Substitusi Pupuk Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal Aplikasi*, 8 (1): 19-23
- Seta, R. M. 2009. Guano Kotoran Burung yang Menyuburkan. <http://www.ideaonline.co.id iDEA/Blog/Taman/Guano Kotoran Burung yang Menyuburkan .html>. Diakses 28 November 2023
- Sefano, M. A., Juniarti, dan Gusnidar. (2024). Land Suitability Evaluation Fop Okra (*Abelmoschus Esculentus* L.) In Nagari Nanggalo, Koto XI Tarusan District, Pesisir Selatan Regency, Indonesia Using GIS-AHP Technique. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 16(2). <https://doi.org/10.13033/ijahp.v16i2.1246>
- SOHIB. 2023. Indonesia Menjadi Produsen Minyak Sawit Terbesar, Banyak Khasiatnya From sohib. Indonesia baik <https://sohib.indonesiabaik.id/article/indonesia-produsen-minyak-sawit-terbesar> diakses pada 8 November 2023
- Seryoko, H. 2011. *Kiat Pintar Memproduksi Kompos dengan Pengurai Buatan Sendiri*. Lily Publisher. Yogyakarta. 116 hal

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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.

- Sulaeman, Suparto dan Eviati. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman Air dan Pupuk*. Balai Penelitian Bogor. 136 hal.
- Surtinah. 2013. Kandungan Unsur Hara dalam Kompos Berasal dari Serasah Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*,11(1): 16 -25.
- Statedjo, M. M. 2017. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 124 hal
- Talino, H. D. 2013. Pengaruh Pupuk Kotoran Burung Walet terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau pada Tanah Aluvial. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 2(3): 20-24.
- Triyana, L., dan Pradhana, A. Y. 2017. Optimalisasi waktu pengomposan dan kualitas pupuk kandang dari kotoran kambing dan debu sabut kelapa dengan bioaktivator promi dan orgadec. *Jurnal Sain Veteriner*, 35(1), 136 144.
- Yanti RN dan Lestari I. 2020. Potensi limbah padat perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*. 2:1885-4209
- Yunda, A. D., Saputra, R. A., dan Sari, N. N. (2023). Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit yang Ditambahkan Berbagai Jenis Kotoran Hewan Ternak dan Penentuan Kualitas Kimia Bokashi Berbasis Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 11(3), 70714. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia. Retrieved from *Jurnal Agro Industri Perkebunan*.
- Yuwono, S. (2006). *Pengomposan dan Pengelolaan Limbah Organik*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Wati, M. A. (2018). Kandungan Karbon, Nitrogen, Fosfor, dan Kalium Kompos dari Bahan Limbah Organik yang Berbeda. *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Winarna, E.S Sutarta, dan P. Purba. 2007. Pengelolaan Tanah Berliat Aktivitas Rendah (LAR) Di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit Edisi1*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, A2: 25-34.

Lampiran 1. Lay Out Penelitian

P1U1	P2U5	P2U1	P3U3	P2U3
P2U2	P1U4	P3U4	P2U4	P0U3
P0U4	P3U2	P0U5	P1U5	P3U1
P3U5	P0U1	P1U2	P0U2	P1U3

Keterangan:

P0 = Perlakuan tandan kosong (kontrol)

P1 = Perlakuan tandan kosong (2,5 kg) + kotoran burung walet (0,25 kg)

P2 = Perlakuan tandan kosong (2,5 kg) + kotoran burung walet (0,5 kg)

P3 = Perlakuan tandan kosong (2,5 kg) + kotoran burung walet (0,75 kg)

U₁ = Ulangan 1

U₂ = Ulangan 2

U₃ = Ulangan 3

U₄ = Ulangan 4

U₅ = Ulangan 5

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

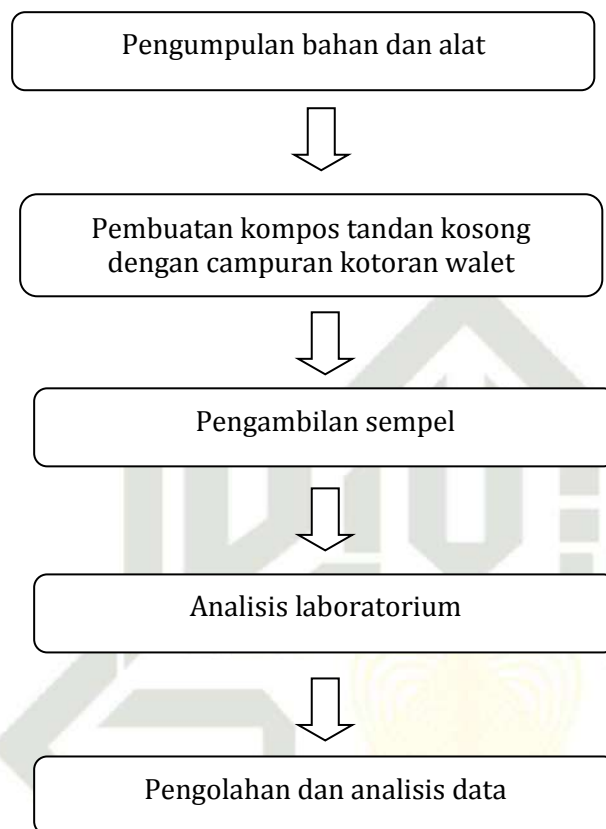
Lampiran 2. Alur Pelaksanaan Penelitian

© 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.





Lampiran 3. Perhitungan Dosis Kotoran Burung Walet

Berat kompos tandan kosong kelapa sawit = 2,5 kg

$$\% \text{Dosis} = \frac{v}{b} \times 100$$

$$P_1 \text{ (dosis kotoran burung walet 25\%)} = \frac{25}{100} \times 1000 = 250 \text{ g}$$

$$P_2 \text{ (dosis kotoran burung walet 50\%)} = \frac{50}{100} \times 1000 = 500 \text{ g}$$

$$P_3 \text{ (dosis kotoran burung walet 75\%)} = \frac{75}{100} \times 1000 = 750 \text{ g}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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 4. Dokumentasi Penelitian

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.



Pengumpulan tanksawit



Pengayakan kotoran walet



Pencampuran tanksawit dan kotoran walet



Penjemuran dan pencacahan tanksawit



Penimbangan kotoran walet



Pemberian M-21

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.



Pengadukan kompos



Peletakan kompos pada rumah kompos



Pengukuran pH pada kompos



Hasil pengomposan



Pengukuran N,P,K pada kompos



Pengukuran C-Organik pada kompos



Lampiran 5. Hasil Analisis Laboratorium

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.



PT. WIWLADI BINTANG SAINS

WBS LABORATORY

LABORATORIUM PENDIDIKAN

IZIN NO. AHU-0019439.AH.01.11.2023.

Jl. Lubuk Indah Kubu Dalam Parak Karakah No 47. Kec. Padang Timur. Kota Padang

HP: 083182619250

SERTIFIKAT HASIL ANALISIS LABORATORIUM

No. Sertifikat	131/I/PT.WBS/LAB-UJI/XII/2024
Pengirim	M. Andri Septiawan
Tanggal masuk	22 November 2024
Jenis Sampel	Kompos
Jumlah Sampel	20 sampel
Jenis Analisis	Kimia

Hasil analisis laboratorium sebagai berikut :

No	Jenis Analisis	Metode	Hasil
1	N-Total (%)	Detector Nutrient Analyzer series C-3000 RS-485	Terlampir
2	P-Total (%)		
3	K-Total (%)		
4	C-organik (%)	Walkley dan Black	

Keterangan :

Demikianlah hasil analisis laboratorium ini kami keluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 13 Desember 2024

Kepala Laboratorium

M. Aknil Sefano, M.P., A.DipSST

TERSERTIFIKASI :



TÜVRheinland®
Precisely Right.

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 No. 131/1/PT.WBS/LAB-UJI/XII/2024

Hal : Hasil Analisis Laboratorium an. M.Andri Septiawan

No	Kode Sampel	N-Total (%)	P-Total (% P ₂ O ₅)	K-Total (%K ₂ O)	C-Organik (%)
1	P0U1	0.32	0.35	0.52	43.43
2	P0U2	0.35	0.39	0.54	42.65
3	P0U3	0.33	0.36	0.53	40.41
4	P0U4	0.33	0.37	0.54	41.53
5	P0U5	0.32	0.34	0.55	42.24
6	P1U1	0.71	0.75	0.92	27.51
7	P1U2	0.74	0.78	0.98	27.55
8	P1U3	0.72	0.75	0.97	27.59
9	P1U4	0.74	0.76	1.04	27.63
10	P1U5	0.73	0.76	0.92	27.74
11	P2U1	1.29	1.40	1.33	32.97
12	P2U2	1.24	1.42	1.34	33.28
13	P2U3	1.20	1.41	1.24	32.82
14	P2U4	1.23	1.39	1.37	32.82
15	P2U5	1.23	1.39	1.25	33.12
16	P3U1	1.62	1.97	2.12	40.74
17	P3U2	1.55	1.87	1.97	40.43
18	P3U3	1.56	2.32	2.14	40.89
19	P3U4	1.57	2.00	1.92	40.74
20	P3U5	1.59	2.11	1.95	37.51



TERSERTIFIKASI :



TÜVRheinland®
Precisely Right.

Lampiran 6. Hasil Analisis Kompos

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

PERLAKUAN	ULANGAN	N	P	K	C-O	pH	C/N
P0	1	0.32	0.35	0.52	43.43	6.8	135.71
P0	2	0.35	0.39	0.54	42.65	6.8	121.85
P0	3	0.33	0.36	0.53	40.41	7	122.45
P0	4	0.33	0.37	0.54	41.53	7	125.84
P0	5	0.32	0.34	0.55	42.24	6.5	132
P1	1	0.71	0.75	0.92	27.51	7.1	38.74
P1	2	0.74	0.78	0.98	27.55	6.8	37.22
P1	3	0.72	0.75	0.97	27.59	7	38.31
P1	4	0.74	0.76	1.04	27.63	7	37.33
P1	5	0.73	0.76	0.92	27.74	7.1	38
P2	1	1.29	1.40	1.33	32.97	7.1	25.55
P2	2	1.24	1.42	1.34	33.28	7.2	26.83
P2	3	1.20	1.41	1.24	32.82	7.2	27.35
P2	4	1.23	1.39	1.37	32.82	6.8	26.68
P2	5	1.23	1.39	1.25	33.12	7	26.92
P3	1	1.62	1.97	2.12	40.74	7.1	26.8
P3	2	1.55	1.87	1.97	40.43	7.1	26.08
P3	3	1.56	2.32	2.14	40.89	7.2	26.21
P3	4	1.57	2.00	1.92	40.74	7.2	25.94
P3	5	1.59	2.11	1.95	37.51	7	23.59

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



Lampiran 7. Hasil Uji Lanjut pH

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.

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: PH

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.25200000	0.08400000	3.65	0.0353
Error	16	0.36800000	0.02300000		
Corrected Total	19	0.62000000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PH Mean
0.406452	2.166536	0.151658	7.000000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	3	0.25200000	0.08400000	3.65	0.0353

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for PH

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

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	16
Error Mean Square	0.023

Number of Means	2	3	4
Critical Range	.2033	.2132	.2194

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	PERLAKUAN
A	7.12000	5	P3
A			
A	7.06000	5	P2
A			
B A	7.00000	5	P1
B			
B	6.82000	5	P0

Lampiran 8. Hasil Uji Lanjut N

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.

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: NITROGEN

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	4.42781500	1.47593833	2865.90	<.0001
Error	16	0.00824000	0.00051500		
Corrected Total	19	4.43605500			
R-Square	Coeff Var	Root MSE	NITROGEN Mean		
0.998142	2.355331	0.022694	0.963500		

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	3	4.42781500	1.47593833	2865.90	<.0001

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for NITROGEN

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

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	16
Error Mean Square	0.000515

Number of Means	2	3	4
Critical Range	.03043	.03191	.03283

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	PERLAKUAN
A	1.55800	5	P3
B	1.23800	5	P2
C	0.72800	5	P1
D	0.33000	5	P0

Lampiran 9. Hasil Uji Lanjut P

© 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.

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: PHOSPOR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	7.23081500	2.41027167	124.69	<.0001
Error	16	0.30928000	0.01933000		
Corrected Total	19	7.54009500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PHOSPOR Mean
0.958982	12.47486	0.139032	1.114500

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	3	7.23081500	2.41027167	124.69	<.0001

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for PHOSPOR

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

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	16
Error Mean Square	0.01933

Number of Means	2	3	4
Critical Range	.1864	.1955	.2011

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	PERLAKUAN
A	1.93400	5	P3
B	1.40200	5	P2
C	0.76000	5	P1
D	0.36200	5	P0



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 10. Hasil Uji Lanjut K

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.

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: KALIUM

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	5.84876000	1.94958667	353.03	<.0001
Error	16	0.08836000	0.00552250		
Corrected Total	19	5.93712000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	KALIUM Mean
0.985117	6.131479	0.074314	1.212000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	3	5.84876000	1.94958667	353.03	<.0001

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for KALIUM

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

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	16
Error Mean Square	0.005522

Number of Means	2	3	4
Critical Range	.0996	.1045	.1075

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	PERLAKUAN
A	2.02000	5	P3
B	1.30600	5	P2
C	0.98600	5	P1
D	0.53600	5	P0

Lampiran 11. Hasil Uji Lanjut C-Organik

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.

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: CARBON

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	660.9888400	220.3296133	257.26	<.0001
Error	16	13.7031600	0.8564475		
Corrected Total	19	674.6920000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	CARBON Mean
0.979690	2.593735	0.925444	35.68000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	3	660.9888400	220.3296133	257.26	<.0001

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for CARBON

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

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	16
Error Mean Square	0.856448

Number of Means	2	3	4
Critical Range	1.241	1.301	1.339

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	PERLAKUAN
A	42.0520	5	P0
B	40.0620	5	P3
C	33.0020	5	P2
D	27.6040	5	P1

Lampiran 12. Hasil Uji Lanjut Ratio C/N

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.

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: RATIO

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	36084.53716	12028.17905	1222.64	<.0001
Error	16	157.40544	9.83784		
Corrected Total	19	36241.94260			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	RATIO Mean
0.995657	5.758276	3.136533	54.47000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	3	36084.53716	12028.17905	1222.64	<.0001

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for RATIO

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

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	16
Error Mean Square	9.83784

Number of Means	2	3	4
Critical Range	4.205	4.410	4.538

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	PERLAKUAN
A	127.570	5	P0
B	37.920	5	P1
C	26.666	5	P2
C	25.724	5	P3