

**PENGARUH LAMA PELUMATAN DAN PENAMBAHAN KCL
TERHADAP KARAKTERISTIK PUPUK KOMPOS PELET**

(Skripsi)

Oleh

DIANA MAYA LESTARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRACT

THE EFFECT OF MIXING TIME AND KCL ENRICHMENT ON CHARACTERISTICS OF PELLETIZED COMPOST FERTILIZER

BY

DIANA MAYA LESTARI

Pellets are the result of modifications to the mesh resulting from the pressing process, so that the pellets change shape to become hard. The pellet compost in this study was derived from organic crumb fertilizer as a result of the empty bunches experiment which was used as a medium for mushroom growth. This study aims to analyze the variation of pulverization time on the addition of the best Potassium fertilizer on the characteristics of the OPEFB pellet fertilizer used for the edible mushroom growing medium and to analyze the effect of a mixture of Potassium organic fertilizer on the characteristics of the OPEFB pellet organic fertilizer produced by the edible mushroom growing medium.

This research was conducted from December 2021 to June 2022. The composting was carried out at the University of Lampung's Integrated Waste Disposal Site (TPST). The pellets were made at the Agricultural Machinery and Equipment Power Laboratory (DAMP) Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, University of Lampung. Meanwhile, pellet testing was carried out at the Water and Land Resources Engineering Laboratory (RSDAL) Department of

Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The Potassium Level Test was carried out at the Technical Implementation Unit of the Integrated Laboratory and the Center for Technological Innovation (UPT LTSIT) University of Lampung.

This study used a completely randomized design (CRD) with 2 factors, namely, the addition of K with 4 levels of K0 (without K fertilizer), K1 (3% K fertilizer), K2 (6% K fertilizer), and K3 (9% K fertilizer). And the pulverizing time factor with 3 repetitions of time is 10 minutes, 20 minutes, and 30 minutes. Each treatment was repeated 3 times so that 36 experimental samples were obtained. The parameters observed were pellet water content, pellet density, pellet absorption capacity to air, pellet resistance to pressure, pellet strength to vibration, pellet resistance to hardness test, solubility of pellet fertilizer, and measuring the degree of acidity (pH) in pellet fertilizer.

The results of this study indicate that there is a real and non-significant effect on the parameters used. The addition of K fertilizer showed a significant effect on pellet water content, particle density, bulk density, and hygroscopicity. Meanwhile, the addition of K fertilizer showed no significant effect on compressive strength, solubility (disintegration time), vibration resistance, hardness, and pH test, said to have a significant effect if the probability value was less than 0.05 and had no significant effect if the probability value was more than 0.05.

Keywords : pellets, potash fertilizer, pulverizing time, TKKS pellets

ABSTRAK

PENGARUH LAMA PELUMATAN DAN PENAMBAHAN KCL TERHADAP KARAKTERISTIK PUPUK KOMPOS PELET

OLEH

DIANA MAYA LESTARI

Pelet merupakan hasil dari modifikasi pada mesh yang dihasilkan dari proses pengepresan, sehingga pelet berubah wujud menjadi keras. Pupuk kompos pelet pada penelitian ini berasal dari pupuk remah organik hasil dari percobaan tandan kosong yang digunakan sebagai tempat pertumbuhan media jamur merang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis variasi lama pelumatan pada penambahan pupuk Kalium yang terbaik pada karakteristik pupuk pelet TKKS bekas media tanam jamur merang yang di hasilkan dan menganalisis pengaruh campuran pupuk organik Kalium terhadap karakteristik pupuk organik pelet TKKS bekas media tanam jamur merang yang di hasilkan.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2021 sampai Juni 2022. Pembuatan kompos dilakukan di Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) Universitas Lampung. Pembuatan pelet dilakukan di Laboratorium Daya Alat dan Mesin Pertanian (DAMP) Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Sedangkan pengujian pelet dilakukan di Laboraturium Rekayasa Sumberdaya Air dan Lahan (RSDAL) Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas

Pertanian Universitas Lampung. Pengujian Kadar Kalium dilakukan di Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi (UPT LTSIT) Universitas Lampung.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu, faktor penambahan K dengan 4 taraf K0 (tanpa pupuk K), K1 (3% pupuk K), K2 (6% pupuk K), dan K3 (9% pupuk K). Dan faktor lama pelumatan dengan 3 ulangan waktu yaitu lama pelumatan 10 menit, 20 menit, dan 30 menit. Setiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 36 sampel percobaan. Parameter yang diamati yaitu kadar air, masa jenis pelet, daya serap pelet terhadap udara, daya tahan pelet terhadap tekanan, kekuatan pelet terhadap getaran, ketahanan pelet terhadap uji banting, kelarutan pupuk pelet, dan mengukur drajat keasaman (pH) pada pupuk pelet.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh nyata dan tidak nyata terhadap parameter yang digunakan. Perlakuan penambahan pupuk K menunjukkan pengaruh nyata terhadap kadar air, massa jenis partikel, massa jenis curah, dan higrokopisitas. Sedangkan, penambahan pupuk K menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap kuat tekan, kelarutan (*desintegration time*), ketahanan getar, ketahanan banting, dan uji pH, dikatakan berpengaruh nyata apabila nilai probability kurang dari 0,05 dan tidak berpengaruh nyata apabila nilai probability lebih dari 0,05.

Kata kunci : lama pelumatan, pelet, pelet TKKS, pupuk kalium.

**PENGARUH LAMA PELUMATAN DAN PENAMBAHAN KCL
TERHADAP KARAKTERISTIK PUPUK KOMPOS PELET**

Oleh

DIANA MAYA LESTARI

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **PENGARUH LAMA PELUMATAN DAN
PENAMBAHAN KCL TERHADAP
KARAKTERISTIK PUPUK
KOMPOS PELET**


Nama Mahasiswa : **Diana Maya Lestari**


Nomor Pokok Mahasiswa : **1814071022**

Jurusan : **Teknik Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**




Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc.
NIP 19611211 198703 1 004


Elhamida Rezkia Amien, S.T.P., M.Si.
NIK 231804 900214 201

MENGETAHUI

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

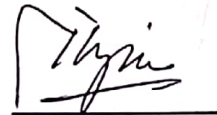


Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP 19621010 198902 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc.



Sekretaris : Elhamida Rezkia Amien, S.T.P., M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 08 Agustus 2022

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Diana Maya Lestari** NPM 1814071022.

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc.** dan 2) **Elhamida Rezkia Amien, S.T.P., M.Si.** Berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan, karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Agustus 2022
Yang membuat pernyataan



Diana Maya Lestari
NPM. 1814071022

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, Provinsi Lampung, pada hari Minggu, 30 Januari 2000 anak kedua dari tiga bersaudara, putri dari pasangan Bapak Sariman dan Ibu Mulyana. Penulis menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak – Kanak (TK) Sriwijaya pada tahun 2005 – 2006 , Sekolah Dasar (SD) MIN 5 Sukarame pada tahun 2006-2012, Sekolah Menengah Pertama (SMP) MTsN 2 Bandar Lampung pada tahun 2012-2015, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) MAN 1 Bandar Lampung pada tahun 2015-2018. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa S1 Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2018 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif berorganisasi di beberapa Lembaga Kemahasiswaan baik ditingkat Jurusan, Universitas maupun Nasional sebagai berikut :

1. Anggota Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Anggota Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI).
3. Anggota bidang Dana dan Usaha Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Fakultas Pertanian, Universitas Lampung periode 2019-2020.
4. Anggota Kementerian Keuangan BEM U KBM Universitas Lampung Kabinet Kontribusi Bersama periode 2018-2019.

5. Anggota Kementrian Keuangan BEM U KBM Universitas Lampung Kabinet Semangat Kita periode 2019-2020.

Penulis pernah menjadi Asisten Dosen Mata Kuliah Fisika Dasar dan Mata Kuliah Kimia Dasar. Pada tanggal 2 Februari – 13 Maret 2021 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari di desa Wayhuwi, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan. Pada tanggal 02 Agustus – 30 September tahun 2021 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) selama 60 hari di Jaya Anggara Farm, di gg Nyunyai, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung dengan judul “Mempelajari Budidaya Tanaman Caisim (*Brassica chinensis* var. *Parachinensis*) Pada Hidroponik Sistem NFT (Nutrient Film Technique) di Jaya Anggara Farm”. Penulis berhasil mencapai gelar Sarjana Teknik (S.T.) S1 Teknik Pertanian pada tahun 2022 dengan menghasikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan KCL Terhadap Karakteristik Pupuk Kompos Pelet”.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'aalamiin...

Segala puji dan syukur saya haturkan kepada Allah SWT, dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang kupersembahkan karya ini sebagai wujud rasa syukur, cinta kasih, dan sebagai tanda bakti kepada:

Orang tuaku tercinta (Sariman dan Mulyana)

Terima kasih Pak, Ma atas segala kasih sayang dan perjuangan dalam membesarkan ku. Terima kasih selalu sabar dan selalu mendukung segala kegiatanku, baik dukungan moril maupun materil yang senantiasa diberikan untuk keberhasilan dan kebahagiaanku. Tanpa doa dan restu Bapak Mama, aku belum tentu sampai di titik ini.

**Kakak-kakakku (Mela Rosi Pertiwi MPd. dan Andantino Putra P, S.T M.T)
dan Adikku (Fajar Ananta Tri Andika) serta Ponakanku (M. Alif Lano)**

Terima kasih selalu memberikan dukungan dan semangat kepadaku.

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, taufik, dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir perkuliahan dalam penyusunan Skripsi. Shalawat serta salam tak lupa senantiasa penulis sanjungkan kepada suri tauladan seluruh umat islam Nabi Allah Muhammad SAW semoga kita semua diakui sebagai umatnya dan mendapatkan syafaatnya kelak di yaumul kiyamah, Aamiin. Skripsi yang berjudul **"Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan KCL Terhadap Karakteristik Pupuk Kompos Pelet"** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Universitas Lampung.

Penulis memahami dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki, peran serta dari beberapa pihak sangat membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc., selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, nasihat, kritik, dan saran serta motivasi selama proses penyusunan skripsi.
4. Ibu Elhamida Rezkia Amien, S.T.P., M.Si., selaku dosen pembimbing kedua, dan dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, nasihat, kritik, dan saran selama proses penyusunan skripsi.

5. Bapak Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P., selaku dosen pembahas yang telah memberikan nasihat, kritik, dan saran sebagai perbaikan selama proses penyusunan skripsi.
6. Bapak, Ibu, Kakak dan Adik ku tercinta yang telah memberikan segala doa, dukungan dan kasih sayangnya kepada penulis.
7. Endar Albary, yang selalu menemani penulis saat melakukan penelitian dan selalu memberikan dukungan serta semangatnya kepada penulis.
8. Sahabat seperjuanganku Tefania Bunga Sustina, Maya Elinta, Amalia Agustin, Wahyuni Ma'rufah, Maulydia Ayu, Nasya Afra, Putri Windasari, dan Laily Ramadhani yang selalu memberikan bantuan dukungan dan semangat kepada penulis.
9. Teman seperjuangan penelitian Maya Elinta, Tefania Bunga, Risya Julianarifdah, Wahyu Susilowati, Tyasno Resgi, yang selalu memberikan semangat satu sama lain serta saling menguatkan dalam proses penelitian ini.
10. Seluruh Keluarga Teknik Pertanian 2018 yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu namanya, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini belum sempurna. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, Agustus 2022
Penulis,

Diana Maya Lestari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis Penelitian.....	3
1.6 Batasan Masalah.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tandan Kosong Kelapa Sawi	5
2.2 Pupuk Kompos Organik	6
2.3 Pupuk Kalium.....	8
2.4 Pupuk dan Pemupukan	9
2.5 Alat Pembuat Pelet	10
III. METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	14

3.4.1	Persiapan Bahan.....	16
3.4.2	Pencampuran Pupuk Organik dengan Pupuk K.....	17
3.4.3	Pembuatan Pupuk Pelet	17
3.5	Parameter Pengujian Pupuk Pelet.....	18
3.5.1	Kadar Air Pelet	18
3.5.2	Uji Masa Jenis (<i>Bulk Density</i>)	19
3.5.3	Uji Kuat Tekan	20
3.5.4	Uji Higroskopisitas	20
3.5.5	Uji Kelarutan (<i>Disintegration Time</i>)	21
3.5.6	Uji Ketahanan Getar (<i>Durabilitas</i>)	21
3.5.7	Uji Ketahanan Banting	21
3.5.8	Uji pH	22
3.6	Analisis Data	22
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1	Kadar Air Pelet.....	24
4.2	Massa Jenis.....	27
4.2.1	Massa Jenis Partikel.....	28
4.2.2	Massa Jenis Curah	30
4.3	Kuat Tekan	33
4.4	Higroskopisitas	36
4.5	Kelarutan (<i>Disintegration Time</i>)	38
4.6	Ketahanan Getar	40
4.7	Ketahanan Banting	42
4.8	Derajat Keasaman (pH)	43
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran.....	46
	DAFTAR PUSTAKA	47
	LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisis Kandungan Unsur Hara di dalam TKKS	6
2. Syarat Mutu Pupuk Organik Padat.....	7
3. Kandungan Unsur Hara pada Pupuk Kompos.....	14
4. Kombinasi Perlakuan RAL Faktorial.....	14
5. Uji ANOVA Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Kadar Air Pelet	28
6. Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Kadar Air Pelet (%)	25
7. Uji ANOVA Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Massa Jenis Partikel	28
8. Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Massa Jenis Partikel (kg/m ³)	29
9. Uji ANOVA Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Massa Jenis Curah.....	31
10. Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Massa Jenis Curah (kg/m ³)	31
11. Uji ANOVA Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Kuat Tekan	34
12. Pengaruh Lama Pelumatan Terhadap Kuat Tekan.....	34
13. Pengaruh Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Kuat Tekan	34
14. Uji ANOVA Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Daya Serap Air	36

15. Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Daya Serap Air (%)	36
16. Uji ANOVA Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Kelarutan	39
17. Pengaruh Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Kelarutan	39
18. Uji ANOVA Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan pupuk Kalium Terhadap Ketahanan Getar pelet	41
19. Uji ANOVA Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Ketahanan Banting	42
20. Uji ANOVA Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Drajat Keasaman (pH).....	44
21. Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Uji Drajat Keasaman (pH).....	44
22. Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Air Pelet.....	52
23. Sidik Ragam (ANOVA) Massa Jenis Partikel	52
24. Sidik Ragam (ANOVA) Massa Jenis Curah.....	52
25. Sidik Ragam (ANOVA) Kuat Tekan	52
26. Sidik Ragam (ANOVA) Higrokopisitas	53
27. Sidik Ragam (ANOVA) Kelarutan (<i>disintegration time</i>).....	53
28. Sidik Ragam (ANOVA) Ketahanan Getar	53
29. Sidik Ragam (ANOVA) Ketahanan Banting	53
30. Sidik Ragam (ANOVA) Nilai pH	53
31. Data Kadar K ₂ O Kalium pada Pupuk Pelet.....	56
31. Data Kadar Air Pelet (%)	56
32. Data Massa Jenis Partikel (kg/m ³)	56
33. Data Massa Jenis Curah (kg/m ³).....	57
34. Data Kuat Tekan (MN/m ²).....	58
35. Data Higrokopisitas (gr).....	59
36. Data Kelarutan (ppm).....	60
37. Data Ketahanan Getar (%)	64
38. Data Ketahanan Banting (%)	65
39. Data Drajat Keasaman (pH).	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alat Pembuat Pelet.....	10
2. Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian	15
3. Alur Pembuatan Pelet.....	16
4. Rata – Rata Kehilangan Kadar Kalium dalam Proses Pembuatan Pelet.....	16
5. Grafik Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Kadar Air Pelet.....	29
6. Grafik Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Massa Jenis Partikel	29
7. Grafik Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Massa Jenis Curah	31
8. Grafik Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Kuat Tekan	35
9. Grafik Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Daya Serap Air dengan : a) Pelet 0% , b) Pelet 3% , c) Pelet 6% , dan d) Pelet 9%	37
10. Grafik Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Kelarutan	39
11. Grafik Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Ketahanan Getar	41
12. Grafik Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Ketahanan Banting	43
13. Grafik Pengaruh Lama Pelumatan dan Penambahan Pupuk Kalium Terhadap Uji Drajat Keasaman (pH).....	44

14. Pencampuran TKKS dengan Pupuk Organik.....	69
15. Penjemuran Pupuk.....	69
16. Pemisahan Pupuk Remah dengan Pengayak.....	69
17. Penimbangan Dosis Pupuk Kalium	70
18. Larutan Pupuk Kalium	70
19. Pencampuran Pupuk Organik dengan Kalium	70
20. Pelet yang Sudah Dicitak	71
21. Pemotongan Pupuk Pelet.....	71
22. Penjemuran Pupuk Pelet	71
23. Pengujian Massa Jenis Partikel	72
24. Pengukuran Panjang dengan Jangka Sorong.....	72
25. Pengukuran Diameter dengan Jangka Sorong.....	72
26. Proses Shaker Uji pH	73
27. Uji pH dengan pH Meter.....	73
28. Air Aquades untuk Uji Kelarutan	73
29. Proses Uji Kelarutan	74
30. Pupuk Pelet yang Hancur pada Uji Kelarutan	74
31. Pengukuran Ec dengan Ec Meter	74
32. Proses Uji Ketahanan Banting	73
33. Proses Uji Ketahanan Getar	73
34. Penimbangan Hasil Uji Getar.....	73
35. Penimbangan Uji Daya Serap Air	74

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Unsur hara yang terkandung di dalam tanah tersedia dalam jumlah yang terbatas, sehingga sebagian besar kebutuhannya harus dicukupi melalui pemupukan. Pemakaian pupuk selama ini masih dilakukan secara konvensional dengan efisiensi yang rendah dan menimbulkan masalah pada lingkungan (Ayunina, 2013). Pupuk kimia yang digunakan secara terus-menerus dapat menyebabkan tanah semakin miskin unsur hara baik makro maupun mikro. Usaha yang dapat dilakukan untuk mempertahankan unsur hara dalam tanah adalah dengan mengurangi penggunaan pupuk kimia dan memperbanyak penggunaan pupuk organik. Pupuk organik dapat dibuat dalam bermacam-macam bentuk antara lain dibuat dalam bentuk curah, tablet, pelet, atau granular. Pemilihan bentuk ini tergantung pada penggunaan, biaya, dan aspek-aspek pemasaran lainnya (Muhsin, 2011).

Pupuk organik yang diaplikasikan dalam bentuk curah seperti misalnya kompos, mempunyai kelemahan antara lain memerlukan jumlah yang banyak dan sulit dalam penempatannya. Pelepasan hara yang cepat menyebabkan hara pada kompos curah habis terlebih dahulu sebelum akar tanaman menyerap hara tersebut, serta tanaman dapat terjadi overdosis penyerapan hara akibat pelepasan nutrisi yang cepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hara (2001), bahwa volume besar yang dimiliki oleh kompos curah membuat proses pengangkutan dan penyimpanan menjadi tidak efisien, serta peluruhan pada kompos curah terjadi secara cepat sehingga dapat terjadi penyerapan hara yang berlebihan oleh akar tanaman (*fertilizer burn*). Salah satu cara untuk mengatasi kelemahan ialah dengan penggunaan pupuk organik atau biomassa lainnya yang berbentuk curah

dapat diubah menjadi pelet menggunakan mesin cetak pelet (*pellet mill*) dengan diameter lubang 6-8 mm dan panjang 10-12 mm. Sehingga produk yang dihasilkan lebih seragam dengan kapasitas produksi yang tinggi. Konversi yang dilakukan dapat memberikan keseragaman serta memudahkan dalam penanganan, pengemasan, penyimpanan, dan transportasi (Lubis *et al.*, 2016).

Salah satu biomasa yang dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk organik adalah dengan tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Pemanfaatan TKKS sebagai pupuk organik dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu secara langsung dan tidak langsung. Pemanfaatan secara langsung TKKS dapat digunakan sebagai mulsa, sedangkan pemanfaatan tidak langsung TKKS dengan cara pengomposan TKKS sebelum dijadikan sebagai pupuk organik (Widiastuti & Panji, 2007). Sifat yang dimiliki TKKS yaitu mampu menyerap dan menahan air. Sehingga TKKS dapat mempertahankan kondisi kelembaban pada tanah dan dapat menekan pertumbuhan gulma yang ada disekitar. Keuntungan yang dimiliki TKKS yang telah dikomposkan yaitu membantu kelarutan unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman, memperbaiki struktur tanah berlempung menjadi ringan, memiliki sifat homogen dan mengurangi resiko adanya hama tanaman, tidak mudah tercuci oleh air, dan dapat diaplikasikan pada musim kapan saja (Pasaribu, 2010).

Pupuk organik bekas media tandan kosong kelapa sawit masih memiliki volume yang cukup besar. Volume yang cukup besar ini memerlukan lahan yang luas, waktu penanganannya yang cukup lama dan memerlukan banyak tenaga kerja. Sehingga pembuatan pelet dari TKKS merupakan salah satu cara untuk memudahkan penggunaan pupuk kompos. Pupuk pelet dapat memberikan manfaat seperti memudahkan dalam penanganan, penyimpanan, aplikasinya dan transportasi (Lubis *et al.*, 2016). Berdasarkan data penelitian-penelitian sebelumnya, pupuk organik yang dihasilkan masih memiliki kandungan unsur hara yang rendah, sehingga aplikasinya masih memerlukan campuran pupuk anorganik (Nugroho *et al.*, 2011).

Lama waktu pencampuran pupuk organik dengan pupuk anorganik sangat dibutuhkan dalam proses pembuatan pupuk kompos pelet. Sehingga, untuk mengetahui lama pelumatan terbaik dengan pelet yang dihasilkan diperlukan

penelitian lebih lanjut dan pada penelitian sebelumnya sudah dihasilkan pupuk pelet tandan kosong kelapa sawit bekas jamur merang. Sehingga didasarkan pada uraian di atas penelitian ini bertujuan menguji pengaruh lama pelumatan pupuk pelet yang telah dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh lama pelumatan dalam pembuatan pupuk kompos pelet?
2. Bagaimana pengaruh penambahan pupuk kompos TKKS dan pupuk organik Kalium terhadap karakteristik lama pelumatan pembuatan pupuk kompos pelet?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis variasi lama pelumatan pada penambahan pupuk Kalium yang terbaik pada karakteristik pupuk pelet TKKS bekas media tanam jamur merang yang di hasilkan.
2. Menganalisis pengaruh campuran pupuk organik Kalium terhadap karakteristik pupuk organik pelet TKKS bekas media tanam jamur merang yang di hasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Sebagai salah satu referensi yang memberikan informasi ilmiah tentang pengaruh lama pelumatan pembuatan pupuk kompos pelet yang dihasilkan melalui pupuk kompos TKKS.

1.5 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis penelitian ini adalah perbedaan lama pelumatan dan campuran pupuk Kalium berpengaruh pada karakteristik dari pupuk organik pelet tandan kosong kelapa sawit sisa media tanam jamur merang.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan campuran pupuk organik Kalium 0%, 3%, 6% dan 9%.
2. Menggunakan waktu lama pelumatan dengan 10 menit, 20 menit dan 30 menit.
3. Parameter yang diamati yaitu masa jenis pelet, daya serap pelet terhadap udara, daya tahan pelet terhadap tekanan , kekuatan pelet terhadap getaran, ketahanan pelet terhadap uji banting, kelarutan pupuk pelet, dan mengukur drajat keasaman (pH) pada pupuk pelet.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tandan Kosong Kelapa Sawit

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 (Firmansyah, 2017).

Tandan kosong kelapa sawit adalah salah satu produk sampingan berupa padatan dari industri pengolahan kelapa sawit. Tandan kosong kelapa sawit memiliki potensi yang cukup besar untuk dapat dimanfaatkan. Selama ini TKKS hanya dimanfaatkan sebagai pupuk, bahan alternatif untuk mengisi rongga jok mobil dan membuat matras atau kasur, briket, briket, dan bahan baku pembuatan kertas (Sembiring *et al.*, 2016).

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 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. Ketersediaan tandan kosong kelapa sawit di lapangan cukup besar dengan peningkatan jumlah dan kapasitas pabrik kelapa sawit untuk menyerap tandan buah segar yang dihasilkan (Kresnawaty *et al.*, 2018). Pada saat ini tandan kosong kelapa sawit digunakan sebagai bahan organik bagi pertanaman kelapa sawit secara langsung maupun tidak langsung. Pemanfaatan secara langsung ialah dengan menggunakan tandan kosong sebagai mulsa sedangkan secara tidak langsung dengan

mengomposkan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai pupuk organik. Bagaimanapun juga pengembalian bahan organik kelapa sawit ke tanah akan menjaga kelestarian kandungan bahan organik lahan kelapa sawit dan kandungan hara dalam tanah. Selain itu, pengembalian bahan organik ke tanah akan mempengaruhi populasi mikroba tanah secara langsung dan tidak langsung akan mempengaruhi kesehatan dan kualitas tanah (Widiastuti & Panji, 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, 2002).

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 (Darmosarkoro & Rahutomo, 2007). Kandungan unsur hara didalam TKKS ada pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Kandungan Unsur Hara di dalam TKKS

C	N	P	K	C/N	Mg	B	Cu	Zn
(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
42,8	0,80	0,22	2,90	9,4	0,30	10	23	51

2.2 Pupuk Kompos Organik

Kompos adalah bahan-bahan organik (sampah organik) yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pembusuk) yang bekerja di dalamnya. Bahan-bahan organik tersebut seperti daun, rumput, jerami, sisa-sisa ranting dan dahan, kotoran hewan, rerontokan kembang, air kencing, dan lain-lain (Suhastyo, 2017).

Pupuk organik mengandung beberapa keutamaan seperti kadar unsur hara tinggi, daya higroskopisitasnya atau kemampuan menyerap dan melepaskan serta mudah larut dalam air sehingga mudah diserap oleh tanaman. Dengan sifat tersebut pupuk organik memiliki beberapa keistimewaan. Beberapa keistimewaan tersebut di antaranya sedikit pemakaiannya, praktis dan hemat dalam pengangkutan komposisi unsur hara, efek kerjanya cepat sehingga pengaruh pada tanaman dapat dilihat (Supartha *et al.*, 2012).

Namun demikian, pupuk organik memiliki sejumlah kelemahan. Salah satu kelemahan pupuk organik adalah pupuk organik terutama pupuk kandang masih sering mengandung biji – bijian tanaman pengganggu. Biji – bijian yang termakan ternak tidak akan tercerna sehingga dapat tumbuh mengganggu tanaman. Pupuk organik sering menjadi faktor pembawa hama penyakit karena mengandung larva atau telur serangga sehingga tanaman dapat diserang. Kandungan unsur hara dalam pupuk organik sulit diprediksi respon tanaman terhadap pupuk organik lebih lambat, karena pupuk organik bersifat *slow relase*. Penerapan hasil bioteknologi, seperti pupuk mikroba, masih jarang digunakan. Sehingga penambahan jumlah mikroorganisme dalam tanah kurang optimal (Windy *et al.*, 2021). Syarat mutu organik padat ada pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Pupuk Organik Padat

Parameter	Satuan	Standar Mutu	
		Granul/Pelet	
		Kepmentan Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019	
		Murni	Diperkaya mikroba
C – organik	%	min15	min15
C / N rasio		15 – 25	15 – 25
Bahan ikutan (plastik, kaca, kerikil)	%	maks 2	maks 2
Kadar Air *)	%	8 – 20	10 – 25
Hara mikro			
• Fe total	ppm	maks 15000	maks 15000
• Fe tersedia	ppm	maks 500	maks 500
• Mn		-	-
• Zn	ppm ppm	maks 5000	maks 5000

Parameter	Satuan	Standar Mutu	
		Granul/Pelet	
		Kepmentan Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019	
		Murni	Diperkaya mikroba
Logam berat: <ul style="list-style-type: none"> • As • Hg • Pb • Cd • Cr • Ni 	ppm ppm ppm ppm ppm ppm	maks 10 maks 1 maks 50 maks 2 maks 180 maks 50	maks 10 maks 1 maks 50 maks 2 maks 180 maks 50
pH	-	4 – 9	4 – 9
Hara makro (N + P ₂ O ₅ + K ₂ O)	%	min 2	
Mikroba kontaminan <ul style="list-style-type: none"> • E.coli • Salmonella sp 	MPN/g MPN/g	< 1 x 10 ² < 1 x 10 ²	
Ukuran butiran 2-5 mm	%	min 80	min 80
Mikroba fungsional: - Penambat N - Pelarut P	cfu/g cfu/g	- -	≥ 1 x 10 ⁵ ≥ 1 x 10 ⁵

2.3 Pupuk Kalium

Menurut Siregar dan Sri (2006), menyatakan bahwa kompos menghasilkan kandungan hara yang rendah dan terbatas, sehingga perlu ditambahkan pupuk organik seperti NPK untuk menutupi kekurangan tersebut. Faktor penting bagi tanaman yaitu unsur N, P dan K dimana ketiga unsur tersebut termasuk ke dalam unsur makro. N, P dan K berfungsi untuk proses metabolisme dan biokimia sel tanaman. Nitrogen digunakan sebagai pembangun asam nukleat, protein, bioenzim, dan klorofil. Fosfor digunakan sebagai pembangun asam nukleat, fosfolipid, bioenzim, protein, senyawa metabolik yang merupakan bagian dari ATP penting dalam transfer energi. Kalium digunakan sebagai pengatur keseimbangan ion-ion sel yang berfungsi dalam mengatur berbagai mekanisme metabolik seperti fotosintesis. Sehingga pemberian dosis pupuk N, P dan K akan memberikan

pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman (Firmansyah 2017).

Kalium adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang K dan nomor atom 19. Kalium berbentuk logam lunak berwarna putih keperakan dan termasuk golongan alkali tanah. Kalium teroksidasi dengan sangat cepat dengan udara, sangat reaktif terutama dalam air, dan secara kimiawi memiliki sifat yang mirip dengan natrium. Pupuk kalium merupakan salah satu jenis pupuk yang dibutuhkan oleh sebagian besar petani di Indonesia, karena kebanyakan unsur hara kalium dalam tanah masih relatif kecil. Pupuk kalium termasuk ke dalam golongan pupuk tunggal yang sering digunakan petani dalam upaya meningkatkan pertumbuhan tanaman budidayanya. Unsur hara kalium berfungsi untuk membantu dalam pembentukan protein dan karbohidrat. Selain itu, kalium dapat memperkuat tanaman sehingga daun, bunga dan buah tidak mudah gugur, serta memperkuat tanaman terhadap kekeringan dan penyakit (Murbandono, 2007).

2.4 Pupuk dan Pemupukan

Pemupukan dalam kegiatan budidaya tanaman bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kesehatan tanah (Nuro *et al.*, 2016). Secara umum, ada dua jenis pupuk, yaitu pupuk organik (pupuk kandang, kompos, pupuk hayati) dan pupuk anorganik. Pupuk organik dibuat dari sisa-sisa tanaman yang lapuk, hewan, sisa-sisa manusia atau limbah pertanian. Keunggulan pupuk organik adalah dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Agregat tanah menjadi gembur, tidak keras, dan tidak menggumpal (Jamil, 2011). Menurut Hasbianto (2019), pupuk organik yang paling baik adalah pupuk organik yang tidak berasa, tidak lengket, dan berwarna coklat tua, karena proses fermentasi yang terjadi pada pupuk bekerja paling baik. Kelemahan pupuk organik adalah proses pembuatannya memakan waktu lama, biaya tinggi, dan konsumsi energi tinggi. Tanaman merespon relatif lambat terhadap pupuk organik karena memerlukan proses mineralisasi sebelum akar tanaman dapat menyerap nutrisi.

2.5 Alat Pembuat Pelet

Ekstruder merupakan alat yang mampu melakukan proses pencampuran dengan baik yang bertujuan agar bahan tercampur hingga seragam dan terdispersi dengan baik (Frame, 1994). Ekstruder pada dasarnya merupakan suatu alat yang dalam operasinya akan memaksa bahan mentah untuk mengalir dalam suatu kondisi operasi tertentu dan kemudian sekaligus memaksa bahan tersebut untuk memulai suatu bukaan sempit (*die*) (Harahap, 2019). Prinsip kerja ekstruder yaitu dengan memasukkan bahan- bahan mentah yang akan diolah kemudian didorong keluar melalui suatu lubang cetakan *die-die* (*die* berbentuk piringan atau silinder dengan lubang lubang cetakan yang terletak pada bagian akhir ekstruder. Lubang pada bagian ekstruder berfungsi sebagai pembentuk atau pencetak bahan/adonan setelah diolah di dalam ekstruder) dalam bentuk yang diinginkan. Alat ekstruder dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alat Pembuat Pelet

Berdasarkan tipe alat, ekstruder dapat dibedakan dalam 3 tipe, yaitu ekstruder piston, ekstruder *roller*, dan ekstruder ulir. Ekstruder tipe ulir merupakan suatu alat yang terdiri dari ulir yang berputar dalam suatu baret yang cukup sempit. Dalam operasinya, bahan mentah (yang umumnya berupa meniran dari satu atau lebih bahan) dimasukkan ke dalam ekstruder melalui corong pemasukan disalah satu ujung ekstruder. Dengan berputarnya ulir ekstruder, maka bahan-bahan

tersebut akan terdorong ke dalam melewati ruangan yang sempit, dan akhirnya dipaksakan untuk melalui celah sempit dalam bentuk tertentu.

Dengan mengendalikan beberapa parameter desain ekstruder, maka akan terjadi beberapa proses sekaligus, antara lain meliputi proses pencampuran, pengadukan, pemasakan, pembentukan, dan pengembangan. Berdasarkan jumlah ulirnya, ekstruder tipe ulir yang populer adalah ekstruder ulir tunggal (*single-screw extruder*) dan ekstruder ulir ganda (*twin-screw extruder*). Ulir digerakan oleh motor listrik dengan kecepatan yang bervariasi yang sangat kuat untuk memompa bahan dan memberikan tekanan (dan panas) dalam *barrel* ekstruder. Kecepatan ulir adalah salah satu faktor utama yang dapat mempengaruhi kinerja ekstruder, karena akan mempengaruhi waktu tinggal produk, tekanan, panas, kualitas pengadonan dan/atau pengulihan bahan. Kecepatan ulir umumnya 150-600 rpm, bergantung pada aplikasinya (Harahap, 2019).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2021 sampai Juni 2022. Pembuatan kompos dilakukan di Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) Universitas Lampung. Pembuatan pelet dilakukan di Laboratorium Daya Alat dan Mesin Pertanian (DAMP) Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Sedangkan pengujian pelet dilakukan di Laboratorium Rekayasa Sumberdaya Air dan Lahan (RSDAL) Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Pengujian Kadar Kalium dilakukan di Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi (UPT LTSIT) Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin pencetak pelet (*extruder*), mesin ayakan sortasi, mesin press hidrolik, bor duduk, gelas ukur 50 ml, 1000 ml, dan 2000 ml, oven, EC meter, *humidity and temperatur meter*, timbangan duduk, timbangan analitik, jangka sorong, *cutter roll*, penggaris, *stopwatch*, laptop untuk mengolah data, kamera digital, dan alat pendukung lainnya. Sedangkan bahan yang digunakan adalah pupuk kompos dengan komposisi utama bahan pupuk kompos ini diantaranya kotoran sapi, kotoran ayam, tandan kosong kelapa sawit bekas media jamur merang, arang sekam, limbah industri MSG, dan *cocopeat* (serbuk serabut kelapa), pupuk kalium (KCL) tunggal dengan kandungan K_2O 60% dan aquades.

Dimana kandungan dari bahan-bahan tersebut meliputi:

Tabel 3. Kandungan Unsur Hara pada Pupuk Kompos

Unsur Hara	TKKS Bekas Jamur Merang (%)	Kotoran Ayam (%)	Kotoran Sapi (%)	Arang Sekam (%)	Limbah Industri MSG (%)	Serbuk Serabut Kelapa (%)
P	0.08	0.98	0.35	0.06	1.03	0.02
K	1.81	1.1	2.76	0.39	0.04	0.29
N	1.07	0.21	0.57	0.3	0.56	0.24
C-Organik	52.35	36.57	41.27	34.18	13.23	10.21
Kadar Air	10.34	18.59	65.62	37.22	51.63	76.55

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial. Percobaan menggunakan dua faktor dan tiga ulangan.

Faktor pertama yaitu penambahan pupuk KCL 60% (K_2O) yang terdiri dari 4 taraf:

1. Penambahan pupuk KCL dosis 0 % (K0) dengan KA 53%.
2. Penambahan pupuk KCL dosis 3% (K1) yaitu 60 g/ 2 kg pupuk organik, 540 g pupuk K dengan KA 53%.
3. Penambahan pupuk KCL dosis 6% (K2) yaitu 120 g/ 2 kg pupuk organik, 1,080 g pupuk K dengan KA 53%.
4. Penambahan pupuk KCL dosis 9% (K3) yaitu 180 g/ 2 kg pupuk organik, 1,620 g pupuk K dengan KA 53%.

Faktor ke dua yaitu lama waktu pelumatan yang terdiri dari 3 taraf:

1. Waktu 10 menit (W1)
2. Waktu 20 menit (W2)
3. Waktu 30 menit (W3)

Kombinasi perlakuan RAL Faktorial secara ringkas disajikan dalam bentuk tabel berikut:

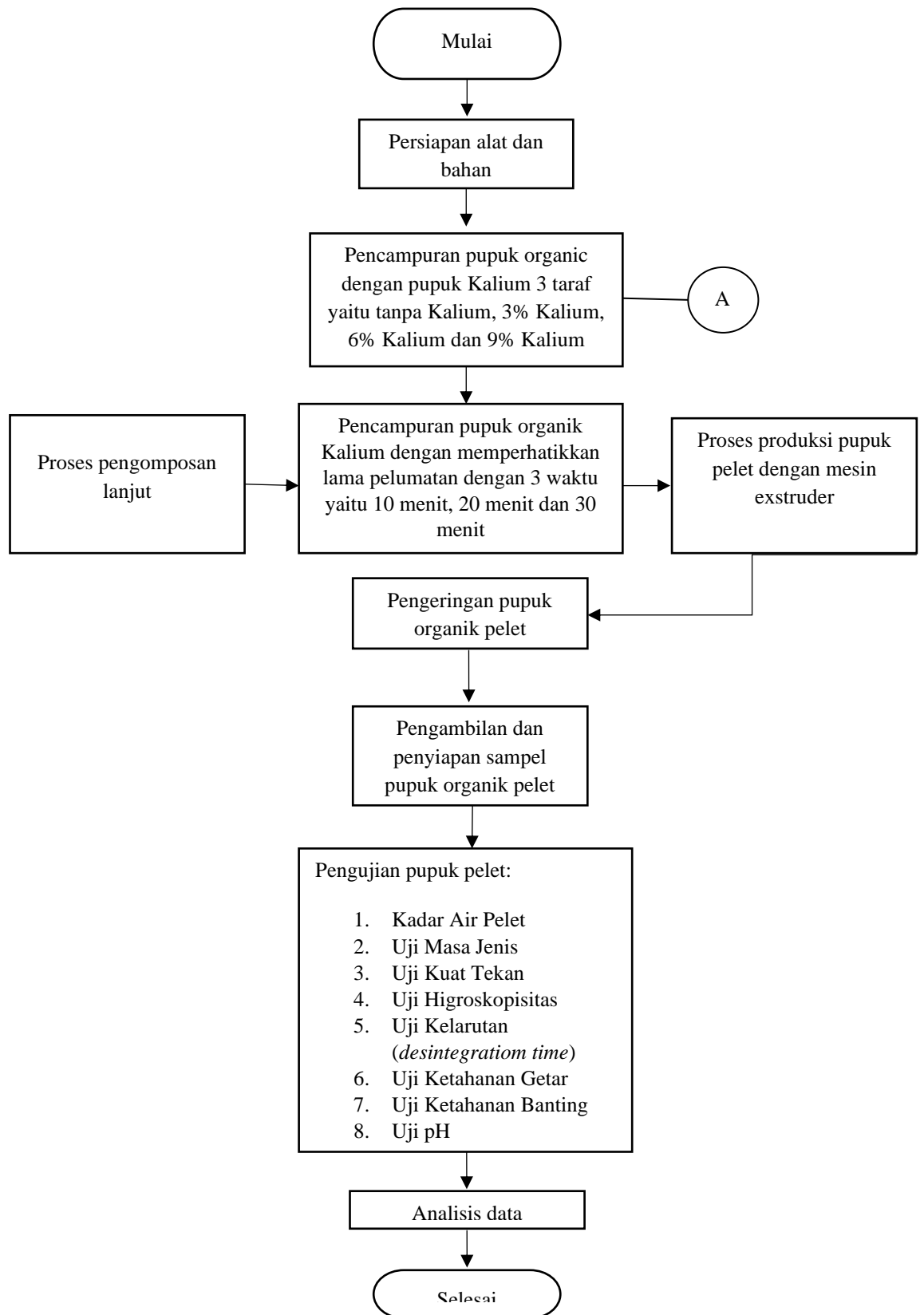
Tabel 4. Kombinasi Perlakuan RAL Faktorial

Lama Waktu Pelumatan	U	Campuran Bahan			
		K 0% (K0)	K 3% (K1)	K 6% (K2)	K 9% (K3)
10 Menit (W1)	1	W1K0U1	W1K1U1	W1K2U1	W1K3U1
	2	W1K0U2	W1K1U2	W1K2U2	W1K3U2
	3	W1K0U3	W1K1U3	W1K2U3	W1K3U3
20 Menit (W2)	1	W2K0U1	W2K1U1	W2K2U1	W2K3U1
	2	W2K0U2	W2K1U2	W2K2U2	W2K3U2
	3	W2K0U3	W2K1U3	W2K2U3	W2K3U3
30 Menit (W3)	1	W3K0U1	W3K1U1	W3K2U1	W3K3U1
	2	W3K0U2	W3K1U2	W3K2U2	W3K3U2
	3	W3K0U3	W3K1U3	W3K2U3	W3K3U3

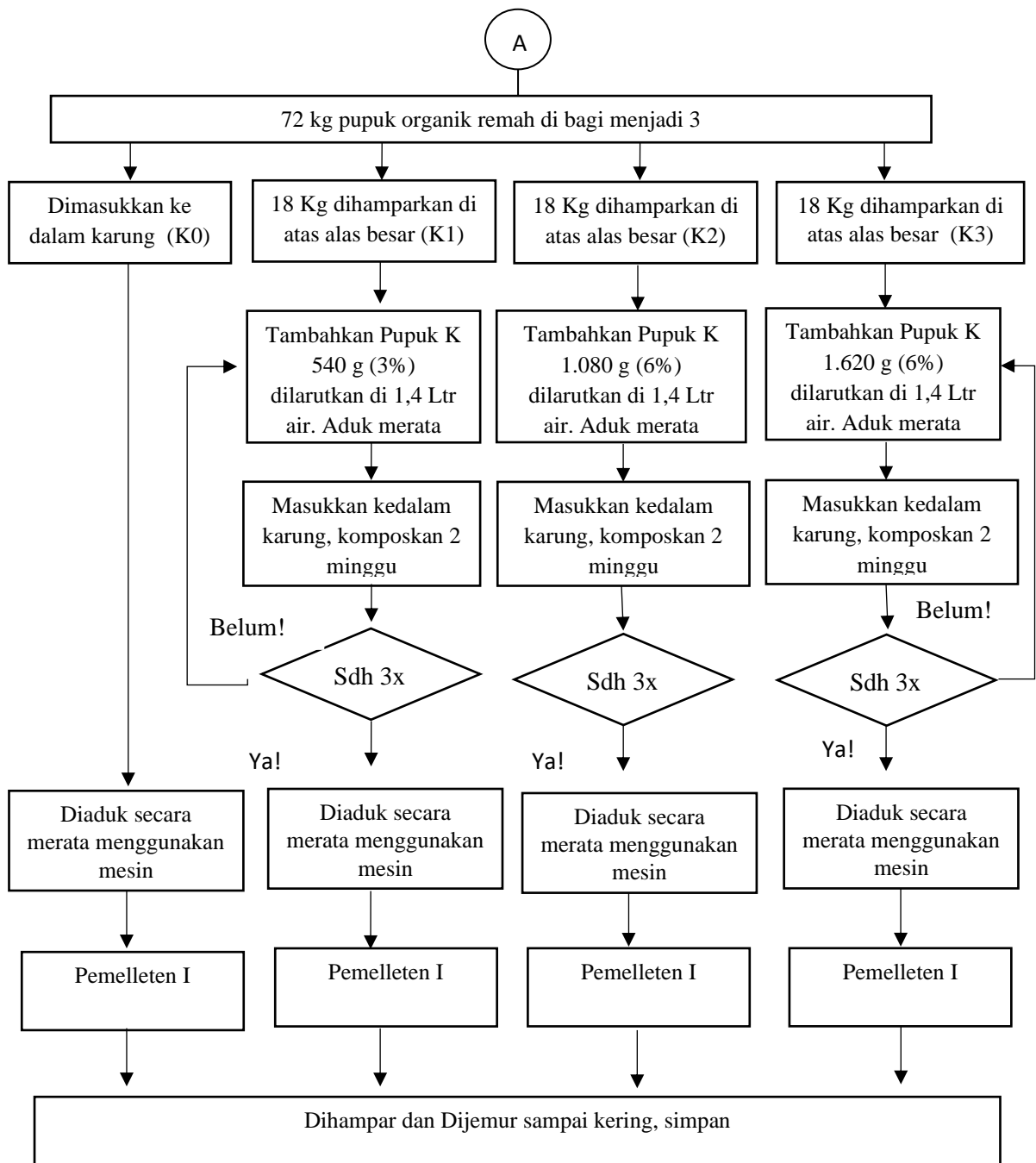
Masing-masing perlakuan kombinasi mengalami pengulangan (U) sebanyak 3 kali sehingga didapat 36 satuan percobaan. Data dianalisis dengan menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan BNT 0,05.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Bagan alir pelaksanaan secara ringkas disajikan pada Gambar 2 dan alur pembuatan pupuk pelet dengan campuran pupuk kalium ditampilkan pada Gambar 3 .



Gambar 2. Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian



Gambar 3. Alur Pembuatan Pelet

3.4.1 Persiapan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk remah organik dari hasil percobaan tandan kosong yang digunakan sebagai tempat pertumbuhan media jamur merang setelah percobaan budidaya selesai dilanjutkan dengan tandan kosong

digunakan untuk percobaan produksi Organonitrofos. Pupuk remah organik yang telah diayak menggunakan ayakan mesh 2 mm untuk memisahkan antara pupuk remah dan kotoran-kotoran seperti bebatuan dan potongan plastik. Pupuk remah organik yang telah diayak ditimbang dan dibagi menjadi 4 bagian untuk dilakukan proses pengomposan dengan pupuk Kalium dan air. Pupuk Kalium yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 4 persentase yaitu 0%, 3% (60 g / 2 kg kompos dan 180 g pupuk K), 6% (120 g / 2 kg kompos dan 360 g pupuk K), dan 9% (180 g / 2 kg kompos dan 540 g pupuk K).

3.4.2 Pencampuran Pupuk Organik dengan Pupuk K

Pupuk organik tidak dapat langsung dicampurkan dengan pupuk K, sehingga diperlukan proses dalam pencampurannya. Pupuk kompos dibagi menjadi 4 karung dengan bobot setiap karungnya sebesar 18 kg. Karung pupuk organik pertama tidak menggunakan atau tanpa pupuk K, karung pupuk organik kedua ditambahkan 3% (60 g) Kalium, karung pupuk organik ketiga ditambahkan 6% (120 g) Kalium dan karung pupuk keempat ditambahkan 9% (180 g) Kalium. Pengomposan dilakukan dengan cara pencampuran pupuk organik dengan pupuk K. Proses ini dilakukan agar pupuk K dapat menyatu dengan bahan organik. Pengomposan bahan dilakukan selama 2 minggu. Pencampuran pupuk K ke pupuk organik dilakukan secara bertahap dan diaduk merata selama proses pengomposan. Selama proses pengomposan, bahan-bahan ini perlu ditutup rapat.

3.4.3 Pembuatan Pupuk Pelet

Pupuk kompos yang telah siap diolah akan dibagi menjadi 12 bahan dengan jumlah pupuk organik yang digunakan untuk setiap unit percobaan yaitu 2 kg. Setiap bahannya akan diberi air sesuai dengan takarannya. Proses selanjutnya yaitu pembuatan pelet dengan mesin ekstruder, proses ini dilakukan dengan menggiling pada setiap perlakuan. Pupuk pelet akan keluar dari lubang mesin ekstruder. Proses ini dilakukan pada perlakuan lainnya. Setelah proses ekstrusi selesai, langkah selanjutnya yaitu dilakukan pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan penjemuran dibawah sinar matahari langsung. Penjemuran terus dilakukan

hingga kering. Setelah adonan pelet kering, proses selanjutnya yaitu pemotongan atau penyamaan ukuran setiap butiran pelet hingga sesuai ukuran yang diinginkan.

3.5 Parameter Pengujian Pupuk Pelet

3.5.1 Kadar Air Pelet

Kadar air adalah perbandingan berat kering udara pada pelet terhadap berat kering oven pada pelet. Tujuan dilakukannya pengukuran ini untuk mengetahui kadar air yang terkandung di dalam pupuk kompos pelet. Nilai kadar air ditetapkan dengan menimbang bobot sampel bahan yang diletakkan pada cawan yang telah diketahui bobotnya, cawan beserta sampel bahan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C dengan suhu toleransi $\pm 2^\circ\text{C}$ yang dilakukan selama 24 jam (sampai didapatkan nilai kadar air konstan). Pengukuran kadar air pelet dilakukan dengan meletakkan sampel pelet sebanyak 2,5 g (BB) pada cawan yang telah diketahui bobotnya, kemudian dioven selama 24 jam dengan suhu 105°C (toleransi $\pm 2^\circ\text{C}$). Setelah nilai kadar air konstan, pelet kemudian didinginkan dengan menggunakan desikator. Nilai kadar air pelet dapat menggunakan rumus Persamaan 1.

$$\text{KA (\%)} = \frac{\text{BB}-\text{BK}}{\text{BK}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

KA = kadar air bobot basah (%)

BB = bobot sebelum dioven (g)

BK = bobot setelah dioven (g)

3.5.2 Uji Masa Jenis (*Bulk Density*)

Massa jenis yaitu proses pengukuran massa pada setiap satuan volume benda. Semakin tinggi massa jenis suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Massa jenis rata-rata setiap benda merupakan total massa dibagi dengan total volumenya. Sebuah benda yang memiliki massa jenis lebih tinggi (misalnya besi) akan memiliki volume yang lebih rendah daripada benda

bermassa sama yang memiliki massa jenis lebih rendah (misalnya air). Massa jenis dibagi menjadi dua yaitu uji masa jenis partikel dan uji masa jenis curah.

a. Massa Jenis Partikel

Uji massa jenis partikel dilakukan dengan mengukur volume partikel dan menimbang massa pelet guna menentukan densitas pupuk kompos pelet. Nilai massa jenis pupuk kompos pelet dapat menggunakan Persamaan 2.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (2)$$

Keterangan :

ρ = densitas/massa jenis $\left(\frac{gr}{cm^3}\right)$

m = massa pupuk (g)

V = volume pupuk (cm³)

b. Massa Jenis Curah

Uji massa jenis curah dilakukan dengan menganggap semua volume sampel bernilai sama, kemudian menimbang sampel pada timbangan. Sebelumnya, gelas beaker berukuran 2000 ml ditimbang bobotnya terlebih dahulu, kemudian isi gelas beaker hingga berisi 500 ml, 700 ml dan 900 ml. Timbang sampel pelet yang ingin kita ketahui massa pelet tersebut.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (3)$$

Keterangan :

ρ = densitas/massa jenis $\left(\frac{gr}{cm^3}\right)$

m = massa pupuk (g)

V = volume pupuk (cm³)

3.5.3 Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan menggunakan 36 bahan dengan 4 pengulangan disetiap perlakuan. Uji kuat tekan sendiri meliputi pengujian kekuatan pupuk pelet. Dengan cara ambil sampel uji yang telah siap dan diketahui luas penampang pelet dari setiap perlakuan. Selanjutnya pelet ditekan hingga hancur

dengan mesin press hidrolik. Hasil uji kuat tekan pada pelet didapat dari data massa beban maksimum dalam satuan kg. Pengujian menggunakan mesin pres hidrolik. Uji tekan dihitung menggunakan Persamaan 4 .

$$KT = \frac{M_{\max} \cdot G}{LP} \quad (4)$$

Keterangan :

KT = kuat tekan (Pa)

M_{\max} = beban maksimum di timbangan (kg)

G = gravitasi (10 m/s^2)

LP = luas penampang (cm^2)

3.5.4 Uji Higroskopisitas

Uji higroskopisitas merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui daya tahan atau umur simpan pelet jika di letakkan diudara terbuka. Pengujian ini dilakukan dengan mengambil 1 pupuk pelet per satuan percobaan dengan 3 ulangan. Sampel yang digunakan untuk percobaan sebelumnya dioven pada suhu 105°C selama 24 jam. Setelah proses pengovenan, pupuk pelet yang digunakan pada percobaan ditimbang untuk mengetahui berat awal pupuk pelet. Kemudian pelet diletakkan di cawan dalam ruang terbuka dengan suhu berkisar 26°C hingga 28°C dan RH berkisar 70% hingga 85%. Bahan ditimbang satu kali setiap pagi untuk mengetahui perubahan yang terjadi. Percobaan dilakukan hingga nilai berat pupuk pelet menjadi konstan. Uji higroskopisitas dapat dihitung dengan Persamaan 5 .

$$DSA = \frac{(m_2 - m_1)}{m_1} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan :

DSA = daya serap air atau higroskopisitas

m_1 = bobot hari ke-1 (bobot awal pupuk setelah pengovenan)

m_2 = bobot hari ke-2

3.5.5 Uji Kelarutan (*Disintegration Time*)

Uji disintegration time bertujuan untuk mengetahui seberapa lama waktu pelet larut di dalam air. Dalam pengujian ini dibutuhkan alat EC untuk mengukur konduktivitas hidrolik setiap waktu pengamatan. Pengamatan ini dilakukan secara visual hingga menunggu nilai konduktivitas menjadi stabil. Apabila terjadi penyusutan volume air, maka air diisi kembali keadaan awal dengan diikuti pengukuran konduktivitas. Perbandingan air dengan pelet yang digunakan yaitu 1 g pelet dengan 250 ml air aquades.

3.5.6 Uji Ketahanan Getar (*Durabilitas*)

Uji *durabilitas* digunakan untuk mengetahui persentase jumlah pelet yang masih utuh setelah melalui perlakuan fisik dengan alat mekanik. Pengujian dilakukan memasukan pelet yang ditimbang, pelet tersebut dimasukkan ke alat getar dan digetarkan selama 10 menit. Setelah 10 menit, alat dimatikan dan ditimbang pelet yang masih utuh atau tidak pecah. Nilai durabilitas dihitung dengan Persamaan 6.

$$\text{Durabilitas} = \frac{m_b}{m_a} \times 100\% \quad (6)$$

Keterangan :

m_a = massa pupuk pelet utuh (g)

m_b = massa pupuk pelet setelah uji (g)

3.5.7 Uji Ketahanan Banting

Uji ketahanan banting dilakukan untuk mengetahui ketahanan pelet ketika jatuh ke lantai saat penyimpanan atau pengangkutan. Pelet yang baik apabila tidak terjadi perubahan bobot ketika di lakukan uji banting. Hasil uji banting pelet didapatkan dari menjatuhkan pelet yang telah diketahui masanya dan ketinggianya kemudian di jatuhkan pellet ke lantai. Setelah menjatuhkan pelet diamati serpihannya dan ditimbang kembali. Untuk mengetahui nilai uji banting maka dilakukan perbandingan bobot pelet setelah dibanting dengan berat pelet sebelum dibanting. Kemudian diamati perubahan fisik pelet. Uji ketahanan banting di hitung dengan Persamaan 7.

$$\text{Uji Banting} = \frac{(w_1 - w)}{w_2} \times 100\% \quad (7)$$

Keterangan :

W_1 = bobot awal

W_2 = bobot setelah dijatuhkan

3.5.8 Uji Drajat Keasamaan (pH)

Uji pH digunakan untuk mengukur nilai pH dari pupuk pelet yang diukur dengan pH meter. Berdasarkan SNI 7763:2018, pengujian pH pupuk dilakukan dengan menimbang bahan sebanyak 5gram setiap perlakuan yang setiap bahannya telah dihaluskan (≤ 1 mm). Bahan uji dimasukkan ke dalam gelas beaker berukuran 100 ml, lalu ditambahkan 30 ml air aquades. Bahan yang telah dicampurkan lalu dikocok dengan shaker selama 5 menit. Setelah tercampur, bahan diukur menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi.

3.6 Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisa atau diolah dengan menggunakan analisis Rancangan Acak Lengkap yang diikuti oleh tabel ANOVA dan uji BNT. Analisa atau pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software SAS University*. Hasil analisa atau pengolahan data akan disajikan dalam bentuk tabel dan atau grafik serta diuraikan secara deskriptif.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Lama pelumatan berpengaruh positif dan nyata pada pembuatan pupuk kompos pelet yang diperkaya dengan pupuk kalium terhadap parameter kadar air, massa jenis curah, dan kuat tekan; namun berpengaruh negatif terhadap parameter massa jenis partikel, higroskopisitas, kelarutan (*desintegration time*), ketahanan getar, ketahanan banting, dan drajat keasaman (pH).
2. Penambahan konsentrasi pupuk kalium berpengaruh positif dan nyata pada pembuatan pupuk kompos pelet yang diperkaya dengan pupuk kalium terhadap parameter kadar air pelet, massa jenis partikel, massa jenis curah, kuat tekan, higroskopisitas, kelarutan, dan drajat keasaman (pH); namun berpengaruh negatif terhadap parameter ketahanan getar dan ketahanan banting.
3. Interaksi antara lama pelumatan dan penambahan konsentrasi pupuk kalium pada penambahan pupuk K menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter massa jenis partikel, massa jenis curah, dan higroskopisitas.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini yaitu perlu adanya uji lanjut secara langsung dan diaplikasikan dalam lahan luas, dan perlu diuji lanjut terhadap kerusakan biologis yang terkena jamur terhadap pupuk pelet yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia R. (2007). *Petunjuk Pemupukan*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Alemi, H., M. H. Kianmehr, & A. M. Borghae. (2010). Effect of Pellet Processing of Fertilizer on Slow-Release Nitrogen in Soil. *Asian Journal of Plant Sciences*. 9(2). 74–80.
- Ayunina, R. N. (2013). Pemanfaatan Kitosan dalam Pelepasan Nitrogen dari Pupuk Tersedia Lambat (Slow Release Fertilizer). [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember.
- Colley Z., O. Fasina, D. Bransby, & Y. Lee. (2006). Moisture Effect on The Physical Characteristics of Switchgrass Pellets. *Journal Agriculture and Biology*.49(6). 1845–1851.
- Darmosarkoro, & Rahutomo. (2007). Penggunaan tandan kelapa sawit dan kompos tandan kelapa sawit untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. *Jurnal Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit*. 5(1). 220-225.
- Fauzi, Y. (2002). *Kelapa Sawit, Budidaya Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran*. Penebar Swadaya. Surabaya.
- Firmansyah, M. A. (2017). Karakterisasi, Kesesuaian Lahan dan Teknologi Kelapa Sawit Rakyat di Rawa Pasang Surut Kalimantan Tengah. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 14(2).
<https://doi.org/10.25181/jppt.v14i2.147>
- Frame, N., D. (1994). The Technolog Of Extrusion Cooking. *Springer Publisher, Diambil Dari [Http://Books.Google.Com/Books?Hl=En&Lr=&Id=W6sro7ei0gmc&Oi=Fnd&Pg=PA1&Dq=Frame+N.D,+Extrusion&Ots=FtvBJ2bZ6g&Sig=Mtlojb_Xzwygo1gzydjp](http://Books.Google.Com/Books?Hl=En&Lr=&Id=W6sro7ei0gmc&Oi=Fnd&Pg=PA1&Dq=Frame+N.D,+Extrusion&Ots=FtvBJ2bZ6g&Sig=Mtlojb_Xzwygo1gzydjp)*,.

- Hara, M. 2001. *Fertilizer Pellets Made From Composted Livestock Manure*. Agriculture Research Division Mie Prefectural Science and Technology Promotion Center. Japan.
- Harahap, I. (2019). Rancang Bangun Mesin Pelet Apung Skala Peternak Kecil (pp. 11–14). [*Skripsi*]. Universitas Medan Area. Teknik Mesin. Medan.
- Hasbianto, A. (2019). Aplikasi Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Dan Mutu Fisiologis Benih Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea L.*) Di Lahan Kering Masam. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*. 16-23.
- Jahan M.S, M. Asaduzzaman, & A.K Sarkar. (2006). Performance of Broiler Fed on Mash, Pellet and Crumble. Int. Jahan M.S., M. Asaduzzaman and A. K. Sarkar. *J. Poultry Sci.* 5(3). 265–270.
- Jamil, A. (2011). Potensi Limbah Pertanian sebagai Pupuk Organik Lokal di Lahan Kering Dataran Rendah Iklim Basah. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 6(2). 10.
- Kresnawaty, I., Putra, S. M., Budiani, A., & Darmono, T. (2018). Konversi Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks) Menjadi Arang Hayati Dan Asap Cair. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 14(3). 171.
<https://doi.org/10.21082/jpasca.v14n3.2017.171-179>
- Lubis, A. S., Romli, M., Yani, M., & Pari, G. (2016). Mutu Biopellet Dari Bagas, Kulit Kacang Tanah Dan Pod Kakao. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 10(1). 112-114.
- Mieldazys R., E, Jotautiene, A, Jasinskas, & A. Aboltins. (2017). Evaluation of Physical Mechanical Properties Of Experimental Granulated Cattle Manure Cattle Manure Compost Fertilizer. *Engineering For Rural Development Jelgava*. 24(8). 575–580.
- Mowidu, I. (2001). Peranan Bahan Organik Terhadap Agregasi dan Agihan Ukuran Pori Tanah Entisol. [*Tesis Pasca Sarjana*]. Universitas Gajah Mada.
- Muhsin, A. (2011). *Pemanfaatan Limbah Hasil Pengolahan Pabrik Tebu Blotong Menjadi Pupuk Organik*. *Jurnal Triton*. 8(2). 58-61.
- Murbandono, H. S. L. 2007. *Membuat Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Musnamar, E. I. (2005). *Pupuk Organik: Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi*. Penebar Swadaya. Surabaya.

- Nugroho, S. G., Lumbanraja, J., Triyono, S., Ismono, H., Ningsih, M. K., & Saputri, F. Y. (2011). Inoculation Effect of N₂-Fixer and P-Solubilizer into a Mixture of Fresh Manure and Phosphate Rock Formulated as Organonitrofos Fertilizer on Bacterial and Fungal Populations. *Jurnal Tropical Soil*. 18(1). 6.
- Nuro, F., Priadi, D., & Mulyaningsih, E. S. (2016). Efek Pupuk Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah Dan Produksi Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.). *Seminar Hasil Nasional*. 29-39.
- Pambudi, F. K., Wahidin N dan Hantarum. 2018. Pengaruh Tekanan Terhadap Kerapatan, Kadar Air dan Laju Pembakaran Pada Biobriket Limbah Kayu Sengon. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VI*. Surabaya. 47-554.
- Pasaribu, M. (2010). *Pemanfaatan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Mikoriza Sebagai Media Tumbuh Anakan Gaharu (Aquilariamalaccensis Lamk)*. [Skripsi]. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Retnani. (2009). Pengaruh Jenis Hijauan Pakan dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Wafer. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 196–202.
- Rusianto, T, Wibowo, H, Muhajir, K, & Arbintarso, E. (2007). Pemanfaatan Sekam Padi Sebagai Papan Partikel Untuk Isolator Panas. *Jurnal Teknologi*. 1(2). 107–111.
- Sembiring, J. V., Nelvia, N., & Yulia, A. E. (2016). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Utama Pada Medium Sub Soil Ultisol Yang Diberi Asam Humat Dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Agroteknologi*. 6(1). 25.
<https://doi.org/10.24014/ja.v6i1.1373>
- Siregar, I. Z dan Sri, W. B. R. 2006. *Modul Pelatihan Kompos*. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.
- Suhastyo, A. A. (2017). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos. *Jppm: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*. 1(2). 63. <https://doi.org/10.30595/jppm.v1i2.1425>
- Sulistio. (2009). Pengaruh Pencetakan Pelet dengan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB) dan Electric Furnace terhadap Pelet Kayu Jabon (*Anthocephalus cadamba*) (Effects of Torefaction with Counter-Flow

Multi Baffle (COMB) Reactor and Electric Furnace on the Properties of Jabon (*Anthocephalus cadamba*) Pellets). *Jurnal Sylva Lestari*. 8. 65–76.

Supartha, I. N. Y., Wijana, G., & Adnyana, G. M. (2012). Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Pengembangan dan Penelitian Pertanian*. 1(2). 9.

Tomaszewska M & Jarosiewicz A. (2002). Use of Polysulfone in Controlled-Release NPK Fertilizer Formulations. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 4634–4639.

Widiastuti, H., & Panji, T. (2007). Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sisa Jamur Merang (*Volvariella Volvacea*) (TKSJ) sebagai Pupuk Organik pada Pembibitan Kelapa Sawit. *Jurnal Menara Perkebunan*. 75(2). 70–79.

Windy, A . Yudi, T. Khairul R. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Green Giamt Dan Pupuk Daun Super Bionik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pare. *Jurnal Agroteknologi*. 2(2). 55-67.