

**RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI HIJAU
(*Brassica rapa* Var. Shinta) TERHADAP APLIKASI *BIO-SLURRY*
CAIR DAN KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
DENGAN DUA PERIODE TANAM**

Skripsi

Oleh

**Khania Amelia Putri
2114121002**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica rapa* Var. Shinta) TERHADAP APLIKASI *BIO-SLURRY* CAIR DAN KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN DUA PERIODE TANAM

Oleh

KHANIA AMELIA PUTRI

Pemberian pupuk *bio-slurry* cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan unsur hara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi *bio-slurry* cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil pada tanaman sawi hijau pada dua periode tanam. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung pada Maret - Mei 2025. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial (4x3) dengan 3 ulangan. Uji homogenitas ragam dilakukan menggunakan Uji Bartlett, sedangkan aditivitas diuji dengan Uji Tukey, kemudian data dianalisis menggunakan uji lanjut BNT pada taraf 5%. Untuk membandingkan hasil antara periode pertama dan kedua menggunakan uji t. Pemberian *bio-slurry* cair dengan dosis 75 l/ha pada periode pertama dan kedua terbukti mampu meningkatkan tinggi tanaman, indeks luas daun, bobot segar tajuk, dan bobot kering tajuk. Pada perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit dan interaksi tidak terdapat pengaruh nyata pada seluruh variabel dan seluruh periode tanam. Berdasarkan hasil uji t, periode kedua menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan periode pertama.

Kata Kunci: *Bio-slurry* Cair, Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawi, Sawi Hijau

ABSTRACT

RESPONSE OF GROWTH AND YIELD OF GREEN MUSTARD PLANT (*Brassica rapa* Var. *Shinta*) TO THE APPLICATION OF LIQUID BIO- SLURRY AND EMPTY FRUIT BUNCH COMPOST OF PALM OIL WITH TWO PLANTING PERIODS

By

KHANIA AMELIA PUTRI

The application of liquid bio-slurry fertilizer and empty fruit bunch compost of oil palm is one of the efforts to improve nutrient content. This study aims to determine the effect of the application of liquid bio-slurry and empty fruit bunch compost of oil palm, as well as their interactions on the growth and yield of mustard plants over two planting periods. The research was conducted in Kedaton District, Bandar Lampung from March to May 2025. The design used is a factorial Randomized Block Design (RBD) (4x3) with 3 replications. Homogeneity of variance was tested using Bartlett's Test, while additivity was tested using Tukey's Test, and then the data were analyzed using the BNT follow-up test at the 5% level. To compare the results between the first and second periods, a t-test was used. The application of liquid bio-slurry at a dose of 75 l/ha in the first and second periods has been proven to increase plant height, leaf area index, fresh weight of the crown, and dry weight of the crown. In the treatment of empty fruit bunch compost from oil palm, and the interaction, there were no significant effects on all variables and throughout the planting periods. Based on the t-test results, the second period showed better results compared to the first period.

Keywords: Empty Oil Palm Bunch Compost, Liquid Bio-slurry, Mustard Greens

**RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI HIJAU
(*Brassica rapa* Var. Shinta) TERHADAP APLIKASI *BIO-SLURRY*
CAIR DAN KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
DENGAN DUA PERIODE TANAM**

Oleh

KHANIA AMELIA PUTRI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi

: RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica rapa*
Var. Shinta) TERHADAP APLIKASI
BIO-SLURRY CAIR DAN KOMPOS TANDAN
KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN DUA
PERIODE TANAM

Nama Mahasiswa

: Khania Amelia Putri

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2114121002

Jurusan

: Agroteknologi

Fakultas

: Pertanian



1. Komisi Pembimbing,

Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.
NIP 196912051994032002

Akari Edy, S.P., M.Si.
NIP 197107012003121001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi,

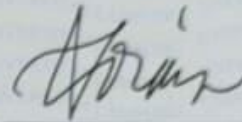
Ir. Setyo Widagdo, M.Si.
NIP 196812121992031004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji,

Ketua

: Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.



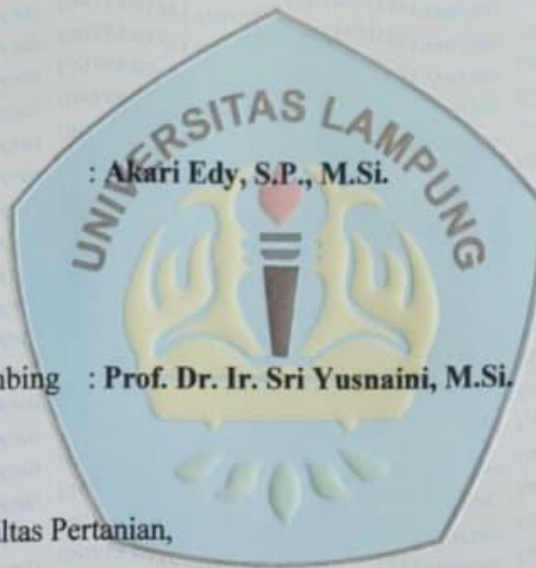
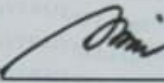
Sekretaris

: Akari Edy, S.P., M.Si.



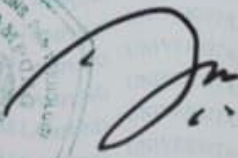
Penguji

Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian,




Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP-196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 24 Juni 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta) terhadap Aplikasi *Bio-slurry* Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Dua Periode Tanam”** merupakan hasil karya saya sendiri bukan hasil karya lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karua ilmiah Universitas Lampung. Apabila oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 24 Juni 2025

Penulis,



Khania Amelia Putri
NPM 2114121002

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 19 Juni 2003. Penulis merupakan anak dari pasangan Bapak Sutriono dan Ibu Nuridawati sebagai anak pertama dari dua bersaudara. Penulis menempuh pendidikan formal di SDN 2 Panjang Utara pada 2009 sampai 2015 kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Kartika II-2 Bandar Lampung (Persit) pada 2015 sampai 2018. Pendidikan menengah atas ditempuh di SMA YP Unila Bandar Lampung pada 2018 sampai 2021.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2021 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan organisasi. Kegiatan organisasi yang pernah dilakukan penulis yaitu bidang Pengembangan Minat dan Bakat (2024 sampai 2025) Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma AGT), Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis pernah melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode I pada Januari-Februari 2024 Universitas Lampung di Kampung Campang Delapan, Kecamatan Banjit, Kabupaten Way Kanan. Selain itu, penulis juga pernah melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) pada Juli sampai Agustus 2024 di UPTD BBIH Sekincau, Lampung Barat dengan topik “Teknik Budidaya Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* L.) di UPTD BBI Hortikultura Kecamatan Sekincau Kabupaten Lampung Barat”.

PERSEMBAHAN

Assalamualaikum wr.wb

Dengan tulus dan penuh rasa syukur kupersembahkan karya ini kepada:

Kedua orangtuaku Ayah Sutriono dan Ibu Nuridawati

Adikku Raihan Syahputra

Seluruh keluarga dan teman-teman yang tidak bisa kusebutkan namanya satu
persatu

Sebagai wujud rasa terima kasihku atas doa yang selalu terucap untuk kebaikan dan
kesuksesanku serta semua kasih sayang, pengorbanan, motivasi, dan dukungan
yang telah diberikan.

Serta Almamater tercinta

Agroteknologi, Fakultas Pertanian
Universitas Lampung

MOTTO

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

(Q.S. Al-Insyirah: 6)

"Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya,"

(QS. Al-Baqarah [2]: 286).

"Bahagia adalah cara sederhana untuk menikmati hidup, dan jangan lupa berdoa agar selalu diberikan kebahagiaan."

(Khania Amelia Putri)

"Jadilah kuat tapi tidak menyakiti.

Jadilah baik, tapi tidak lemah.

Jadilah berani, tapi tidak menakuti.

Jadilah rendah hati, tapi tidak rendah.

Tetap bangga, tapi tidak sombong."

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, dan hidayah, serta kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta) terhadap Aplikasi *Bio-slurry* Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Dua Periode Tanam” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi prasyarat sebagai Sarjana (S1) Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Selama melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan, dukungan, bantuan dan saran dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada:

- (1) Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
- (2) Bapak Ir. Setyo Widagdo, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
- (3) Ibu Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang senantiasa membimbing, meluangkan waktu, memberikan arahan, kritik, dan saran serta motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
- (4) Bapak Akari Edy. S.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua dan Pembimbing Akademik yang telah membimbing, meluangkan waktu, memberikan arahan, kritik, dan saran serta motivasi kepada penulis selama penulisan skripsi;
- (5) Ibu Prof. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan arahan, saran, kritik, dan saran serta motivasi kepada penulis;

- (6) Bapak dan Ibu dosen pengampu pada Program Studi Agroteknologi yang telah berjasa dalam memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis;
- (7) Teristimewa untuk Ayah, Ibu dan Adik yang senantiasa memanjatkan doa, memberikan dukungan, nasihat, serta kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis;
- (8) Tim penelitian sawi hijau 2025: Ni Putu Ayuni Gabreliawati yang telah membantu dan menemani selama pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi;
- (9) William, Khansa, Alfulan, Sherin, Mita, Silviani, Marfu'ah, Ambar, Diva, Dina Rafael, Jamara, Szein, Maya, dan Ridho terima kasih telah menjadi tempat berkeluh kesah dari awal penelitian sampai menyusun penulisan skripsi.
- (10) Seluruh teman-teman Jurusan Agroteknologi 2021 yang telah berbagi pengalaman, kerja sama, serta dukungan semasa perkuliahan;

Dengan penuh rasa syukur, penulis memohon agar Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta membalas segala kebaikan yang telah diberikan oleh berbagai pihak selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun para pembaca. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Bandar Lampung, 24 Juni 2024
Penulis,

Khania Amelia Putri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xx
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Landasan Teori.....	4
1.5 Kerangka Pemikiran.....	6
1.6 Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Botani Tanaman Sawi Hijau	11
2.2 Morfologi Tanaman Sawi Hijau	11
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Sawi Hijau	12
2.3.1 Tanah	12
2.3.2 Iklim.....	13
2.3.3 Ketinggian Tempat	13
2.3.4 Penyinaran Cahaya Matahari dan Curah Hujan.....	14
2.4 Kandungan Gizi Tanaman Sawi Hijau.....	14
2.5 Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair	15
2.6 Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	17
III. BAHAN DAN METODE	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2 Bahan dan Alat.....	19
3.3 Metode Penelitian	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	21

3.4.1 Penyemaian Benih Sawi Hijau	21
3.4.2 Pembuatan Tata Letak Percobaan.....	21
3.4.3 Persiapan Media Tanam	22
3.4.4 Pemberian <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit	23
3.4.5 Penanaman.....	23
3.4.6 Pemeliharaan Tanaman.....	23
3.4.8 Pemanenan.....	24
3.5 Variabel Pengamatan	24
3.5.1 Tinggi Tanaman (cm)	25
3.5.2 Jumlah Daun (Helai).....	25
3.5.3 Indeks Luas Daun (cm ²).....	25
3.5.4 Bobot Segar Tajuk (g)	25
3.5.5 Bobot Segar Akar (g).....	26
3.5.6 Bobot Kering Tajuk (g)	26
3.5.7 Bobot Kering Akar (g).....	26
3.5.8 Panjang Akar Tanaman (cm).....	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil	27
4.1.1 Aplikasi <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Periode Pertama.....	27
4.1.2 Aplikasi <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Periode Kedua.....	35
4.1.3 Perbandingan Periode Tanam Pertama dan Periode Tanam Kedua	42
4.2 Pembahasan.....	46
4.2.1 Periode Tanam Pertama	46
4.2.2 Periode Tanam Kedua.....	49
4.2.3 Perbandingan Antara Periode Tanam Pertama dan Periode Tanam Kedua	52
V. SIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Simpulan	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi per 100 gram Tanaman Sawi Hijau	15
2. Analisis Komposisi Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair Berbahan Baku Kotoran Sapi	16
3. Analisis Komposisi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit	18
4. Kombinasi Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	20
5. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam untuk Pengaruh Dosis <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau 3 mst pada Periode Pertama.....	28
6. Pengaruh <i>Bio-slurry</i> Cair terhadap Tinggi Tanaman Sawi Hijau 3 mst pada Penanaman Periode Pertama.	29
7. Pengaruh Dosis <i>Bio-slurry</i> Cair terhadap Indeks Luas Daun Tanaman Sawi Hijau 3 mst pada Periode Pertama.....	30
8. Pengaruh Dosis <i>Bio-slurry</i> Cair terhadap Bobot Segar Tajuk Tanaman Sawi Hijau 3 mst pada Periode Pertama.....	31
9. Pengaruh Dosis <i>Bio-slurry</i> Cair terhadap Bobot Kering Tajuk Tanaman Sawi Hijau 3 mst pada Periode Pertama.....	32
10. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam untuk Pengaruh Dosis <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau 3 mst pada Periode Kedua.....	35
11. Pengaruh <i>Bio-slurry</i> Cair terhadap Tinggi Tanaman Sawi Hijau 3 mst pada Penanaman Periode Kedua.	36
12. Pengaruh Dosis <i>Bio-slurry</i> Cair terhadap Indeks Luas Daun Tanaman Sawi Hijau 3 mst pada Periode Kedua	38
13. Pengaruh Dosis <i>Bio-slurry</i> Cair terhadap Bobot Segar Tajuk Tanaman Sawi Hijau 3 mst pada Periode Kedua	39
14. Pengaruh Dosis <i>Bio-slurry</i> Cair terhadap Bobot Kering Tajuk Tanaman Sawi Hijau 3 mst pada Periode Kedua	40

15.	Uji t Pengaruh Aplikasi <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau pada Periode Tanam pertama dan Kedua.....	43
16.	Pengaruh Dosis Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Tinggi Tanaman Sawi Hijau 3 mst Periode Tanam Pertama.....	71
17.	Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Pertama.....	72
18.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Pertama.....	73
19.	Pengaruh Dosis Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Tinggi Tanaman Sawi Hijau 3 mst Periode Tanam Kedua.....	74
20.	Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Kedua.....	75
21.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Kedua.....	76
22.	Pengaruh Dosis Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Indek Luas Daun Tanaman Sawi Hijau Periode Tanam Pertama.....	77
23.	Uji Homogenitas Indeks Luas Daun Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Pertama.....	78
24.	Analisis Ragam Indeks Luas Daun Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Pertama.....	79
25.	Pengaruh Dosis Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Indek Luas Daun Tanaman Sawi Hijau Periode Tanam Kedua.....	80
26.	Uji Homogenitas Indeks Luas Daun Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Sawit 3 mst Periode Tanam Kedua.....	81
27.	Analisis Ragam Indeks Luas Daun Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Kedua.....	82
28.	Pengaruh Dosis Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Bobot Segar Tajuk Tanaman Sawi Hijau Periode Tanam Pertama.....	83

29.	Uji Homogenitas Bobot Segar Tajuk Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Sawit 3 mst Periode Tanam Pertama	84
30.	Analisis Ragam Bobot Segar Tajuk Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Pertama	85
31.	Pengaruh Dosis Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Bobot Segar Tajuk Tanaman Sawi Hijau Periode Tanam Kedua.....	86
32.	Uji Homogenitas Bobot Segar Tajuk Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Sawit 3 mst Periode Tanam Kedua.....	87
33.	Analisis Ragam Bobot Segar Tajuk Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Kedua.....	88
34.	Pengaruh Dosis Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Bobot Segar Akar Tanaman Sawi Hijau Periode Tanam Pertama	89
35.	Uji Homogenitas Bobot Segar Akar Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Pertama	90
36.	Analisis Ragam Bobot Segar Akar Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Pertama	91
37.	Pengaruh Dosis Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Bobot Segar Akar Tanaman Sawi Hijau Periode Tanam Kedua.....	92
38.	Uji Homogenitas Bobot Segar Akar Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Sawit 3 mst Periode Tanam Kedua.....	93
39.	Analisis Ragam Bobot Segar Akar Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Kedua.....	94
40.	Pengaruh Dosis Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Bobot Kering Tajuk Tanaman Sawi Hijau Periode Tanam Pertama	95
41.	Uji Homogenitas Bobot Kering Tajuk Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Sawit 3 mst Periode Tanam Pertama	96
42.	Analisis Ragam Bobot Kering Tajuk Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Pertama	97

43.	Pengaruh Dosis Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Bobot Kering Tajuk Tanaman Sawi Hijau Periode Tanam Kedua.....	98
44.	Uji Homogenitas Bobot Kering Tajuk Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Sawit 3 mst Periode Tanam Kedua.....	99
45.	Analisis Ragam Bobot Kering Tajuk Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Kedua	100
46.	Pengaruh Dosis Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Bobot Kering Akar Tanaman Sawi Hijau Periode Tanam Pertama.....	101
47.	Uji Homogenitas Bobot Kering Akar Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Pertama.....	102
48.	Analisis Ragam Bobot Kering Akar Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Pertama.....	103
49.	Pengaruh Dosis Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Bobot Kering Akar Tanaman Sawi Hijau Periode Tanam Kedua.....	104
50.	Uji Homogenitas Bobot Kering Akar Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Sawit 3 mst Periode Tanam Kedua.....	105
51.	Analisis Ragam Bobot Kering Akar Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Kedua.....	106
52.	Pengaruh Dosis Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Panjang Akar Tanaman Sawi Hijau Periode Tanam Pertama.....	107
53.	Uji Homogenitas Panjang Akar Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Sawit 3 mst Periode Tanam Pertama	108
54.	Analisis Ragam Panjang Akar Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tankos Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Pertama.....	109
55.	Pengaruh Dosis Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Panjang Akar Tanaman Sawi Hijau Periode Tanam Kedua.....	110
56.	Uji Homogenitas Panjang Akar Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Kedua.....	111

57.	Analisis Ragam Panjang Akar Tanaman Sawi Hijau terhadap Perlakuan <i>Bio-slurry</i> Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 3 mst Periode Tanam Kedua.....	112
-----	---	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pemikiran.....	10
2. Tata letak percobaan	22
3 Pengaruh dosis <i>bio-slurry</i> cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap jumlah daun sawi hijau periode pertama	29
4. Pengaruh dosis <i>bio-slurry</i> cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap bobot segar akar sawi hijau periode pertama.....	32
5. Pengaruh dosis <i>bio-slurry</i> cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap bobot kering akar sawi hijau periode pertama	33
6. Pengaruh dosis <i>bio-slurry</i> cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap panjang akar sawi hijau periode pertama.....	34
7. Pengaruh dosis <i>bio-slurry</i> cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap jumlah daun sawi hijau periode kedua.....	37
8. Pengaruh dosis <i>bio-slurry</i> cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap bobot segar akar sawi hijau periode kedua	39
9. Pengaruh dosis <i>bio-slurry</i> cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap bobot kering akar sawi hijau periode kedua	41
10. Pengaruh dosis <i>bio-slurry</i> cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap panjang akar sawi hijau periode kedua	42
11. Penyemaian tanaman sawi hijau.	63
12. Persiapan media tanam.	63
13. Aplikasi pupuk: (a) aplikasi <i>bio-slurry</i> cair dan (b) aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit.....	63
14. Pindah tanam: (a) pembuatan lubang tanam dan (b) penanaman sawi hijau.	64
15. Pemeliharaan tanaman sawi hijau: (a) pengendalian hama ulat, (b) pengendalian gulma dan (c) penyiraman.....	64
16. Pengukuran tinggi tanaman	64

17.	Menghitung jumlah daun.	65
18.	Pengukuran luas daun: (a) panjang daun dan (b) lebar daun.	65
19.	Penimbangan bobot segar tajuk.	65
20.	Penimbangan bobot segar akar.	66
21.	Penimbangan bobot kering tajuk.	66
22.	Penimbangan bobot kering akar.	66
23.	Pengukuran Panjang akar tanaman sawi hijau.	67
24.	Penanaman tanaman sawi hijau periode pertama: (a) kelompok satu; (b) kelompok dua; dan (c) kelompok tiga.	67
25.	Tanaman sawi hijau umur 1 mst periode pertama: (a) kelompok satu; (b) kelompok dua; dan (c) kelompok tiga.	67
26.	Tanaman sawi hijau umur 2 mst periode pertama: (a) kelompok satu; (b) kelompok dua; dan (c) kelompok tiga.	68
27.	Tanaman sawi hijau umur 3 mst periode pertama: (a) kelompok satu; (b) kelompok dua; dan (c) kelompok tiga.	68
28.	Penanaman tanaman sawi hijau periode kedua: (a) kelompok satu; (b) kelompok dua; dan (c) kelompok tiga.	68
29.	Tanaman sawi hijau 1 mst periode kedua: (a) kelompok satu; (b) kelompok dua; dan (c) kelompok tiga.	69
30.	Tanaman sawi hijau 2 mst periode kedua: (a) kelompok satu; (b) kelompok dua; dan (c) kelompok tiga.	69
31.	Tanaman sawi hijau 3 mst periode kedua: (a) kelompok satu; (b) kelompok dua; dan (c) kelompok tiga.	69
32.	<i>Bio-slurry</i> cair: (a) penampungan <i>bio-slurry</i> cair dan (b) penakaran dosis <i>bio-slurry</i> cair.	70
33.	Pengovenan sawi hijau selama 2 x 24 jam dengan suhu 80°C.	70
34.	Penyusunan tata letak penanaman.	70

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta) adalah jenis sayuran dengan nilai ekonomi yang relatif tinggi dan menjadi salah satu komoditas sayuran yang cukup populer di Indonesia (Wahid *et al.*, 2013). Sawi hijau diminati oleh berbagai kalangan masyarakat, mulai dari kelas bawah hingga kelas atas, sehingga permintaannya terus meningkat dari waktu ke waktu (Nurshanti, 2010). Tingginya konsumsi dan permintaan pasar terhadap sawi hijau belum diimbangi dengan tingkat produksi yang memadai oleh para petani sayur di Indonesia. Berdasarkan analisis data Badan Pusat Statistik (2021), pada 2020 total panen mencapai 667.473 ton dengan luas panen 63.464 hektar. Produktivitas sayuran sawi meningkat dari 10,28 ton/ha pada 2018 menjadi 10,72 ton/ha pada 2019, namun kembali menurun menjadi 10,52 ton/ha pada 2020.

Salah satu alternatif untuk mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau adalah dengan memberikan pupuk *bio-slurry* cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit. Pemberian pupuk organik dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia hingga 15% sampai 40%, dan dosis yang dibutuhkan hanya sekitar 10% dari pupuk hayati padat, sehingga penggunaannya lebih efisien (Riaz *et al.*, 2020). Hal itu dapat berpotensi dalam meningkatkan produktivitas dan produksi sawi hijau bila dilakukan dengan tepat.

Pupuk organik menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 2/Pert./HK.060/2/2006, adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik

yang berasal dari sisa tanaman atau hewan yang telah mengalami rekayasa berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memasok bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Direktorat Sarana Produksi, 2006). *Bio-slurry* cair merupakan salah satu unsur sisa hasil fermentasi yang berasal dari hasil akhir pengolahan limbah berbentuk lumpur cair yang sangat bermanfaat sebagai sumber nutrisi untuk tanaman. *Bio-slurry* cair mengandung nutrisi yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman yaitu nutrisi makro, Nitrogen (N) 0,03 % -1,15 %, P total, 0,02-0,04, K total 0,07-0,6 %, Ca total 1.402-2.900 ppm, Mg total 1.200-1.544 ppm, S total 0,50 % (Muliandini dan Rahmayanti, 2022).

Kompos tandan kosong kelapa sawit juga merupakan salah satu pupuk organik yang baik untuk digunakan dalam budidaya tanaman sayuran. Kompos tankos berbahan dasar tandan kosong kelapa sawit yang mengandung unsur hara N,P,K, Mg dan Ca yang cepat diserap tanaman (Samsul dan Rosmawaty, 2017). Kompos tandan kosong kelapa sawit sebagai pembenah media tanam, memperbaiki sifat fisik tanah, dapat pula meningkatkan efisiensi pemupukan sehingga pupuk pembibitan yang digunakan untuk kelapa sawit dapat dikurangi (Buana *et al.*, 2003). Kandungan nutrisi kompos tandan kosong kelapa sawit: C 35%, N 2,34%, C/N 15, P 0,31%, K 5,53%, Ca 1,46%, Mg 0,96%, dan Air 52% (Widiastuti dan Panji, 2007).

Pemberian bahan organik di Indonesia seringkali dilakukan secara berulang sehingga tidak akan habis dalam satu musim tanam apalagi jika bahan organik yang diberikan termasuk dalam golongan kualitas rendah. Pengaplikasian pupuk organik memerlukan proses dekomposisi terlebih dahulu karena pupuk organik bersifat *slow release* ini berarti kandungan hara pada tanah yang diaplikasikan pupuk organik masih ada dan dapat digunakan untuk penanaman berikutnya tanpa penambahan pupuk lagi. Sebaliknya pupuk anorganik merupakan pupuk yang mudah larut dan dapat diserap tanaman secara langsung, sehingga efek residunya sangat kecil. Berdasarkan informasi di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk

mengetahui efek residu beberapa pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan tanaman Sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta) selama dua periode tanam (Noahfarel *et al.*, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini akan dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian *bio-slurry* cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dicantumkan, permasalahan yang ada pada penelitiab ini adalah sebagai berikut:

- (1) Apakah pemberian *bio-slurry* cair dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta)?
- (2) Apakah pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta)?
- (3) Apakah terdapat interaksi antara pemberian *bio-slurry* cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta)?
- (4) Apakah terdapat perbedaan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta) pada periode tanam pertama dan kedua?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan rumusan masalah, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

- (1) Mengetahui pengaruh dosis *bio-slurry* cair pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta);
- (2) Mengetahui pengaruh dosis kompos tandan kosong kelapa sawit pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta);
- (3) Mengetahui pengaruh interaksi antara dosis *bio-slurry* cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta);

- (4) Mengetahui perbedaan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta) pada periode tanam pertama dan kedua.

1.4 Landasan Teori

Pertumbuhan tanaman sawi hijau memerlukan unsur hara nitrogen lebih banyak dibanding unsur hara yang lain (Yulita *et al.*, 2022). Hal ini dikarenakan tanaman sawi hijau dipanen sebelum memasuki fase generatif. Ketergantungan petani pada pupuk anorganik untuk memenuhi nitrogen secara terus-menerus dapat menurunkan kualitas tanah. Hal ini dikarenakan tanaman tidak dapat menyerap 100% pupuk anorganik, sehingga penambahan pupuk anorganik akan selalu meninggalkan residu dan cenderung merusak kesuburan tanah serta lingkungan (Nursida dan Yulianti, 2021).

Bio-slurry merupakan produk akhir pengolahan limbah kotoran yang sangat bermanfaat sebagai sumber nutrisi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan bahan organik dan unsur hara esensial N, P dan K yang lebih tinggi dan tersedia bagi tanaman dibandingkan dengan pupuk kandang dan kompos (Charles *et al.*, 2019). *Bio-slurry* juga bermanfaat untuk menjaga sifat fisik, kimia dan biologi tanah. *Bio-slurry* diharapkan menjadi pilihan yang lebih baik untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik yang kurang ramah lingkungan bagi tanaman sawi hijau. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat merusak tanah dan mengganggu kehidupan organisme tanah. Ketergantungan terhadap pupuk anorganik pada berbagai budidaya tanaman perlu diantisipasi dengan menggunakan bahan atau organisme yang dapat menyediakan hara khususnya nitrogen (Marjannah *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil analisis karakteristik awal, *bio-slurry* yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kandungan nutrisi utama (mikro) yang diperoleh oleh tanaman seperti C-organik sebesar 4,76%, nitrogen 0,11 %, fosfor sebesar 0,17 %, kalium sebesar 0,04 % dan nutrisi pelengkap (mikro) seperti magnesium, kalsium, dan sulfur (Fadilah *et al.*, 2019). Nutrisi makro yang dibutuhkan dalam jumlah yang banyak seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Sulfur (S), serta nutrisi

mikro yang hanya diperlukan dalam jumlah sedikit seperti Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), dan Seng (Zn). *Bio-slurry* biogas mengandung bahan organik 68,59%, C-organik 17,87%, N 1,47%, P 0,52%, K 0,38%, dan C/N 9,09% yang sangat diperlukan oleh tanaman (Agus, 2019).

Salah satu pupuk organik yang bisa digunakan adalah memanfaatkan bahan organik yang berasal dari limbah industri kelapa sawit yaitu tandan kosong kelapa sawit. Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah organik kelapa sawit dengan tingkat ketersediannya yaitu sekitar 20%-27% dari Tandan Buah Segar (TBS) yang telah diolah. Tandan kosong kelapa sawit dapat diolah menjadi pupuk kompos karena pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit mengandung unsur hara seperti N 1,5%; P 0,3%; K 2,00%; Ca 0,72%; Mg 0,4%; bahan organik 50%; C/N 15,03%; dan kadar air 45 - 50% (Fauzi dan Puspita, 2017). Menurut Sakiah *et al.* (2020), kompos berbahan 100% tandan kosong kelapa sawit memiliki kadar hara tertinggi dan rasio C/N terendah dengan karakteristik kandungan C-organik 39,28%, N 2,35%, P 0,66%, K 5,75% dan rasio C/N 16,79. Kombinasi tandan kosong kelapa sawit dan pelepah terbaik yaitu kompos tandan kosong kelapa sawit 75% dan pelepah 25%. Semua parameter pengamatan telah memenuhi standar nasional kompos kecuali C-organik. Hal tersebut sesuai dengan Ginting (2022) bahwa perlakuan pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit dengan dosis 1500 g/tanaman memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman, berat basah per tanaman, berat basah per plot, berat kering bagian atas dan berat kering bagian bawah tanaman sawi caisim.

Periode kedua pada penanaman sawi hijau menggunakan lahan bekas budidaya tanaman sawi hijau pada periode pertama atau penanaman kembali tanpa pemupukan pada lahan yang sama. Mengingat umur sawi yang pendek, peneliti menduga bahwa aplikasi pupuk pada penanaman pertama masih mampu menunjang pertumbuhan tanaman pada penanaman berikutnya. Peneliti melakukan penanaman kembali tanpa suplai pupuk pada periode kedua penanaman untuk menguji pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau

(Prabawardani *et al.*, 2023). Menurut Sari *et al.* (2021), semakin lama pencampuran ampas tebu dengan tanah maka kesuburan tanah akan semakin meningkat melalui perbaikan sifat biologis tanah, maka produksi sawi pada periode kedua mengalami peningkatan hasil panen yang lebih tinggi dari periode pertama. Menurut Rasjal *et al.* (2022), pemberian berbagai macam pupuk organik pada tanaman selada yang ditanam pada dua periode tanam memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat segar tajuk perpetak dan berat segar akar per petak pada periode tanam pertama dan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, berat segar tajuk perpetak, berat segar akar perpetak dan luas daun pada periode tanam kedua.

1.5 Kerangka Pemikiran

Sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta) merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak diminati oleh masyarakat karena memiliki beragam manfaat serta nilai ekonomi yang tinggi, terutama setelah kubis dan brokoli. Caisim adalah salah satu sayuran hijau yang paling populer di Indonesia karena mengandung banyak vitamin yang diperlukan tubuh manusia, seperti vitamin A, K, E, dan senyawa glukosionat (Apriyanti dan Rahimah, 2016). Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan peningkatan konsumsi per kapita, permintaan akan sayuran di Indonesia terus mengalami peningkatan. Masyarakat juga semakin menginginkan produk hortikultura yang lebih berkualitas. Jika kondisi ini terus berlanjut, ketergantungan Indonesia terhadap impor hortikultura akan semakin besar. Impor produk pertanian telah dilakukan karena produksi dalam negeri belum mampu sepenuhnya memenuhi kebutuhan pasar. Maka dari itu diperlukan perlakuan khusus untuk mengoptimalkan pertumbuhan sawi, salah satunya dengan menerapkan pemupukan yang tepat, seperti penggunaan pupuk organik atau bahan organik cair.

Pemupukan pada dasarnya untuk menambah unsur hara bagi tanaman untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Pupuk yang digunakan harus tepat jenis, cara dan dosis. Upaya petani untuk meningkatkan produktivitas umumnya

menggunakan pupuk NPK. Pemberian pupuk kimia secara terus menerus akan berdampak negatif terhadap lingkungan khususnya kondisi tanah. Oleh karena itu penggunaan pupuk kimia harus diimbangi dengan pemberian pupuk organik. Pupuk organik terdiri dari 2 macam, yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair (POC). Pemakaian POC lebih efisien dibandingkan dengan pemakaian pupuk organik padat karena pemakaian POC lebih cepat diserap tanaman (Duaja, 2012). Salah satu bahan organik yang berpotensi dijadikan POC adalah kotoran ternak seperti *bio-slurry* cair dan limbah tandan kosong kelapa sawit.

Bio-slurry cair merupakan hasil dari proses pengolahan biogas yang menggunakan kotoran ternak dan air dalam kondisi anaerob di ruang tertutup. Pupuk ini berbentuk cair dengan tekstur yang agak padat, berwarna cokelat terang hingga hijau gelap, serta tidak berbau. Hal tersebut dikarenakan adanya proses fermentasi anaerob, sehingga *bio-slurry* menghasilkan sumber bahan organik yang dapat dimanfaatkan. Menurut Tim Biru (2014), kandungan nutrisi dalam *bio-slurry* cair dari kotoran sapi meliputi C Organik (0,11%-0,46%), Nitrogen (N) (0,03%-1,47%), Fosfor (P_2O_5) (0,02%-0,035%), Kalium (K_2O) (0,07%-0,58%), serta unsur lainnya seperti Kalsium (1.402,26 ppm), Magnesium (1.544,41 ppm), Sulfur (0,50%), Mangan (132,50-714,25 ppm), Tembaga (4,5-36,23 ppm), Seng (3,54 ppm), Kobalt (7,75 ppm), Molibdenum (29,69-40,25 ppm), dan Boron (56,25-203,25 ppm). *Bio-slurry* juga mengandung bakteri pelarut fosfat seperti *Bacillus megaterium* serta mikroorganisme menguntungkan lainnya. Menurut Hartanto dan Christina (2013), dosis penggunaan *bio-slurry* cair yang disarankan untuk tanaman berkisar antara 250 hingga 500 ml per tanaman.

Penggunaan pupuk *bio-slurry* yang kaya akan unsur hara makro dan mikro dapat meningkatkan penyerapan nutrisi untuk hasil tanaman yang lebih optimal. Menurut Novira *et al.* (2015), *bio-slurry* cair berperan dalam menyediakan nutrisi serta mikroorganisme yang mendukung proses metabolisme tanaman, terutama fosfor yang berkontribusi dalam fase pembungaan. Meskipun pupuk organik mengandung unsur hara yang lengkap, tetapi unsur hara makro yang terkandung dalam pupuk *bio-slurry* masih rendah. Salah satu cara mengatasi limbah tandan

kosong kelapa sawit adalah dengan mengolahnya menjadi kompos yang memiliki manfaat ekologis dan ekonomis. Secara ekonomi dan lingkungan, pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai pupuk dapat menjadi solusi yang mendukung keberlanjutan industri kelapa sawit di masa depan (Yoshizaki *et al.*, 2013).

Menurut Haq *et al.* (2013), tandan kosong kelapa sawit memiliki rasio C/N yang tinggi, berkisar antara 45 sampai 55, yang dapat menghambat ketersediaan nitrogen di dalam tanah. Hal ini terjadi karena nitrogen terserap dalam proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme tanah. Untuk menurunkan rasio C/N, tandan kosong kelapa sawit perlu melalui proses pengomposan hingga mendekati rasio C/N tanah. Pengomposan ini menghasilkan bahan berkualitas tinggi dengan rasio C/N sekitar 15%. Secara alami, proses pengomposan tandan kosong kelapa sawit membutuhkan waktu sekitar tiga bulan. Menurut Agung *et al.* (2019), aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit dengan dosis 100 atau 150 g/polybag dengan atau tanpa penambahan pupuk NPK dapat meningkatkan jumlah daun bibit.

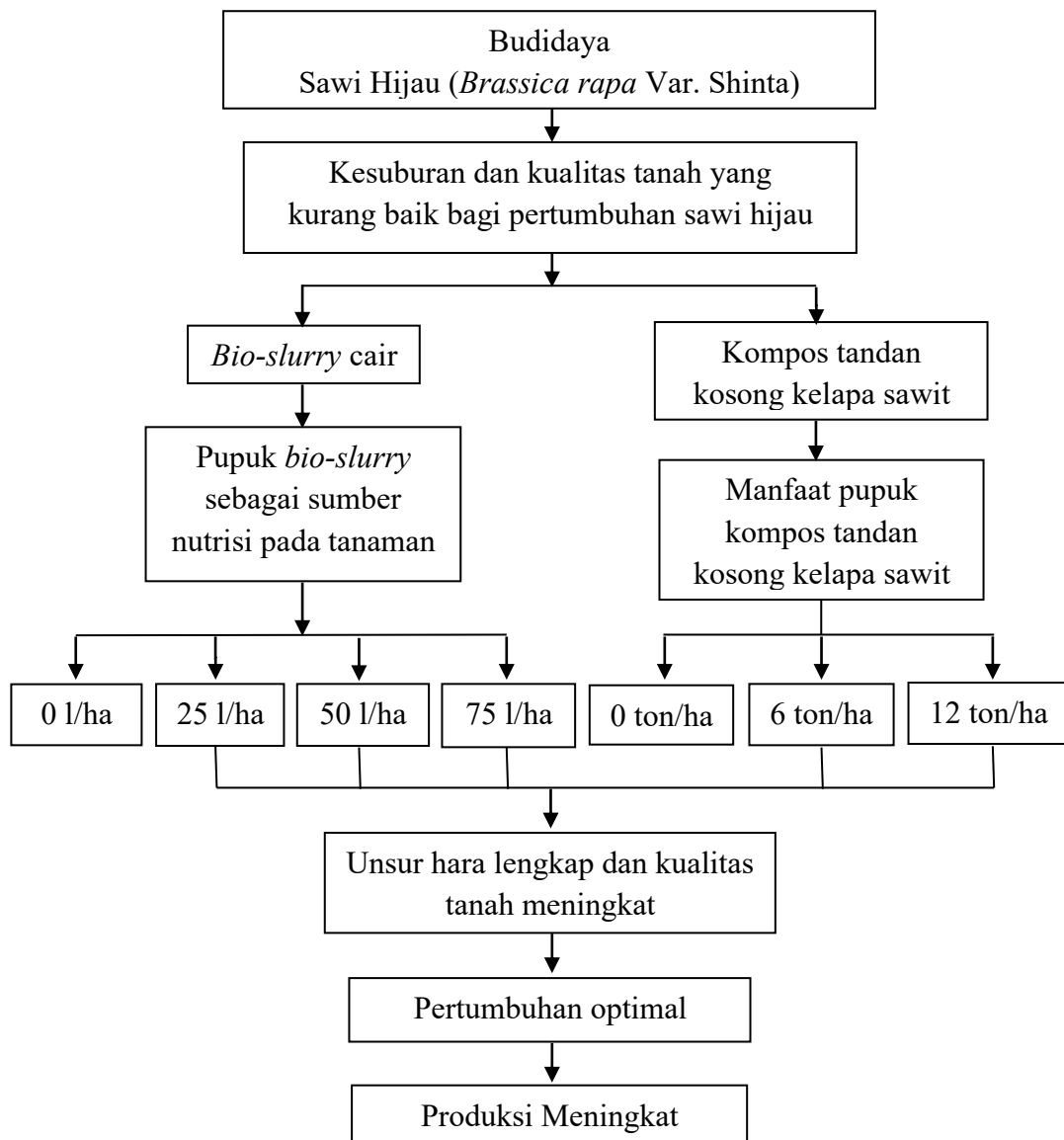
Berdasarkan hal tersebut, kegiatan pemupukan *bio-slurry* cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit sebagai pembenah sifat tanah dan dapat menciptakan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau dengan menggunakan metode penanaman dua periode. Apabila unsur hara lengkap dan kualitas tanah meningkat maka pertumbuhan akan optimal dan akan meningkatkan hasil produksi dari tanaman sawi hijau. Skema kerangka pemikiran disajikan pada Gambar 1.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

- (1) Terdapat dosis *bio-slurry* cair terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta);

- (2) Terdapat dosis kompos tandan kosong kelapa sawit terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta);
- (3) Terdapat interaksi antara dosis *bio-slurry* cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta);
- (4) Terdapat perbedaan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta) pada periode tanam pertama dan kedua.



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Sawi Hijau

Sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta) termasuk dalam keluarga *Brassicaceae* (kelompok tanaman sawi). klasifikasi tanaman sawi hijau termasuk dalam kingdom *plantae*, divisi *spermatophyta*, kelas *dicotyledonae*, ordo *rheadales* (*Brassicales*), famili *cruciferae* (*Brassicaceae*), genus *brassica*, dan spesies *Brassica juncea* L. Sawi hijau juga dikenal dengan sebutan caisim, caisin, atau sawi bakso. Mudah untuk dibudidayakan, sawi hijau dapat dikonsumsi dalam keadaan segar maupun setelah diolah menjadi asinan, lalapan, atau berbagai hidangan lainnya. Bibit sawi hijau varietas Shinta sesuai untuk dibudidayakan di dataran rendah hingga menengah. Setiap kemasan benih ini mengandung sekitar 1000 butir, dan tanaman dapat dipanen setelah berumur antara 21 hingga 25 hari setelah tanam (Tjitrosoepomo, 2013).

Tanaman sawi hijau berakar serabut yang tumbuh dan berkembang secara menyebar ke semua arah di sekitar permukaan media tanam, perakarannya sangat dangkal pada kedalaman sekitar 5 cm. Tanaman sawi hijau memiliki akar tunggang. Perakaran tanaman sawi hijau dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada media tanam yang gembur, subur, dan mudah menyerap air (Cahyono, 2003).

2.2 Morfologi Tanaman Sawi Hijau

Tanaman sawi hijau berakar tunggang yang tumbuh dan menyebar ke semua arah disekitar permukaan tanah, tidak membentuk krops. Tanaman sawi hijau memiliki

batang sejati pendek dan tegak terletak pada bagian dasar yang berada di dalam tanah. Daun tanaman sawi hijau berbentuk bulat, tidak berbulu, berwarna hijau muda sampai hijau tua. Pelepah-pelepah daun tersusun saling membungkus dengan pelepah daun yang lebih muda tetapi membuka (Cahyono, 2003). Hal inilah yang diduga menjadikan sawi hijau memberikan respon yang lebih terhadap tinggi tanaman.

Tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta) tumbuh baik pada tanah yang subur, gembur, mudah mengikat air dan kaya bahan organik. Keasaman tanah yang baik untuk pertumbuhan ini adalah pH 6-7. Salah satu cara untuk memperoleh pertumbuhan tanaman yang baik adalah dengan cara pemupukan. Pemupukan merupakan suatu usaha penambahan unsur-unsur hara dalam tanah yang dapat meningkatkan produksi kesuburan tanah dan mutu hasil tanaman. Pemberian pupuk yang kurang tepat baik jenis, dosis, waktu dan cara pemupukan yang digunakan akan menyebabkan tanaman terganggu, sehingga tanaman tersebut tidak dapat menghasilkan seperti apa yang diharapkan. Unsur N, P, dan K merupakan unsur-unsur esensial dalam jumlah yang cukup banyak (Istarofah, 2017).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Sawi Hijau

Tanaman sawi hijau dapat tumbuh dengan baik dan menyesuaikan diri pada tempat yang ditanaminya. Sawi hijau dapat tumbuh di area tropis seperti di Indonesia. Syarat tumbuh tanaman sawi hijau meliputi tanah, iklim, ketinggian tempat, penyinaran cahaya matahari dan curah hujan.

2.3.1 Tanah

Tanah yang cocok untuk ditanami sawi hijau adalah tanah yang subur, gembur, dan banyak mengandung bahan organik (humus), dan tidak menggenang, tata aerasi dalam tanah yang berjalan baik. Derajat keasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6 sampai pH 7. Keasaman

tanah yang sangat berpengaruh terhadap ketersediaan hara didalam tanah, aktivitas kehidupan jasad renik tanah dan pupuk yang diberikan ke dalam tanah. Penambahan pupuk ke dalam tanah secara langsung akan mempengaruhi sifat kemasamannya, karena dapat menimbulkan reaksi masam, netral ataupun basa, yang secara langsung ataupun tidak dapat mempengaruhi ketersediaan hara makro atau hara mikro (Surnardjono, 2014).

2.3.2 Iklim

Tanaman sawi hijau merupakan sayuran yang tumbuh lebih cepat dan tahan terhadap suhu rendah sekitar. Tanaman sawi hijau cocok ditanam pada wilayah tropika dataran tinggi yang bersuhu dingin yang bernilai tinggi dengan kandungan vitamin A dan C-nya yang tinggi. salah satu sumber vitamin yang banyak terdapat pada sayuran hijau adalah vitamin C. Vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak karena mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksidator serta oleh katalis tembaga dan besi (Winarno *et al.*, 2008).

Sawi hijau dengan suhu pertumbuhan berkisar antara 12°C - 22°C sedangkan suhu lebih dari 25°C dapat menunda pertumbuhan dan menurunkan kualitas tanaman dengan intensitas cahaya yang tinggi dapat meningkatkan perkembangan tangkai bunga (Lestari, 2009). Meskipun demikian, beberapa varietas tanaman sawi yang tahan (toleran) terhadap suhu panas, dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di daerah yang suhunya 27°C - 32°C (Rukmana, 2005).

2.3.3 Ketinggian Tempat

Sawi hijau yang biasa dibudidayakan pada ketinggian 100 sampai 500 mdpl merupakan tanaman sawi hijau tahan terhadap air hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Tanaman sawi hijau lebih cepat tumbuh apabila ditanam pada suasana lembab dan tanah yang cocok untuk ditanami sawi hijau adalah tanah yang gembur, banyak mengandung humus, subur, serta drainasenya baik.

Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau adalah antara pH 6 sampai pH 7. Pada rentang pH 6 sampai 7 unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium tersedia secara optimal. Jika pH terlalu rendah ($<5,5$), tanah menjadi terlalu asam sehingga penyerapan hara terganggu dan berisiko menyebabkan keracunan aluminium (Margiyanto, 2010).

2.3.4 Penyinaran Cahaya Matahari dan Curah Hujan

Cahaya matahari adalah energi yang dibutuhkan agar tanaman dapat melakukan fotosintesis. Energi kinetik yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman sawi yaitu sekitar 350 cal/cm^2 hingga 400 cal/cm^2 . Intensitas cahaya yang tinggi dapat membuat proses fotosintesis maksimal, sementara cahaya matahari yang kurang akan menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi menurun (Elfianis, 2020).

Tanaman sawi hijau tergolong tanaman yang tahan terhadap curah hujan, sehingga penanaman pada musim hujan masih bisa memberikan hasil yang cukup baik. Curah hujan yang sesuai untuk pembudidayaan tanaman sawi hijau adalah 1000-1500 mm/tahun. Akan tetapi tanaman sawi tidak tahan terhadap air yang menggenang (Cahyono, 2003).

2.4 Kandungan Gizi Tanaman Sawi Hijau

Kandungan yang terdapat pada sawi hijau adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C. Sayur sawi hijau biasanya berupa tumisan dengan berbagai sayuran lain. Berbagai jenis olahan makanan yang dijual, biasanya lebih memilih sawi hijau ketimbang berbagai jenis sayuran lain. Hal ini karena sawi hijau memiliki rasa khas enak yang tetap nikmat kalau dicampur dengan berbagai macam makanan. Selain itu, bagi yang menyukai sawi hijau terdapat banyak sekali keuntungan yang akan diperoleh dari manfaat kandungan gizinya. Berikut ini beberapa manfaat sawi hijau untuk kesehatan tubuh:

asupan rendah vitamin K telah dikaitkan dengan resiko yang lebih tinggi. Mengonsumsi vitamin K adalah hal penting untuk kesehatan yang baik, karena bertindak sebagai pengubah protein matriks tulang, meningkatkan penyerapan kalsium dan dapat mengurangi ekskresi kalsium. Satu cangkir rebus sawi hijau memberikan 770 mikrogram vitamin K, yaitu lebih dari 100% dari kebutuhan harian yang direkomendasikan (Juliana et al.,2024). Kandungan gizi per 100 gram tanaman sawi hijau disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi per 100 gram Tanaman Sawi Hijau

No.	Zat Gizi	Jumlah
1	Protein (g)	2,30
2	Lemak (g)	0,30
3	Karbohidrat (g)	4,00
4	Ca (mg)	220,00
5	P (mg)	38,00
6	Fe (mg)	2,90
7	Vitamin A (mg)	1940,00
8	Vitamin B (mg)	0,09
9	Vitamin C (mg)	02,00
10	Energi (kal)	22,00
11	Serat (g)	0,70
12	Air (g)	92,20
13	Natrium (mg)	20,00

Sumber: Juliana *et al.* (2024)

2.5 Pupuk *Bio-slurry* Cair

Bio-slurry yang digunakan dalam penelitian ini merupakan lumpur sisa hasil fermentasi. Campuran bahan baku yang telah terfermentasi atau kehilangan gas metananya mengalir keluar reaktor melalui *outlet* dan meluap dalam bentuk lumpur yang disebut “*bio-slurry*”. *Bio-slurry* merupakan salah satu jenis pupuk organik yang dapat digunakan dalam pertanian maupun budidaya hewan seperti sapi, domba, kolam ikan, ayam, itik, belut, dan cacing. Menurut Tim Biru (2014), pupuk organik ini mengandung nutrisi yang diperlukan oleh tanaman, terutama

makronutrien seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Belerang (S). *Bio-slurry* juga mengandung sejumlah kecil mikronutrien seperti Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), dan Seng (Zn). Analisis komposisi pupuk *bio-slurry* cair berbahan baku kotoran sapi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Komposisi Pupuk *Bio-slurry* Cair Berbahan Baku Kotoran Sapi

No.	Jenis Analisis	Nilai	Satuan
1	C-Organik	0,46	%
2	C/N	6,00	-
3	pH	7,50	-
4	Nutrisi Makro		
	N	1,47	%
	P ₂ O ₅	0,04	%
	K ₂ O	0,58	%
	Ca	1402,26	ppm
	Mg	1544,41	ppm
	S	0,50	%
5	Nutrisi Mikro		
	Fe	<0,01	ppm
	Mn	714,25	ppm
	Cu	36,23	ppm
	Zn	3,54	ppm
	Co	7,75	ppm
	Mo	40,25	ppm
	B	56,25	ppm

Sumber: Tim Biru (2014)

Selain kaya akan bahan organik yang lengkap nutrisinya, *bio-slurry* juga mengandung mikroorganisme hidup yang membantu menyuburkan tanah, mengisi nutrisi dan mengendalikan penyakit tanah. Tanah menjadi lebih subur dan sehat sehingga produktivitas tanaman lebih baik. Mikroorganisme yang terkandung dalam *bio-slurry* antara lain: (1) mikroorganisme selulolisis, yang bermanfaat untuk pengomposan; (2) mikroorganisme penambat nitrogen, yang bermanfaat untuk menangkap dan menyediakan nitrogen; (3) mikroorganisme pelarut fosfor, yang bermanfaat untuk pembubaran dan penyerapan fosfor;

(4) mikroorganisme *Lactobacillus* sp. berperan dalam mengendalikan serangan penyakit tular tanah. Terdapat perbedaan aplikasi pupuk *bio-slurry* padat dan cair (Tim Biru, 2014).

Bio-slurry cair dapat diaplikasikan melalui beberapa cara, antara lain: (1) diaplikasikan secara langsung di sekitar tanaman atau pada satu baris tanaman; (2) disemprotkan pada tanaman atau area lahan menggunakan alat semprot; (3) dicampur dengan air irigasi saat membasahi atau mengairi lahan. Disarankan untuk melakukan aplikasi pada pagi atau sore hari, dan dosis yang diberikan per meter persegi harus disesuaikan dengan jumlah tanaman per meter persegi serta jarak tanam yang digunakan (Tim Biru, 2014).

2.6 Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit

Tandan kosong kelapa sawit adalah limbah padat yang berasal dari proses pengolahan minyak kelapa sawit di pabrik atau industri. Tandan kosong kelapa sawit memiliki berbagai manfaat, antara lain meningkatkan kandungan hara dalam tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Selain itu, tandan kosong kelapa sawit juga mengandung unsur hara penting seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), dan Magnesium (Mg) yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman (Yunindanova, 2014).

Tandan kosong kelapa sawit adalah sumber bahan organik yang kaya akan unsur hara seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), dan Magnesium (Mg). Diperkirakan, jumlah tandan kosong kelapa sawit mencapai sekitar 23% dari total tandan buah segar yang diolah. Setiap ton tandan kosong kelapa sawit mengandung 1,5% N, 0,5% P, 7,3% K, dan 0,9% Mg, dan C/N rasio 14,90%, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengganti pupuk untuk tanaman kelapa sawit. Ketersediaan tandan kosong kelapa sawit di lapangan cukup melimpah seiring dengan meningkatnya jumlah dan kapasitas pabrik kelapa sawit dalam mengolah tandan buah segar (Sarwono dan Inpurawanto, 2015).

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 (Darmosarko, 2019). Pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit yang digunakan oleh peneliti diperoleh dari toko daring bernama "Benih Kita". Analisis komposisi kompos tandan kosong kelapa sawit disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Komposisi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit

No.	Jenis Analisis	Nilai	Satuan
1	N Total	2,45	%
2	P	0,25	%
3	K	0,82	%
4	Mg	0,45	%
5	Ca	0,84	ppm
6	Fe	1,85	%
7	C	17,80	%
8	Bahan organik	62,70	%
9	C/N rasio	14,90	%
10	pH	7,29	-

Sumber: Benih Kita (2024)

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret - Mei 2025 yang berlokasi di Jl. Dempo, Kel. Labuhan Ratu, Kec. Kedaton, Kota Bandar Lampung.

3.2 Bahan dan Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *polybag* 20 x 20 cm, cangkul, alat tulis, penggaris atau meteran, *tray* semai, oven, paranet, tali rapia, kertas label, gelas ukur plastik 500 ml, selang, tabung ukur 25 ml, kamera, ember, dan timbangan digital. Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu benih sawi hijau varietas Shinta, tanah, *bio-slurry* cair, dan pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial (4x3) dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah dosis *bio-slurry* cair yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0 l/ha (A0), 25 l/ha (A1), 50 l/ha (A2), dan 75 l/ha (A3). Faktor kedua adalah dosis kompos tandan kosong sawit yang terdiri dari 3 taraf yaitu 0 ton/ha (B0), 6 ton/ha (B1), dan 12 ton/ha (B2). Homogenitas ragam diuji dengan Uji Bartlett, dan aditifitas data diuji dengan uji Tukey, asumsi terpenuhi data dianalisis dengan analisis ragam. Perbedaan nilai tengah perlakuan akan diuji dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Uji t dilakukan untuk membandingkan hasil tanaman antara periode tanam pertama dan kedua

untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara kedua musim tanam tersebut. Berikut ini merupakan tabel kombinasi perlakuan dalam penelitian yang akan dilakukan dapat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kombinasi Perlakuan *Bio-slurry* Cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit

Dosis <i>Bio-slurry</i> Cair (A)	Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (B)		
	B0	B1	B2
A0	A0B0	A0B1	A0B2
A1	A1B0	A1B1	A1B2
A2	A2B0	A2B1	A2B2
A3	A3B0	A3B1	A3B2

Keterangan:

A0, A1, A2, A3 : Dosis pupuk *bio-slurry* cair berturut-turut 0, 25, 50, 75 l/ha

B0, B1, B2 : Dosis pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit berturut-turut 0, 6, 12 ton/ha

Model linear aditif Rancangan Acak Kelompok (RAK) sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \rho_k + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} : Nilai pengamatan dari perlakuan ke-i yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke-j dan taraf ke-k

μ : Nilai tengah populasi.

α_i : Pengaruh taraf ke-i dari faktor A (*bio-slurry* cair).

β_j : Pengaruh taraf ke-j dari faktor B (kompos tandan kosong kelapa sawit).

$(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh taraf ke-i dari faktor A dan taraf ke-j dari faktor B.

ρ_k : Pengaruh taraf ke-k dari faktor kelompok.

ϵ_{ijk} : Pengaruh acak dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahap, dimulai dari penyemaian kemudian persiapan media tanam hingga proses pemanenan. Hasil akhir yang diperoleh kemudian dianalisis berdasarkan variabel yang telah ditetapkan untuk menguji hipotesis serta menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya.

3.4.1 Penyemaian Benih Sawi Hijau

Penyemaian benih sawi hijau dilakukan dengan menyampurkan media tanam antara tanah dan cocopeat dengan perbandingan volume 1:1. Setelah itu, media tanam tersebut dimasukkan ke dalam *tray* semai dan diberi air agar media tanam menjadi lembab sebelum digunakan untuk penyemaian. Benih sawi hijau kemudian ditanam dengan cara memasukkan satu benih ke dalam satu lubang *tray* semai. Benih sawi hijau dipilih untuk disemai karena akan dipindah tanam pada umur 17 hari setelah tanam. Penyemaian periode kedua disemai 17 hari sebelum pemanenan pada periode pertama, sehingga bisa di pindah tanam satu hari setelah pemanenan periode pertama.

3.4.2 Pembuatan Tata Letak Percobaan

Tata letak petak percobaan dibuat menjadi 3 kelompok. Setiap kelompok terdapat 12 perlakuan yang digunakan, dalam percobaan ini satu perlakuan menggunakan 3 *polybag* dengan setiap perlakuan terdapat satu tanaman. Jadi, seluruh *polybag* yang digunakan berjumlah 108 *polybag*. Masing-masing *polybag* diberi label menggunakan spidol sesuai dengan perlakuan yang telah ditetapkan dan disusun secara acak. Susunan tata letak percobaan dapat disajikan pada Gambar 2.

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3
A3B0	A1B0	A2B1
A2B0	A3B0	A1B2
A0B2	A0B0	A3B1
A0B0	A2B1	A2B2
A3B1	A3B1	A0B2
A1B0	A1B2	A1B0
A1B1	A2B0	A0B0
A0B1	A0B2	A2B0
A1B2	A1B1	A0B1
A3B2	A0B1	A3B2
A2B1	A3B2	A1B1
A2B2	A2B2	A3B0

Gambar 2. Tata letak percobaan.

Keterangan:

- A0B0 : *Bio-slurry* cair 0 l/ha + kompos tankos sawit 0 ton/ha
 A1B0 : *Bio-slurry* cair 25 l/ha + kompos tankos sawit 0 ton/ha
 A2B0 : *Bio-slurry* cair 50 l/ha + kompos tankos sawit 0 ton/ha
 A3B0 : *Bio-slurry* cair 75 l/ha + kompos tankos sawit 0 ton/ha
 A0B1 : *Bio-slurry* cair 0 l/ha + kompos tankos sawit 6 ton/ha
 A1B1 : *Bio-slurry* cair 25 l/ha + kompos tankos sawit 6 ton/ha
 A2B1 : *Bio-slurry* cair 50 l/ha + kompos tankos sawit 6 ton/ha
 A3B1 : *Bio-slurry* cair 75 l/ha + kompos tankos sawit 6 ton/ha
 A0B2 : *Bio-slurry* cair 0 l/ha + kompos tankos sawit 12 ton/ha
 A1B2 : *Bio-slurry* cair 25 l/ha + kompos tankos sawit 12 ton/ha
 A2B2 : *Bio-slurry* cair 50 l/ha + kompos tankos sawit 12 ton/ha
 A3B2 : *Bio-slurry* cair 75 l/ha + kompos tankos sawit 12 ton/ha

3.4.3 Persiapan Media Tanam

Media yang akan digunakan untuk penanaman yaitu dengan campuran tanah + pupuk kandang sapi (2:1), kemudian media akan dimasukkan ke dalam *polybag* yang berdiameter 20 x 20 cm. Masing-masing *polybag* akan diisi dengan media tanam sebanyak 3 kg.

3.4.4 Pemberian *Bio-slurry* cair dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit

Aplikasi *bio-slurry* cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit diaplikasikan 1 minggu sebelum tanam menggunakan dosis sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. *Bio-slurry* cair yang diaplikasikan untuk setiap *polybag* pada taraf dosis 0 l/ha yaitu 0 ml/*polybag*, dosis 25 l/ha yaitu 35 ml/*polybag*, dosis 50 l/ha yaitu 70 ml/*polybag*, dan dosis 75 l/ha yaitu 105 ml/*polybag*. *Bio-slurry* cair sesuai dosis dilarutkan dalam 200 ml air dan diaplikasikan dengan cara dikocor. Kompos tandan kosong kelapa sawit diaplikasikan 1 minggu sebelum pindah tanam, kemudian kompos tandan kosong kelapa sawit dicampur hingga merata dengan media tanam. Kompos tandan kosong kelapa sawit yang diaplikasikan untuk setiap *polybag* pada taraf dosis 0 ton/ha yaitu 0 gram/*polybag*, dosis 6 ton/ha yaitu 8,43 gram/*polybag*, dan dosis 12 ton/ha yaitu 16,87 gram/*polybag*.

3.4.5 Penanaman

Bibit sawi hijau ditanam pada usia 17 hari setelah semai (hss) atau setelah muncul daun sejati dengan dipindahkan ke *polybag* ukuran 20 x 20 yang berisi 3 kg media tanam. Setiap *polybag* diisi satu tanaman, ditanam dengan kedalaman 3 cm, dan penanaman dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak tanaman. Penanaman periode kedua ditanam satu hari setelah pemanenan pada periode pertama

3.4.6 Pemeliharaan Tanaman

Dalam menjaga kondisi tanaman, perawatan yang akan dilakukan meliputi penyiraman, penyulaman, pembumbunan dan pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan setiap dua hari pada pagi atau sore hari dengan alat penyiram seperti selang. Jika ada tanaman yang tidak tumbuh dengan sempurna atau mati, maka akan dilakukan penyulaman dengan memilih tanaman yang sehat dan usianya tidak lebih dari satu minggu. Gulma akan dihilangkan secara mekanis dengan menggunakan tangan. Pembumbunan dilakukan untuk menjaga agar tanaman tumbuh tegak dan kokoh sehingga tidak mudah rebah. Pembumbunan

dilakukan dengan cara menggemburkan tanah di sekitar batang dan menimbunnya pada pangkal batang. Jika tanaman terserang hama seperti ulat, maka ulat tersebut akan diambil dengan cara manual seperti mengambilnya dengan tangan.

3.4.7 Pemberian Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik yang digunakan adalah pupuk NPK majemuk 16:16:16 yang diaplikasikan 1 minggu setelah tanam dengan dosis yang digunakan adalah 3 g/tanaman. Pupuk NPK majemuk diaplikasikan dengan cara ditugal sedalam 3 cm dengan jarak 5 cm pada sisi kanan dan kiri tanaman sawi hijau.

3.4.8 Pemanenan

Pemanenan sawi hijau dilakukan ketika tanaman berusia 21 - 25 hari setelah tanam (hst) atau 3 minggu setelah tanam (mst), ditandai dengan daun yang berwarna hijau segar serta ketinggian tanaman yang seragam, pemanenan dilakukan sebelum tanaman sawi memunculkan bunga. Seluruh bagian tanaman dapat dipanen, termasuk akarnya. Panen dilakukan pada tiga tanaman contoh untuk setiap perlakuan. Proses panen sawi hijau dilakukan dengan cara memotong dan merobek *polybag*, lalu menggemburkan tanahnya dan akar tanaman dibersihkan menggunakan air. Pemanenan periode kedua sama seperti periode pertama yaitu 21 hari setelah pindah tanam.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan terdiri dari beberapa variabel yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar tajuk bobot segar akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, dan panjang akar.

3.5.1 Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur setiap minggu setelah penanaman dengan cara mengukur jarak antara permukaan tanah hingga ujung batang menggunakan penggaris atau meteran.

3.5.2 Jumlah Daun (Helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan setiap minggu setelah tanam, dengan menghitung jumlah helai daun yang muncul mulai dari daun pertama hingga menjelang masa panen. Kegiatan ini bertujuan untuk memantau perkembangan vegetatif tanaman secara berkala selama masa pertumbuhan.

3.5.3 Indeks Luas Daun (cm²)

Mengamati dan mengukur luas daun, salah satunya dapat digunakan metode panjang kali lebar, namun harus diketahui terlebih dulu nilai konstanta bentuk daun dari pola daun yang dimiliki. Tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) memiliki nilai konstanta 0,759 (Susilo, 2015). Indeks luas daun dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Luas daun} = \text{Panjang daun} \times \text{Lebar daun} \times \text{Konstanta}$$

3.5.4 Bobot Segar Tajuk (g)

Bobot segar per tajuk yang telah dipanen, akan diukur dengan cara ditimbang seluruh bagian tanaman kecuali akar dan dibersihkan sisa tanah pada tanaman menggunakan timbangan analitik. Bobot basah akan dihitung dengan satuan gram (g) lalu menghitung produktivitas dengan satuan kg/ha.

3.5.5 Bobot Segar Akar (g)

Bobot segar akar dilakukan dengan memotong akar terlebih dahulu, kemudian akar dibersihkan dari sisa-sisa tanah. Bagian akar yang telah dipotong akan ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.

3.5.6 Bobot Kering Tajuk (g)

Bobot kering tajuk tanaman didapatkan setelah proses pengovenan pada suhu 80°C selama 2 x 24 jam dan dilanjutkan menimbang brankasan dengan timbangan analitik.

3.5.7 Bobot Kering Akar (g)

Bobot kering akar didapatkan setelah proses pengovenan pada suhu 80°C selama 2 x 24 jam dan dilanjutkan dengan menimbang brankasan menggunakan timbangan analitik.

3.5.8 Panjang Akar Tanaman (cm)

Panjang akar tanaman diukur setelah panen pada akar tanaman yang paling panjang. Pengukuran dilakukan dari pangkal batang hingga ujung akar terpanjang dengan menggunakan penggaris atau meteran.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

- (1) Dosis *bio-slurry* cair 75 l/ha terbukti meningkatkan pertumbuhan dan hasil sawi hijau, khususnya pada variabel tinggi tanaman, indeks luas daun, bobot segar, dan bobot kering tajuk di periode pertama dan kedua. Pada periode pertama, pengaruh dosis pupuk *bio-slurry* cair 75 l/ha menghasilkan tinggi tanaman 4,17 cm, lebih tinggi dibandingkan tanpa *bio-slurry* (3,24 cm), 25 l/ha (3,41 cm), dan 50 l/ha (3,22 cm). Periode kedua pengaruh dosis pupuk *bio-slurry* cair 75 l/ha menghasilkan tinggi tanaman 3,38 cm, sedangkan tanpa *bio-slurry* (2,74 cm), 25 l/ha (2,81 cm), dan 50 l/ha (2,64 cm);
- (2) Dosis kompos tandan kosong kelapa sawit 0, 6, dan 12 ton/ha tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau;
- (3) Tidak terdapat pengaruh interaksi antara *bio-slurry* cair dan kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau;
- (4) Hasil uji t menunjukkan bahwa beberapa variabel pertumbuhan dan hasil sawi hijau (*Brassica rapa* Var. Shinta) berbeda signifikan antara periode tanam pertama dan kedua. Perbedaan nyata terlihat pada periode kedua dengan variabel pengamatan jumlah daun, indeks luas daun, bobot segar dan kering tajuk serta akar, karena nilai t-hitung melebihi t-tabel (2,20). Sementara itu, tinggi tanaman dan panjang akar tidak berbeda nyata karena nilai t-hitung lebih rendah dari t-tabel.

5.2 Saran

Penulis menyarankan untuk adanya penelitian lanjutan agar dapat mempercepat proses penguraian bahan organik. Hal ini penting agar unsur hara dapat tersedia lebih cepat dan efisien bagi tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A.K., Adiprasetyo, T., dan Hermansyah. 2019. Penggunaan kompos kelapa sawit sebagai substitusi pupuk NPK dalam pembibitan awal kelapa sawit. *Jurnal ilmu-ilmu pertanian indonesia*, 21(2): 75 – 81.
- Agus, S. 2019. Evaluasi sistem irigasi di lahan pertanian. *Jurnal Penelitian Lahan Basah*, 12(1): 45 – 59.
- Antonio, A., Budi, S., dan Citra, R. 2023. Pengaruh Aplikasi TKKS pada Nitrogen Ketersediaan dan pertumbuhan tanaman. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 10(2): 123 – 135.
- Aprilia, R., dan Karyawati, A.S. 2024. Pengaruh berbagai media tanam dan dosis pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 12(6): 404 – 412.
- Apriyanti, N.R., dan Rahimah, D.S.. 2016. *Akuaponik Praktis*. PT. Trubus Swadaya. Depok. 145 hlm.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia. <http://www.bps.go.id> (Diakses 3 Februari 2025)
- Buana, L., Adiputra, S., Thamrin, N.M., dan Habsyah, S. 2003. *Abstrak hasil penelitian pusat penelitian kelapa sawit 1997-2000*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (Marihat). Medan. 76 hlm.
- Cahyono B. 2003. *Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 159 hlm.
- Charles, K., Fashaho, A. and Uwihirwe, J. 2019. Comparison of bioslurry to common nitrogen sources on potato (*Solanum tuberosum* L.) yield and yield components in andisols and oxisols of Northern Rwanda. *African Journal of Agricultural Research*, 14(6): 335–344.

- Darmosarkoro, W. 2019. Pertumbuhan dan produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan pemberian pupuk tandan kosong kelapa sawit dan NPK. *Agroista: Jurnal Agroteknologi*, 25(2): 120 – 140.
- Direktorat Sarana Produksi. 2006. *Pupuk terdaftar*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Departemen Pertanian. Jakarta. 34 hlm.
- Duaja, M.D. 2012. Pengaruh bahan dan dosis kompos cair terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* sp.). *E-Jurnal Agroekoteknologi*, 1(1):10 – 18.
- Edy, A., Sari, R.P.K., dan Pujisiswanto, H. 2021. Pengaruh dosis pupuk organik *bio-slurry* cair dan waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agrotropika*, 20(1): 17 – 27.
- Elfianis, R. 2020. Syarat Tumbuh Tanaman Sawi. <https://agrotek.id/syarat-tumbuh-tanaman-sawi/> (Diakses 19 Januari 2025)
- Fadilah, H. F., Kusuma, M. N., Afrianisa, R. D. 2019. Pemanfaatan *bio-slurry* dari digester biogas menjadi pupuk organik cair. *Jurnal Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 2(8): 426 – 430.
- Fauzi, A., dan Puspita, F. 2017. Pemberian kompos TKKS dan pupuk P terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama. *Jom Faperta*, 2(4): 1 – 12.
- Ginting, E.P.K. 2022. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* L.) terhadap pemberian pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 2(3): 1 – 12.
- Halim, M., Wahyudi, E., dan Putra, I.A. 2019. Pemberian pupuk NPK dan kompos tandan kosong kelapa sawit pada pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan awal. *Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan*, 2(1): 9 – 12.
- Hayat, E.S., dan Andayani, S. 2014. Pengelolaan limbah tandan kosong kelapa sawit dan aplikasi biomassa *Chromolaena odorata* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi serta sifat tanah sulfaquent. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah*, 17(2): 44 – 51.
- Haq, M.R.Z.Y., Indrawati, dan Zein, R. 2013. Analisis warna bau, pH, Fe, Zn, dan N-organik pada kompos yang dibuat dari tandan kelapa sawit dengan menggunakan activator lumpur aktif PT. Bumi Sarimas Indonesia (cocomas). *Jurnal Kimia Unand*, 2(2): 36 – 43.

- Hartanto, Y. dan Christina, H.P. 2013. *Pedoman Pengguna dan Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-slurry*. Jakarta. 40 hlm.
- Herman, W., dan Resigia, E. 2021. Efek residu biochar sekam dan kompos jerami padi sebagai bahan pembenah tanah pada musim tanam kedua terhadap pertumbuhan padi di ultisol. *Jurnal penelitian pertanian*, 20(2): 79 – 86.
- Hilmi, A., Laili, S., dan Rahayu, T. 2018. Pengaruh pemberian limbah biogas cair dan padat (*bio-slurry*) sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmiah SAINS ALAMI*, 1(10): 65 – 71.
- Istarofah, dan Salamah, Z. 2017. Pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dengan pemberian kompos berbahan dasar daun paitan (*Thitonia diversifolia*). *Jurnal Bio-site*, 3(1): 39 – 46.
- Juliana, E., Nataliningsih, dan Rahmayanti, D.D.A. 2024. Pengolahan tanaman sawi hijau menjadi mie hijau yang memiliki nilai ekonomis tinggi di Desa Tanjung Sari, Kecamatan Tanjung Sari, Kabupaten Sumedang. *Jurnal pengabdian kepada masyarakat*, 4(1): 1 – 5.
- Lestari, G. 2009. *Berkebun Sayuran Hidroponik di Rumah*. Prima Info Sarana. Jakarta. 133 hlm.
- Margiyanto, E. 2010. Budidaya Tanaman Sawi. <http://zuldesain.wordpress.com> (Diakses 19 Januari 2025)
- Marjannah, M Riaz, U., Mehdi, S.M., Iqbal, S., Khalid, H.I., Qadir, A.A., Anum, W., and Jayanthi, S. dan Syaputra, B. 2017. Pengaruh pemberian jenis pupuk organik terhadap laju pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium cepa*). *Jurnal Jeumpa*, 4(1): 11 – 20.
- Masi, R., Dungga, N.E., dan Yanti, C.W.B. 2015. Peningkatan kualitas produksi stroberi melalui pemanfaatan *bio slurry* cair. *J. Agrotan*, 1(1): 45 – 56.
- Muliandini, Y., dan Rahmayanti, R. 2022. Pengaruh pemberian dosis pupuk *bio-slurry* cair terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 2(1): 34 – 42.
- Noahfarel, F., Sholiha, A., Basit, A., dan Nurhidayati. 2022. Utilization of residue media for two planting periods from application of various organic fertilizers on kailan plant growth (*Brassica oleraceae* L. Var. Acephala). *Jurnal Agronisma*, 11(1): 66 – 77.

- Novira, F., Husnayetti, dan Yoseva, S. 2015. Pemberian pupuk limbah cair biogas dan urea, TSP, KCL terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata Sturt*). *Jom Faperta*, 2 (1): 1 – 18.
- Nurshanti, D.F. 2010. Pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dengan tiga varietas berbeda. *Jurnal Agronobis*, 2(4):7 – 10.
- Nursida, N., dan Yulianti, Y. 2021. Meminimalisir penggunaan pupuk KCl dengan substitusi Pupuk Organik Cair (POC) sabut kelapa dalam upaya menciptakan pertanian ramah lingkungan pada budidaya jagung manis. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(3): 1059 – 1064
- Nuryani, E., Haryono, G., dan Historiawati. 2019. Pengaruh dosis dan saat pemberian pupuk p terhadap hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris*, L.) tipe tegak. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 4 (1): 14 – 17.
- Prabawardani, S., Keupung, S., Romainum, I., Sutiharni, Asyerem, F., Lindongi, L.E., Tambunan, M., dan Gari, N.M. 2023. Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica rapa* L.) sebagai respon terhadap jarak tanam pada dua periode tanam. *J. CASSOWARY*, 6(1): 67 – 75.
- Purbajanti, E.D., dan Setyowati, S. 2020. Organic Fertilizer Improve the Growth, Physiological Characters and Yield of Pak Choy. *Jurnal Penelitian Agronomi*, 22(2): 83 – 87.
- Rasjal, Haris, A., dan Boceng, A. 2022. Respon tanaman selada (*Lactuca sativa* L) terhadap berbagai macam pupuk organik yang ditanam pada dua periode tanam. *Jurnal AGrotekMAS*, 3(3): 102 – 113.
- Riaz, U., Mehdi, S.M., Iqbal, S., Khalid, H.I., Qadir, A.A., Anum, W., and Murtaza, G. 2020. *Bio-fertilizers: Eco-Friendly Approach for Plant and Soil Environment Bioremediation and Biotechnology: Sustainable Approaches to Pollution Degradation*. Springer International Publishing. Cham. 213 hlm.
- Rosida, A., Saputra, K.A., dan Maghfiroh, L. 2023. Optimasi *bio-slurry* padat pada pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) di lahan marginal. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 7(2): 96 – 102.
- Rukmana, R. 2005. *Bertanam sawi dan petsai*. Penebar Swadaya. Jakarta. 57 hlm.

- Sakiah, Saragih, D. A., dan Sinaga, R. P. 2020. Karakteristik kompos bahan baku tandan kosong dan pelepah kelapa sawit dengan komposisi yang berbeda. *Jurnal Agrium*, 22(3): 162 – 165.
- Samsul, K., dan Rosmawaty, T. 2017. Aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit dan hormon tanaman unggul terhadap pertumbuhan tanaman anthurium (*Anthurium* sp). *Jurnal Dinamika Pertanian Volume XXXII*, 2(8): 169 – 178.
- Santoso, B., Laili, S., dan Rahayu, T. 2019. Pengaruh air lindi dan *bio-slurry* sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L). *Jurnal Ilmiah SAINS ALAMI (Known Nature)*, 1(2): 7 – 12.
- Sari, D. N., Gustian, Y., dan Susilo, E. 2021. Pertumbuhan dan hasil sawi (*Brassica juncea*) dengan kombinasi bahan organik berbahan ampas tebu pada dua periode tanam. *Jurnal Ilmu Tanaman*, 1(1): 36 – 45.
- Sarwono, S., dan Inpurwanto, I. 2015. Pengaruh kompos tandan kosong kelapa sawit dengan dekomposer (*Trichoderma harzianum*) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri pada tanah aluvial. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 7(2): 1 – 10.
- Simatupang, H., Hapsoh, dan Yetti, H. 2016. Pemberian limbah cair biogas pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *JOM Faperta*, 3(2): 1 – 11.
- Sunardjono, H. 2014. *Bertanam 36 Jenis Sayuran*. Penebar Swadaya. Jakarta. 204 hlm.
- Susilo, D. E. H. 2015. Identifikasi nilai konstanta bentuk daun untuk pengukuran luas daun metode panjang kali lebar pada tanaman hortikultura di tanah gambut. *Anterior Jurnal*, 14(2): 139 – 146.
- Tim Biru. 2014. *Pedoman dan Pengguna Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-slurry*. Tim Biogas Rumah. Jakarta. 38 hlm.
- Tjitrosoepomo, G. 2013. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 477 hlm.

- Wahid, Sa'na, T., Latunraa, A.I., Baharuddin dan Masniawatia, A. 2013. Optimalisasi pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) secara hidroponik dengan pemberian berbagai bahan organik cair. [*Artikel ilmiah*]. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Hasanuddin, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Walmadri, Abdillah, M.I., Sutanto, A.S., dan Khairad, F. 2023. Pengaruh aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) terhadap pertumbuhan vegetatif bibit di *Main Nursery*. *CULTIVATE: Journal of Agriculture Science*, 1(2): 53 – 64.
- Widiastuti dan Panji, T. 2007. Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sisa jamur merang (*Volvariella volvacea*) TKSJ sebagai pupuk organik pada pembibitan 8 kelapa sawit. *J Menara Perkebunan*, 75 (2): 70 – 79.
- Winarno, F.G., 2008. *Kimia Pangan dan Gizi. Edisi Revisi*. Jakarta. Pt. Gramedia Pustaka Utama. 251 hlm.
- Yoshizaki, T.Y., Shirai, M.A., Hassan, A.S., Baharuddin, N.M.R., Abdullah, A., Sulaiman, Z., and Busu. 2013. Improved economic viability of integrated biogas energy and compost production for sustainable palm oil mill management. *Journal of Cleaner Production*, 44:1–7.
- Yulita, N., Prayitno, M.A., dan Fausan, S.A. 2022. Biomol potential from vegetable market and tofu factory waste for cleared land crops. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 23(1): 55 – 63.
- Yunindanova, M. B., Agusta, H., dan D, Asmono. 2014. Pengaruh tingkat kematangan kompos tandan kosong sawit dan mulsa limbah padat kelapa sawit terhadap produksi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pada tanah ultisol. *Sains Tanah-Journal of Soil Science and Agroclimatology*, 10(2): 91 – 100.
- Zahara, A.N., Siregar, L.A.M., dan Sinaga, R. 2020. Respon pertumbuhan cabai terhadap pemberian pupuk organik cair *bio-slurry*. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 8(1): 45 – 52.
- Zulaehah, I., dan Suprptomo, E. 2018. Pengaruh aplikasi *bio-slurry* cair terhadap pertumbuhan bunga kol (*Brassica oleracea* var. botrytis L.) varietas dataran rendah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek*, 3(1): 161–166.