

**PENGARUH LEVEL PEMBERIAN STARDEC TERHADAP KUALITAS
FISIK DAN KIMIA KOMPOS FESES KAMBING**

SKRIPSI

**BAYU SATRIA
E10021103**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2025**

PENGARUH LEVEL PEMBERIAN STARDEC TERHADAP KUALITAS FISIK DAN KIMIA KOMPOS FESES KAMBING

Bayu Satria (E10021103), dibawah bimbingan:

Adriani¹⁾ dan Yurleni²⁾

Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Jambi

Jl. Jambi-Ma. Bulian KM 15 Mendalo Darat Jambi 3636

Email : Bayusatriaaa73@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh level pemberian stardec terhadap kualitas fisik dan kimia kompos feses kambing. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari P0 = feses kambing 50 % + kulit kopi 19 % + eceng gondok 18% + sekam bakar 10 % + dedak 1 % + urea 1 % . P1 = P0 + Stardec 1 %, P2 = P0 + Stardec 2%, P3 = P0 + Stardec 3 %. Peubah yang diamati bentuk fisik kompos (warna, bau dan tekstur), suhu, pH, penyusutan, unsur kimia yang dihasilkan (C, N, P, K, C/N rasio). Selanjutnya data dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan apabila berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna, bau, tekstur 100% berwarna coklat kehitaman, berbau tanah dan tekstur remah. Rataan suhu akhir pada semua perlakuan yaitu 30°C. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan stardec dalam pembuatan kompos berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap pH, penyusutan kompos dan kandungan karbon kompos, berpengaruh nyata ($P<0.05$) terhadap nitrogen, berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kandungan, phosfor, kalium, C/N rasio kompos. Kandungan nitrogen tertinggi yaitu pada perlakuan P2, Kandungan P2 sama dengan P3, kandungan P3 sama dengan P1, kandungan P1 sama dengan P0, terendah pada P0. Kandungan Pospor tertinggi pada P3, kandungan P3 sama dengan P1, kandungan P1 sama dengan P2, terendah pada P2. Kandungan kalium tertinggi pada P0 , kandungan P0 sama dengan P3, selanjutnya kandungan P1 sama dengan P2 dan terendah pada P2. Sedangkan C/N rasio tertinggi pada P0, kandungan P0 berbeda dengan P1 , kandungan P1 sama dengan P3, kandungan P1 berbeda dengan P2 DAN terendah pada P2. Kesimpulan penelitian perlakuan pemberian stardec dalam pembuatan kompos yang berbahan dasar feses kambing, eceng gondok, kulit kopi, dedak ,urea dengan penambahan stardec 3% (P3) didapatkan hasil yang baik pada bentuk fisik yang (warna, bau, dan tekstur), suhu, penyusutan, unsur hara (C,N,P,K C/N) dan pH kompos yang sudah memenuhi (SNI 19-7030-2004).

Kata Kunci : *Stardec, unsur hara, kompos, feses sapi.*

Keterangan : ¹⁾Pembimbing Utama

²⁾Pembimbing Pendamping

**PENGARUH LEVEL PEMBERIAN STARDEC TERHADAP KUALITAS
FISIK DAN KIMIA KOMPOS FESES KAMBING**

Oleh

**BAYU SATRIA
E10021103**

Telah Diuji di Hadapan Tim Penguji

Pada hari ____, __ Juni 2025

Ketua : Prof. Dr. Ir. Adriani, M.Si.
Sekretaris : Dr. Ir. Yurleni, M.Si.
Anggota : 1. Dr. Ir. Sri Arnita Abutani, M.S.
2. Ir. Farizal, M.P.
3. Ir. Dodi Devitriano, M.P.

Menyetujui:
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Prof. Dr. Ir. Adriani, M.Si
NIP.196701211993032001
Tanggal:

Dr. Ir. Yurleni, M.Si.
NIP.196806131993032002
Tanggal:

Mengetahui:
Wakil Dekan BAK,

Ketua Jurusan Peternakan

Dr. Ir. Mairizal, M.Si.
NIP.196805281993031001
Tanggal:

Dr. Ir. Rahmi Dianita, S.Pt., M.Sc. IPM.
NIP.197105251997032012
Tanggal:

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Level Pemberian Stardec Terhadap Kualitas Fisik Dan Kimia Kompos Feses Kambing ” adalah karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam bentuk daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.

Jambi, Juni 2025

Bayu Satria

RIWAYAT HIDUP



Penulis Bernama Bayu satria dilahirkan di Jambi 04 Oktober 2002. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Derman dan Ibu Efni. Penulis menempuh Pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 95 Kota Jambi pada tahun 2009 - 2015, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 2 Kota Jambi pada tahun 2015 - 2018 dan Pendidikan menengah atas di SMA Negeri 12 Kota Jambi pada tahun 2018 - 2021. Penulis menjadi juara 1 cabang olahraga lari pada kejuaraan O2SN tingkat kecamatan dan juara 3 tingkat kota pada tahun 2014. Penulis diterima sebagai mahasiswa di program studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Jambi pada tahun 2021 melalui jalur SBMPTN. Penulis mengikuti kegiatan Praktek Kerja Lapang di Laboratorium budidaya ternak dan hijauan fakultas peternakan universitas jambi pada tanggal 14 Oktober sampai dengan 14 November 2024 dan melaksanakan program magang selama 60 hari di PT. Surya Unggas Mandiri Jambi 3 pada tanggal 25 Juli sampai dengan 25 September 2024.

Jambi, _____ 2025

Bayu satria

PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Level Pemberian Stardec Terhadap Kualitas Fisik Dan Kimia Kompos Feses Kambing”.

Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan studi dan tugas akhir ini. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh hormat mengucapkan terimakasih dan mendoakan semoga Allah memberikan balasan terbaik kepada :

1. Sembah sujud serta Syukur kepada Allah SWT, taburan cinta dan kasih sayangmu telah memberikanmu kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkan dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang engkau berikan akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar dan baik.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Adriani, M.Si. Dan Ibu Dr. Ir. Yurleni, M.Si., selaku dosen pembimbing utama dan pembimbing pendamping yang selalu sabar membimbing, memberikan arahan, masukan, pengetahuan, dan motivasi kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini. Semoga segala kebaikan yang telah bapak berikan kepada penulis menjadi ladang amal jariyah.
3. Ibu Dr. Ir. Sri Arnita Abutani, M.S. Bapak Ir. Farizal, M.P. Dan Bapak Ir. Dodi Devitriano, M.P. Selaku Tim Evaluator Penulis Yang Telah Memberikan Saran Dan Masukan Kepada Penulis Dalam Perbaikan Skripsi Ini.
4. Ibu Dr. Ir. Sri Arnita Abutani, M.S. selaku dosen Pembimbing Akademik penulis sekarang yang juga telah membimbing penulis selama kuliah di Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
5. Bapak Dr. Ir. Nahri Idris, M.Sc. selaku dosen pembimbing praktek kerja lapang yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan.
6. Ibu Nelwida, S.Pt., M.P. selaku Pembimbing Magang yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan.
7. Prof. Dr. Ir. Hj. Nurhayati, M.Sc. agr. selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Jambi.

8. Seluruh Dosen Peternakan yang tidak dapat saya sebut satu persatu yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan dan arahan kepada penulis selama perkuliahan ini.
9. Teristimewa penulis persembahkan skripsi ini kepada Ayah Derman dan Ibu Efni. Bejuta terima kasih dan beribu maaf penulis ucapkan untuk kedua orang tua tercinta atas setiap tetes keringat dalam setiap langkah pengorbanan dan kerja keras yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik kepada penulis, mengusahakan segala kebutuhan penulis, mendidik, membimbing, dan selalu memberikan kasih sayang yang tulus, motivasi, serta dukungan dan mendoakan penulis dalam setiap keadaan agar penulis mampu bertahan untuk melangkah setapak demi setapak dalam meraih mimpi di masa depan.
10. Abang dan adik tercinta penulis Aditya wahyudi, dan Farel Akbar terima kasih atas semangat yang diberikan dan suka duka sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Terima kasih kepada sahabat saya erik, zaki, hil dan caca yang telah banyak membantu penulis yang sudah mendengar keluh kesah penulis selama masa SMA sampai sekarang.
12. Terima kasih kepada teman-teman saya Ragil Muhammad Haikal, Risma Dila, Beri Alsya Putra, Kevin Arjuna yang banyak memberi hal baru selama 20 tahun berteman.
13. Terima kasih untuk teman seperjuangan saya Yemima Ekklesia Paat, Desi Sihombing, Kavita Br Ginting dan Alfiah Putri Risa yang telah banyak membantu penulis dalam waktu, pikiran dan kebersamaan selama masa perkuliahan.
14. Terima kasih untuk tim kompos Rosinta Tampubolon, Hilman Fh Sianturi, Yemima Katrina, dan Fikram Kurniawan yang telah bertukar pikiran kepada penulis. Terima kasih untuk suka dan duka selama masa penelitian.
15. Ahmad Komarudin, Munawir Arizkullah, Raetama Ivan Gazaldin, Muhammad Rayhan, Arya Dwi Permadi, Jamal Abdul Roqik, Heru Hani Wibowo, Jhon Viter Pernando, M.Zikri Andreansyah, Muhammad Rizki selaku teman semasa perkuliahan yang banyak memberi canda, tawa yang membuat masa perkuliahan menjadi penuh kebahagiaan

16. Teman-teman satu Angkatan 2021 Fakultas Peternakan Universitas Jambi yang telah banyak membantu selama proses perkuliahan.

17. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah turut mendoakan dan mendukung penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.

18. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada satu manusia yang penuh keraguan yang berani bertahan di titik ini titik yang penuh ketidakpercayaan terhadap diri sendiri. Terima kasih sudah berani bertahan sejauh ini dan tidak menyerah dengan banyak cobaan.

Akhir kata penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini bisa membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jambi, _____ 2025

Bayu Satria

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kompos.....	4
2.2 Feses Kambing.....	5
2.3 Eceng Gondok	6
2.4 Dedak.....	7
2.5 Kulit Kopi	8
2.6 Urea.....	8
2.7 Sekam Bakar	9
2.8 Aktivaktor Stardec	9
2.9 Kualitas Fisik Kompos	10
2.10 Kandungan Unsur Hara Kompos.....	11
BAB III MATERI DAN METODA.....	13
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	13
3.2 Materi Dan Peralatan Penelitian	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.3.1 Persiapan Bahan.....	13
3.3.2 Cara Pembuatan Kompos	14
3.4 Rancangan Penelitian.....	15
3.5 Parameter Yang Diamati.....	16
3.5.1 Bentuk Fisik.....	16
3.5.2 Suhu.....	17
	iv

3.5.3 Penyusutan Kompos	17
3.5.4 Ph (Keasaman	17
3.5.5 Karbon ©	17
3.5.6 Nitrogen (N)	18
3.5.7 Phospor (P)	18
3.5.8 Kalium (K).....	18
3.5.9 C/N Rasio	18
3.6 Analisis Data.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Bentuk Fisik.....	20
4.2 Warna Kompos	20
4.3 Bau Kompos	21
4.4 Tekstur Kompos.....	22
4.5 Suhu Pengomposan.....	22
4.6 Derajat Keasaman (Ph).....	24
4.7 Penyusutan Kompos	25
4.8 Kualitas Kimia Karbon (C).....	27
4.9 Nitrogen (N).....	28
4.10 Phospor (P)	29
4.11 Kalium (K).....	30
4.12 Rasio C/N	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perhitungan C, N, BK bahan yang digunakan	15
2. Perhitungan C/N rasio bahan yang digunakan	15
3. Bentuk Fisik Kompos Berdasarkan Perlakuan Penambahan Stardec ...	20
4. Rataan Derajat Keasaman (pH) Kompos yang diberi Perlakuan Penambahan Stardec.....	24
5. Rataan Penyusutan Kompos yang diberi Perlakuan Penambahan Stardec.....	26
6. Rataan Kandungan Karbon Kompos yang diberi Perlakuan Penambahan Stardec.	27
7. Rataan Kandungan Nitrogen Kompos yang diberi Perlakuan Penambahan Stardec(%).	28
8. Rataan Kandungan Phosfor Kompos yang diberi Perlakuan Stardec. ..	29
9. Rataan Kandungan Kalium Kompos yang diberi Perlakuan Penambahan Stardec	30
10. Rataan Rasio C/N Kompos yang diberi Perlakuan Penambahan Stardec.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Standar Warna Kompos (Hitam, Coklat Kehitaman, dan Coklat)	16
2. Suhu Selama Proses Pengomposan Dengan Pemberian Stardec	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Ragam nilai pH yang Diberi Perlakuan Stardec	38
2. Analisis Ragam Penyusutan Kompos yang Diberi Perlakuan Stardec ..	38
3. Analisis Ragam Kandungan Karbon yang Diberi Perlakuan Stardec.....	39
4. Analisis Ragam Kandungan Nitrogen yang Diberi Perlakuan Stardec...	40
5. Analisis Ragam Kandungan Fosfor yang diberi Perlakuan Stardec	41
6. Analisis Ragam Kandungan Kalium yang diberi Perlakuan Stardec	42
7. Analisis Ragam C/N Rasio yang diberi Perlakuan Stardec	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kompos merupakan bahan-bahan organik (sampah organik) yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pengurai) yang bekerja di dalamnya (Hadi, 2019). Bahan organik kompos merupakan salah satu unsur pembentuk kesuburan tanah dan untuk menghasilkan tanah yang subur, maka perlu ditambahkan bahan organik. Bahan organik merupakan penyangga berfungsi memperbaiki sifat-sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Banyak limbah yang bisa digunakan dalam pembuatan kompos di antaranya kotoran kambing, eceng gondok, kulit kopi, sekam bakar, dedak, urea, dengan penambahan aktivator stardec.

Feses kambing sangat potensi sebagai bahan kompos karena mengandung nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Feses kambing mampu digunakan sebagai bahan organik untuk membuat kompos, karena mengandung unsur hara yang cukup tinggi. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat populasi kambing di kota Jambi sebanyak 5.422 ekor pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistik, 2021). Dari data tersebut dapat dilihat bahwa dengan adanya peningkatan ternak kambing otomatis limbah atau kotoran kambing akan meningkat juga. Rata-rata, satu ekor kambing dewasa menghasilkan kotoran sebanyak 1,4 kg per hari. Dalam sebulan, satu ekor kambing dapat menghasilkan kotoran sebanyak 15–30 kg.

Sekam bakar merupakan salah satu jenis pupuk organik yang dikatakan mampu untuk memperbaiki sifat tanah dan hasil tanaman. Sekam bakar yang berasal dari pembakaran kulit padi kering dan disiram sebelum menjadi abu. Pembuatannya dapat dilakukan dengan menyangrai atau membakar. Sekam bakar memiliki karakteristik yang istimewa. Sekam bakar memiliki komposisi kimiawi seperti SiO_2 dengan kadar 52% dan C sebanyak 31%, dan kandungan lainnya terdiri dari Fe_2O_3 , K_2O , MgO , CaO , MnO , dan Cu dengan jumlah kadar yang kecil. Sekam bakar memiliki peran penting dalam perbaikan sifat fisik, sifat kimia dan melindungi tanah. Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) adalah tumbuhan air terbesar yang hidup mengapung bebas. Eceng gondok dapat dijadikan sebagai

sumber bahan organik alternatif yang memiliki kandungan 95,5% air, 3,5% bahan organik, 0,04 % nitrogen, 1% abu, 0,06% pospor dan 0,2% kalium. Komposisi C,N, P dan K tersebut diperlukan dalam proses pertumbuhan unsur hara sehingga eceng gondok dapat diolah menjadi pupuk organik. Eceng gondok memiliki potensi besar sebagai sumber bahan organik. Penelitian (Widyastuti dan Arfa, 2021) menunjukkan nilai kandungan C/N rasio pada pengomposan eceng gondok saja sebesar 24,05%.

Kulit kopi adalah salah satu bagian limbah pertanian yang saat ini mulai dioptimalkan pemanfaatannya guna menekan laju penumpukan limbah. Pemanfaatan kulit kopi sebagai kompos untuk budidaya tanaman menjadi sumber bahan organik dalam penentu pertumbuhan dan perkembangan bagi tanaman serta peningkatan kesuburan tanah. Kompos berbahan baku kulit kopi juga dapat digunakan sebagai media tanam.

Penambahan urea sebagai penyedia N untuk proses pengomposan meningkatkan unsur sebagai penyedia nitrogen dan menurunkan rasio C/N hingga mendekati rasio C/N tanah yaitu 10 – 12 (Kurniawan et al., 2013). Bahan yang ideal untuk dikomposkan memiliki rasio C/N sekitar 30-40, pada rasio C/N tersebut mikroba mendapatkan cukup karbon untuk energi dan nitrogen untuk sintesis protein penggunaan urea sebagai sumber nitrogen bertujuan untuk menekan pertumbuhan jamur.

Selanjutnya untuk mempercepat proses pengomposan maka diperlukan penambahan aktivator stardec merupakan dekomposer untuk pembuatan pupuk kompos, dimana mikroba digunakan untuk mengolah limbah peternakan menjadi pupuk organik berkualitas dengan biaya murah. Jenis mikroba yang terkandung di dalam stardec untuk biokompos antara lain mikroba *lignolitik*, *selulolitik*, *proteolitik*, *amilolitik*, dan *fiksasi nitrogen*. Mikroba termofilik mampu mengubah atau mendekomposisi limbah kotoran menjadi kompos pada temperature tinggi hanya dalam waktu sekitar 3 minggu.

Berdasarkan penjelasan diatas maka dilakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Level Pemberian Stardec Terhadap Kualitas Fisik Dan Kimia Kompos Feses kambing”

1.2 Tujuan

Untuk mengetahui pengaruh pemberian aktivator stardec terhadap kualitas fisik dan kimia kompos menggunakan bahan feses kambing, eceng gondok, sekam bakar, kulit kopi, dedak, urea dan penambahan aktivator stardec.

1.3 Manfaat

Memberikan pengetahuan bagi peneliti maupun pembaca dalam pembuatan kompos berbahan dasar feses kambing, eceng gondok, kulit kopi, sekam bakar, dedak dan urea dengan penambahan aktivator stardec.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kompos

Kompos merupakan jenis pupuk yang berasal dari hasil akhir penguraian sisa-sisa hewan maupun tumbuhan yang berfungsi sebagai penyuplai unsur hara tanah sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki tanah secara fisik, kimia, maupun biologis. Pemberian kompos pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti pembentukan agregat atau granulasi tanah serta meningkatkan permeabilitas dan porositas tanah (Bachtiar dan Ahmad, 2019).

Pengomposan merupakan proses penguraian bahan organik secara aerobik dan anaerobik, dimana kedua proses tersebut saling menunjang sehingga bahan organik mengalami perubahan, baik dari segi struktur dan teksturnya, menghasilkan bahan organik yang berupa kompos (Nurdin et al., 2020).

Pupuk organik berbahan baku kotoran ternak memiliki karakteristik fisik warna hitam keoklatan, tidak lengket, tidak berbau dan bertekstur remah, sedangkan karakter kimianya kadar air 29%, pH 7, kandungan C 29%, ratio C/N 15%, kandungan logam berat 2 ppm, kandungan unsur hara makro (N + P₂O₅ + K₂O) 1,4%, serta kandungan unsur hara mikro (Fe sebesar 265 ppm dan Mn 8,94 ppm hasil penelitian (Zuhro et al., 2019).

Memenuhi standar (SNI: 19-7030-2004, 2004) yang menyebutkan bahwa Temperatur suhu dalam pembuatan kompos berkisar antara 30°C - 60°C. Peningkatan dan penurunan pH juga merupakan penanda terjadinya aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik. Namun demikian, pH kompos ideal berdasarkan SNI: 19-7030-2004 berkisar antara 6,5 - 7,5. Standar kualitas kompos menurut SNI 19-7030-2004 antara lain: Kadar air (0,4%), C (9,80-32%), P₂O₅ (>0,10 %), K₂O (>0,20%), C/N rasio (10-20), bahan organik (27-58%), Ca (<25,5%), Mg (<0,6%), Fe (<2%), Al (2,2%), dan Mn (0,1%), warna coklat kehitaman, berbau seperti tanah, dan suhunya tidak panas.

Waktu 21 hari untuk fermentasi pupuk organik adalah waktu optimum untuk proses pengomposan dan sangat menentukan keberhasilan pengomposan itu sendiri Hal ini sesuai pendapat (Adriani. et al., 2017).

1. Syarat-syarat pembuatan kompos menurut Setyorini (2006) adalah: Ukuran bahan mentah, semakin kecil ukuran bahannya maka makin cepat diuraikan.
2. Suhu dan ketinggian bahan, makin tinggi bahan timbunan maka semakin baik, sehingga panas yang dihasilkan makin tinggi dan bakteri akan bekerja secara optimum.
3. Nisbah C/N, mikroorganisme di dalam tanah yang bekerja memerlukan karbon dan nitrogen untuk membentuk protein. Rasio C/N yang diperlukan antara 20-40, tidak bisa kurang maupun lebih karena akan mengganggu proses dekomposisi.
4. Kelembapan, timbunan kompos harus selalu dalam kondisi yang lembap dengan kandungan lengas antara 50-60%. Jika kelebihan air akan memperkecil volume udara dan kekurangan air mengakibatkan proses dekomposisi berhenti.
5. Aerasi, proses dekomposisi sangat membutuhkan oksigen jadi diperlukan proses pembalikan timbunan bahan kompos untuk mengatur pasokan oksigen bagi mikroorganisme tanah.
6. Nilai pH, pH untuk kompos biasanya berkisar 5,5-8,0.

2.2 Feses Kambing

Feses kambing mampu dipergunakan untuk bahan organik untuk membuat pupuk kandang sebab terkandung unsur hara yang cukup tinggi karena kotorannya tercampur dengan urin yang memiliki kandungan unsur hara (Trivana et al., 2017). Kambing memiliki kadar K yang lebih tinggi dari pada kandungan K pada kotoran sapi dan kerbau (Kurniawati et al., 2022).

Kompos berbasis feses kambing memiliki kandungan nutrisi berupa karbon organik yang jumlahnya hampir dua kali lebih besar daripada yang dimiliki oleh kompos berbasis feses sapi (Noviani 2009). Penggunaan pupuk organik dari kotoran kambing bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kehidupan jasad renik tanah, menetralkan racun dalam tanah, serta membantu menetralkan pH tanah (Maula, 2023).

Kotoran kambing dapat digunakan sebagai bahan organik pada pembuatan pupuk kandang karena kandungan unsur haranya relatif tinggi dimana kotoran kambing bercampur dengan air seninya (urine) yang juga mengandung unsur hara (Trivana et al., 2017).

Nilai rasio C/N kotoran kambing umumnya diatas 30, oleh karena itu kotoran kambing harus dikomposkan terlebih dahulu sebelum digunakan ke tanaman, prinsip pengomposan adalah untuk menurunkan rasio C/N bahan organik hingga sama dengan C/N tanah (<20) (Siboro et al., 2013).

2.3 Eceng Gondok

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms), tumbuhan ini merupakan gulma yang hidup terapung pada air dan mengembangkan perakarannya di dalam lumpur. Eceng gondok berkembangbiak secara cepat, baik vegetatif maupun generatif (Zumani et al., 2015). Keberadaan eceng gondok di perairan menyebabkan sulitnya sinar matahari masuk menembus perairan dan berkurangnya kandungan oksigen dalam air dan juga eceng gondok memiliki kecepatan dalam tumbuh. Eceng gondok tidak hanya memiliki dampak negatif akan tetapi eceng gondok juga memiliki dampak positif. Jumlah eceng gondok di setiap perairan ini sangat banyak tetapi masyarakat belum tahu bagaimana cara memanfaatkan tumbuhan ini, padahal tumbuhan eceng gondok dapat digunakan sebagai sumber pangan langsung untuk biofag-biofag air.

Pupuk organik eceng gondok (*E. crassipes*) memiliki kandungan unsur hara N sebesar 1,86%, P sebesar 1,2%, K sebesar 0,7%, rasio C/N sebesar 6,18%, bahan organik sebesar 25,16% dan C organik 19,61 % (Harun., 2023). Komposisi C, N, P, dan K sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan tanaman sebagai unsur hara sehingga eceng gondok dapat diolah menjadi kompos dan memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman (Yuliatin et al., 2018).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa eceng gondok segar mengandung 95,5 % air; 3,5 % bahan organik, 0,04 % nitrogen, 1 % abu, 0,06 % fosfor sebagai P_2O_5 dan 0,20 % kalium sebagai K_2O . Analisis kimia tumbuhan eceng gondok atas dasar bahan kering mengandung 75,8 % bahan organik, 1,5 % nitrogen dan 24,2 % abu. Analisis terhadap abu yang dilakukan menunjukkan 7.0 % fosfor sebagai P_2O_5 ,

28,7 % kalium sebagai K_2O , 1,8 % natrium sebagai Na_2O , 12,8 % kalsium sebagai CaO dan 21,0 % khlorida (Nilahyati. et al., 2023).

Disamping terdapat pengaruh negatif tanaman eceng gondok sebagai gulma, tanaman ini juga mempunyai kegunaan sebagai bahan untuk pembuatan produk yang menguntungkan, antara lain untuk bahan kerajinan tangan, pupuk organik, mulsa atau kompos (Feni et al., 2022). Kompos eceng gondok tidak hanya dapat membantu memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, tetapi dapat membantu memperbaiki sifat tanah, terutama bagi sifat kimia tanah (Marjenah dan Simbolon, 2021). Untuk kandungan Kalium (K_2O) yang terkandung dalam kompos eceng gondok sebesar 1,87% lebih tinggi dari antara semua unsur hara pembandingnya. Kandungan unsur hara pada kompos eceng gondok baik untuk tanaman karena tersedia unsur hara yang relatif cukup sifat kimiawi kompos eceng gondok mengandung unsur N, P, K, yang termasuk unsur hara makro yang diperlukan sebagai nutrisi tanaman (Marjenah dan Simbolon, 2021).

2.4 Dedak

Dedak mengandung karbohidrat yang berfungsi sebagai sumber energi pada mikroorganisme. Dedak juga sebagai sumber karbon yang baik sehingga dapat mengoptimalkan pertumbuhan mikrobial efektif, sehingga proses fermentasi dapat berjalan secara optimal (Zahroh et al., 2018). Dedak memiliki kandungan unsur hara tinggi seperti lipid, protein, karbohidrat, vitamin, mineral dan serat (Amri. dan Nasir, 2022). Penggunaan dedak pada pengomposan ini bertujuan untuk memperkaya unsur hara dalam kompos agar kualitasnya meningkat (Noviana et al., 2023).

Penggunaan Dedak padi mengandung fitat 6,9% kadar fitat pada tanaman bergantung pada kadar fosfor dalam tanah, pemupukan tanaman dengan fosfat yang berlebih akan meningkatkan kadar asam fitat atau garam fitat hasil penelitian (Ichsan et al., 2014). Dedak pada pengomposan ini bertujuan untuk memperkaya unsur hara dalam kompos agar kualitasnya meningkat. Perlakuan dengan penambahan dedak akan menghasilkan kadar C-organik yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang tidak dilakukan penambahan dedak (Noviana et al., 2023).

Keunggulan sekam bakar adalah dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, serta melindungi tanaman. Sekam bakar yang digunakan adalah hasil pembakaran sekam padi yang tidak sempurna, sehingga diperoleh sekam bakar yang berwarna hitam, dan bukan abu sekam yang berwarna putih. Sekam padi memiliki aerasi dan drainasi yang baik, tetapi masih mengandung organisme-organisme patogen atau organisme yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Gustia, 2013).

2.5 Kulit Kopi

Proses pengolahan dari limbah kopi menjadi kompos dilakukan secara aerobik yaitu memerlukan bantuan oksigen. Pupuk kompos dari limbah kopi ini menjadi alternatif para petani agar mengurangi limbah serta menjadi pilihan tepat mendapatkan pupuk untuk tanaman lain secara lebih ekonomis. Limbah buah kopi biasanya berupa daging buah yang secara fisik komposisi mencapai 48%, terdiri dari kulit buah 42% dan kulit biji 6% (Juwita et al., 2017). Kulit tanduk buah kopi memiliki kandungan nitrogen (N) sebesar 1,27%, fosfor (P) 0,06% dan kalium (K) 2,46% (Dzung et al., 2013). Limbah kulit kopi ternyata memiliki manfaat dan kegunaan untuk meningkatkan kesuburan tanah.

Kandungan nutrient kompos kulit kopi sesuai dengan SNI 19-7030-2004 tentang standar kualitas kompos dengan komposisi campuran 80% limbah kulit kopi, 10% kotoran sapi dan 10 dedak/sekam padi (Triawan et al., 2020). Limbah kulit kopi menyadari bahwa kulit kopi memiliki kadar bahan organik sehingga diperkirakan dapat memperbaiki struktur tanah (Sahputra et al., 2019). Limbah kulit kopi yang diperolehnya memiliki C-organik sebesar 45,3% (Risawati dan Soemarno., 2021).

Kulit kopi memiliki kandungan unsur hara yang dapat dimanfaatkan untuk tanaman, dimana kandungan hara kulit kopi luar (pulp) memiliki kandungan N 1,94%, P 0,28% dan K 3,61%, sehingga kulit kopi dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kompos (Gusnadi, 2023). Dampak limbah kopi yang paling berat ialah pada perairan di mana effluen kopi dikeluarkan. Hal ini karena kulit kopi masih memiliki kadar air yang tinggi, yaitu 75-80% (Juwita et al., 2017). Sementara itu, dampak sederhana yang dapat ditimbulkan oleh kondisi ini, yaitu bau busuk

yang cepat muncul karena kulit kopi masih memiliki kandungan air cukup tinggi, yakni 75–80%.

2.6 Urea

Urea merupakan salah satu sumber nutrisi yang mempunyai kadar nitrogen yang besar yaitu sekitar 46% (Cahyaningtiyas dan Sindhuwati, 2021). Pada kelembapan udara 73% urea akan berubah menjadi air karena uap air di udara ditarik ke dalam pupuk (Achmad dan Susetyo, 2014).

Pupuk urea merupakan pupuk kimia yang mengandung nitrogen berkadar tinggi. Pupuk ini merupakan hasil penguraian alami protein, baik dari manusia maupun hewan yang dikeluarkan bersama urin (Miarti dan Legasari, 2022).

Keunggulan urea adalah kandungan N yang tinggi yaitu 46%, larut dalam air, mudah diserap oleh tanaman, dan harganya relatif murah dibandingkan jenis pupuk nitrogen lainnya (Hakim, 2009).

Penambahan urea juga dapat meningkatkan kandungan nitrogen dan menurunkan rasio C/N hingga mendekati rasio C/N tanah yaitu 10–12 (Kurniawan et al., 2013).

2.7 Sekam Bakar

(Lestari et al., 2022) mengemukakan bahwa pemanfaatan limbah pertanian seperti sekam padi dalam bentuk biochar untuk meningkatkan serapan N tanah, menyediakan unsur hara N tersedia bagi tanaman dan dapat meningkatkan hasil produksi dan produktivitas padi sawah. Menurut Sarwani et al. (2013) sebanyak 6,8 juta ton sekam padi setiap tahunnya dapat dimanfaatkan sebagai biochar dan diperkirakan dapat menghasilkan biochar sekitar 1,77 juta ton per tahun.

Biochar sekam padi merupakan bahan pembenah tanah alternatif yang diketahui mampu meningkatkan pH, C-organik, dan P-tersedia tanah, mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung, serta meningkatkan serapan P tanaman (Herman dan Resigia, 2018). Biochar sekam padi dapat digunakan sebagai pendamping pupuk untuk mengikat unsur hara yang disumbangkan oleh pupuk dan meningkatkan efisiensi pemupukan (Herhandini et al., 2021).

2.8 Aktivator Stardec

Stardec (Star Decomposer) merupakan pengurai bahan organik yang dapat mempercepat proses fermentasi pada pembuatan pupuk kompos, sehingga penguraian bahan organik menjadi unsur hara bisa dipercepat. Menurut (Syafria dan Farizaldi., 2022) Semakin tinggi tingkat penggunaan stardec akan menyebabkan peningkatan pH pada setiap perlakuan hal ini diyakini disebabkan oleh mikroorganisme yang ada di stardec memisahkan asam organik yang menyebabkan pH naik, sehingga semakin banyak mikroorganisme yang ada di dalam (Alfarezy et al., 2022).

Naik turunnya pH pupuk kompos ialah indeks keadaan aktivitas mikroorganisme saat memisahkan benda-benda organik (Alfarezy et al., 2022). Semakin banyak penambahan aktivator stardec maka semakin tinggi aktivitas mikroorganisme yang menyebabkan proses pengomposan menjadi lebih cepat (Alfarezy et al., 2022).

Kandungan yang terdapat di dalam Stardec berupa koloni mikroba termofilik. Mikroba termofilik mampu mengubah atau mendekomposisi limbah kotoran kambing menjadi kompos pada temperature tinggi hanya dalam waktu sekitar 3 minggu. Peningkatan suhu terjadi karena panas yang dihasilkan oleh mikroorganisme untuk mendekomposisi bahan organik menjadi asam-asam organik. Semakin banyak penambahan aktivator stardec maka semakin tinggi aktivitas mikroorganisme yang menyebabkan proses pengomposan menjadi lebih cepat. Penggunaan dekomposer dalam pembuatan pupuk kompos berkisar 0.5 %–1 % dari berat bahan kompos (Syafria dan Farizaldi., 2022).

2.9 Kualitas Fisik Kompos

Kompos yang baik dapat dilihat dari kadar hara N,P,K, rasio C/N, dan bentuk fisik kompos. Kompos yang baik berwarna coklat/hitam, tekstur dan struktur seperti tanah, suhu berkisar antara 20-40°C, kelembaban > 50%, dan pH netral antara 6-7

Kompos yang telah matang berbau seperti tanah, karena materi yang dikandungnya sudah menyerupai materi tanah dan berwarna coklat kehitam-hitaman yang terbentuk akibat bahan organik yang sudah stabil. Tekstur kompos yang baik apabila bentuk akhirnya sudah tidak menyerupai bentuk bahan, karena

sudah hancur akibat penguraian alami oleh mikroorganisme yang hidup didalam kompos (Amalia dan Widiyaningrum, 2016). pH yang cenderung asam justru menguntungkan karena dapat menghasilkan unsur nitrogen yang sangat banyak dan mematikan nimfa atau telur dari serangga atau organisme *pathogen* lainnya.

Menurut (Larasati dan Puspikawati, 2019) kompos yang dihasilkan berbau tanah, warna kompos menjadi kehitaman dan memiliki tekstur seperti tanah. Perubahan warna tersebut terjadi karena proses dekomposisi dan mineralisasi sehingga nilai C/N turun mendekati nilai C/N tanah. Oleh karena itu kompos yang matang warna dan baunya menyerupai tanah.

Menurut Setyorini et al (2006), kelembaban harus tetap terjaga pada kisaran 40-60 %, agar mikroba tetap beraktivitas. Kelebihan air akan mengakibatkan volume udara jadi berkurang, sebaliknya bila terlalu kering proses dekomposisi akan terhambat. Penyebab terjadinya perubahan kelembaban dibawah kisaran yang dibutuhkan mikroba dikarenakan oleh bahan baku terlalu kering dan tidak ditutupnya timbunan kompos yang menyebabkan terjadinya penguapan.

Kenaikan pH yang terjadi karena pada proses pengomposan akan dihasilkan amonia dan gas nitrogen sehingga nilai pH berubah menjadi basa karena aktivitas bakteri yang meningkat (Dewilda dan Darfyolanda, 2017). Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut di dalam air. Kelembaban 40 – 60% adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba. Apabila kelembaban di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15%. Apabila kelembaban lebih besar dari 60%, hara akan tercuci, volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tidak sedap (Widarti et al., 2015).

2.10 Kandungan Unsur Hara Kompos

Rasio C/N yang terlalu tinggi akan memperlambat proses pembusukan, sebaliknya jika terlalu rendah walaupun awalnya proses pembusukan berjalan dengan cepat, tetapi akhirnya melambat karena kekurangan C sebagai sumber energi bagi mikroorganisme (Widarti et al., 2015).

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara esensial yang tergolong makro nutrient yaitu jumlah yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh maksimal dalam

jumlah yang besar dan harus tersedia. Salah satu fungsi nitrogen adalah untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman dan pembentukan protein dalam jaringan tumbuhan (Harjowigeno, 2010).

Kadar fosfor yang tinggi juga bisa dikaitkan dengan kadar nitrogen yang terkandung dalam kompos. Fosfor merupakan unsur penting bagi tumbuhan, karena berguna pada saat awal pemasakan tanaman yang selanjutnya untuk bagian reproduktif lainnya (Kaswinarni dan Nugraha, 2020).

Berdasarkan Standar SNI 19-7030-2004, kadar kalium untuk kompos minimal 0,2%. Kenaikan kadar kalium disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang menguraikan bahan organik. Adanya variasi nilai kadar kalium antara lain disebabkan karena adanya perbedaan kecepatan mikroorganisme dalam melakukan proses dekomposisi bahan organik saat fermentasi. Kalium memiliki peranan penting dalam proses fotosintesis dalam pembentukan protein dan selulosa yang berfungsi untuk memperkuat batang tanaman (Ekawandani dan Kusuma, 2018).

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan Dilaboratorium Budidaya Ternak dan Hijauan Fakultas Peternakan Universitas Jambi, analisis unsur hara dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Penelitian ini dilakukan dari tanggal 27 November 2024 sampai dengan 12 Februari 2025.

3.2 Materi dan peralatan

Materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu, feses kambing, eceng gondok, kulit kopi, sekam bakar, dedak, urea dan aktivator stardec. Sedangkan peralatan yang digunakan yaitu, cangkul, sekop, timbangan, thermometer, PH meter, terpal plastik, karung, gunting, tali serta alat tulis untuk mencatat perubahan suhu selama pengamatan.

3.3 Metode

3.3.1 Persiapan Bahan

1. Sebelum melaksanakan penelitian, hal pertama yang dilakukan adalah menyiapkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatan kompos.
2. Kemudian feses kambing diambil dari Fapet Farm Laboratorium Budidaya Ternak dan Hijauan Fakultas Peternakan Universitas Jambi dan dibersihkan dari benda asing yang ikut tercampur seperti sisa pakan.
3. Feses kambing diambil setelah 1 minggu di angin-anginkan.
4. Eceng gondok diperoleh di Jl. KH. A. Madjid ,Buluran, kenali Kec.Telanaipura Kota Jambi lebih tepatnya di ambil di danau sipin.
5. Eceng gondok dipotong kecil-kecil lalu dikeringkan.
6. Kulit Kopi diperoleh dari penggilingan kopi di Desa Mekar Jaya, Kecamatan Betara, Kabupaten Tanjung Jabung Barat.
7. Pembuatan sekam bakar dengan metode pirolisi dilakukan dengan cara siapkan sekam dan ditimbang, lalu membuat api didalam jaring kawat berbetuk silinder dengan bahan bakar arang. Timbun sekam sehingga menggunung, dan ditunggu hingga 6-8 jam atau sampai berwarna hitam sempurna. Hentikan api

menyala dengan air supaya sekam tidak menjadi abu.

8. Melakukan analisis bahan kering di Laboratorium Gedung C Fakultas Peternakan dari masing-masing bahan yang digunakan feses kambing, eceng gondok, kulit kopi, sekam bakar, dedak, urea
9. Menghitung pemakaian bahan berdasarkan bahan kering yang dikonversi menjadi bahan segar.
10. Menimbang masing-masing bahan yang digunakan dalam pembuatan kompos, semua bahan sesuai dengan persentase perlakuan lalu dilakukan pencampuran.

3.3.2 Cara Pembuatan Kompos

Cara pembuatan kompos ini yaitu pertama menghitung jumlah bahan yang digunakan dalam bentuk bahan segar, dari persen penggunaan bahan kering lalu menimbang masing-masing bahan yang digunakan sesuai dengan persentase penggunaan. Mencampurkan bahan kompos yang digunakan seperti feses kambing, kulit kopi, eceng gondok, sekam bakar, dedak, dan urea lalu diaduk sampai merata dari penggunaan yang terkecil hingga terbesar di atas terpal. Kemudian larutkan gula merah dengan air perbandingan 1:1 yaitu 1kg gula merah dilarutkan didalam 1 liter air. Kemudian larutan tersebut di siramkan secara merata ke campuran bahan-bahan kompos tersebut. Selanjutnya taburkan stadec sesuai takaran setiap perlakuan. Kemudian aduk hingga rata hingga homogen. Selanjutnya pemberian air untuk mendapatkan kelembaban berkisar 50-60% apabila campuran bahan tersebut masih kering maka ditambah air dengan cara penyemprotan secara merata terhadap campuran bahan tersebut. Ketika bahan yang sudah tercampur rata maka bahan dimasukkan kedalam karung dan ditutup rapat.

Pada proses pengomposan ini membutuhkan waktu selama 21 hari dengan dua cara yaitu aerobik (memerlukan oksigen) dan anaerobik (tidak memerlukan oksigen) yang dilakukan pengadukan selama 7 hari sekali. Maka dilakukan pengamatan suhu sekali sehari selama proses pengomposan. Setelah proses pengomposan mencapai 21 hari atau sampai suhu stabil maka dilakukan pemanenan untuk diamati bentuk fisik (warna, bau, tekstur, pH) dan kandungan hara pupuk (C, N, P, K, C/N Rasio).

Tabel 1. Perhitungan C, N, P, K bahan yang digunakan

No	Bahan	C	N	%Pemakaian	Bahan Kering
1	Fases Kambing	39,5	1,41	50	47,2
2	Eceng Gondong	13,32	0,3	18	17,2
3	Kulit Kopi	20	2,4	19	82
4	Sekam Bakar	31	0,18	10	94,6
5	Dedak	6,17	0,6	2	86,6
6	Urea	0	0,46	1	0
Total				100	

Tabel 2. Perhitungan C/N rasio bahan yang digunakan

No	Bahan	C	N	C/N Rasio	BK Bahan	Bahan segar yang digunakan
1	Fases Kambing	2962,5	105,75	28,01	15	31.77
2	Eceng Gondok	129,47	2,91	44,4	5,4	7,16
3	Kulit Kopi	194,94	25,99	7,5	5,7	6.95
4	Sekam Bakar	93	0,54	172,22	3	3,17
5	Dedak	0,73	0,07	10,2	0,6	0,69
6	Urea	0	0,01	0	0,3	0
Total		3402.31	135.28	25.14	30	73.99

3.4 Rancangan penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 4 kali ulangan.

Perlakuan dalam penelitian ini sebagai berikut

P0= 50% feses kambing + 19% Kulit kopi + 18% Eceng Gondok + 10% sekam bakar +2% dedak + 1% urea.

P1= 50% feses kambing + 19% Kulit kopi + 18% Eceng Gondok + 10% sekam bakar +2% dedak + 1% urea + stardec 1%.

P2= 50% feses kambing + 19% Kulit kopi + 18% Eceng Gondok + 10% sekam bakar +2% dedak + 1% urea + Stardec 2%.

P3= 50% feses kambing + 19% Kulit kopi + 18% Eceng Gondok + 10% sekam bakar +2% dedak + 1% urea + stardec 3%.

3.5 Parameter Yang Diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah bentuk fisik kompos (warna, bau, dan tekstur), suhu, pH, penyusutan, unsur hara kompos yang dihasilkan (C, N, P, K dan C/N Rasio).

3.5.1 Bentuk Fisik

Pada penentuan bentuk fisik pada kompos dilakukan dengan melibatkan 15 orang panelis. Syarat panelis untuk dapat melakukan pengujian organoleptik adalah; sehat, tidak dalam keadaan sakit, tidak buta warna. Uji fisik pada kompos meliputi warna bau dan tekstur. Dalam penentuan warna ada tiga kategori yaitu coklat, coklat kehitaman, dan hitam dengan melibatkan indra penglihatan. Kategori dalam penentuan warna dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Standar Warna Kompos (Hitam, Coklat Kehitaman, dan Coklat)

Warna kompos yang telah matang ditandai dengan warna yang coklat kehitaman atau kehitaman (gelap) menyerupai warna tanah.

- Warna hitam pada kompos merupakan warna kompos yang telah matang ,kompos yang matang akan bewarna hitam berbeda dari bahan dasar kompos.
- Warna coklat kehitaman pada kompos menunjukkan ciri fisik kompos, dimana warnanya coklat kehitaman, agak lembap, dan bahan mentahnya sudah tidak tampak lagi perubahan warna menjadi coklat kehitaman terjadi akibat adanya proses penguraian yang dilakukan oleh mikroba.
- Sedangkan untuk warna kontrol berwarna coklat dan bahannya belum terlalu lapuk,

Penentuan bau kompos dilakukan dengan indra penciuman. Dalam penentuan bau digunakan 3 kategori yaitu bau menyengat, bau kayu lapuk dan bau tanah.

- Bau menyengat adalah kompos yang dihasilkan masih berbau amoniak.

- Bau kayu lapuk adalah kompos yang dihasilkan sedikit berbau tetapi tidak berbau amoniak.
- Bau tanah adalah kompos yang berbau seperti tanah atau tidak memiliki bau lagi sehingga sudah menandakan kompos sudah matang.

Penentuan tekstur kompos dilakukan dengan indra perabaan. Dalam penentuan tekstur digunakan 2 kategori yaitu remah dan kasar. Tekstur remah adalah kompos dikepal akan menggumpal dan apabila ditekan dengan lunak akan mudah hancur. Tekstur sedikit kasar jika dipegang akan terasa gembur.

3.5.2 Suhu

Pengukuran suhu dilakukan setiap hari dengan menggunakan thermometer batang dengan rentang suhu 10 – 100°C dengan cara ditancapkan ke dalam kompos dibiarkan beberapa saat sampai suhu stabil. Setelah itu diamati suhu pada thermometer sebagai suhu kompos. Pengukuran suhu merupakan salah satu pedoman berhasil atau tidaknya pembuatan kompos tersebut.

3.5.3 Penyusutan Kompos

Pengukuran penyusutan kompos dilakukan dengan penimbangan berat awal dan berat akhir kompos dengan menggunakan timbangan. Penyusutan dihitung dengan cara mengurangi berat awal dikurangi dengan berat akhir dibagi berat awal dan dikali 100%.

$$\text{Penyusutan} = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100$$

3.5.4 pH (Keasaman)

Pengukuran pH dilakukan menggunakan alat ukur pH meter dengan cara menancapkan ke dalam pupuk kompos selama 1 menit kemudian amati Derajat keasaman pH kompos. pH yang dihasilkan merupakan salah satu penentu kelayakan dan kualitas kompos yang dibuat. Sebelum pengukuran pH, terlebih dahulu distandarisasi dengan menggunakan buffer pH 4.00 dan 7.00.

3.5.5 Karbon (C)

Pengukuran karbon organik menggunakan metode Walkey dan Black (pengoksidasian dengan 10 ml K_2CrO_7 dan H_2O_4 pekat, kemudian dipanaskan

sampai semua sampel melarut. Sampel yang sudah larut diencerkan menjadi 10 ml dengan aquades, larutan ini kemudian dipipet 10 ml ke dalam Erlenmeyer dan ditetes indicator ferroin 3 tetes, selanjutnya dititras dengan larutan FeSO_4 0,5 N sampai terjadi perubahan hijau menjadi coklat (AOAC, 1999).

3.5.6 Nitrogen (N)

Pengujian nitrogen dilakukan menggunakan metode Kjeldahl. Sampel sebanyak 5 ml ditambahkan dengan H_2SO_4 pekat, kemudian didestruksi sampai jernih. Sampel didinginkan setelah itu didestilasi dengan menambahkan 20 ml NaOH 50% untuk melepaskan NH_3 yang ditampung dengan larutan asam borat 1%. Sampel yang didestilasi selanjutnya dititras dengan HCL encer (0,05 N) dengan Con Way (AOAC, 1999).

3.5.7 Phosphor (P)

Pengujian phosphor menggunakan metode spektrofotometer, sampel sebanyak 1 ml ekstra dengan 10 ml larutan Bray II ($\text{NH}_4 + \text{HCL}$) disaring, kemudian ditambahkan dengan larutan ammonium molibdat + asam borat dan direduksi dengan pereduksi asam askorbat sampai timbul warna biru. Absorban sampel diukur dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 660 nm, sebagai pembandingan dilakukan penetapan deret standar dengan konsentrasi fosfor 0,1,2,3,4,5 ppm (AOAC, 1999).

3.5.8 Kalium (K)

Pengujian kalium dilakukan menggunakan metode pertukaran kation dengan cara larutan NH_4OAC pH 7,0 N selanjutnya diukur dengan instrument Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) pada panjang gelombang 769 nm, sebagai perbandingan dilakukan penetapan deret standar dengan konsentrasi kalium 0,1,3 ppm (AOAC, 1999).

3.5.9 C/N Rasio

Kandungan rasio C/N diperoleh dari perbandingan antara lain nilai karbon organik dan nitrogen organik pada kompos.

3.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis of Variance (ANOVA), jika perlakuan berpengaruh nyata dilanjutkan uji lanjut Duncan (Steel and Torrie, 1991). Model matematis sesuai dengan rancangan yang digunakan sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Hasil pengamatan (respon) akibat pengaruh perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i = Konsentrasi stardec (0, 1, 2, dan 3).

J = Ulangan (1, 2, 3, dan 4)

μ = Nilai tengah umum.

α_i = Pengaruh dari faktor perlakuan ke-i.

ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Bentuk Fisik

Hasil pengamatan bentuk fisik kompos dengan penambahan Stardec dapat dilihat Pada tabel 1:

Tabel 1. Bentuk Fisik Kompos Berdasarkan Perlakuan Penambahan Stardec

Pengamatan Fisik	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Ulangan	Warna			
1	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman
2	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman
3	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman
4	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman
Ulangan	Bau			
1	Tanah	Tanah	Tanah	Tanah
2	Tanah	Tanah	Tanah	Tanah
3	Tanah	Tanah	Tanah	Tanah
4	Tanah	Tanah	Tanah	Tanah
Ulangan	Tekstur			
1	Remah	Remah	Remah	Remah
2	Remah	Remah	Remah	Remah
3	Remah	Remah	Remah	Remah
4	Remah	Remah	Remah	Remah

4.2 Warna Kompos

Prinsip dalam pembuatan kompos adalah dekomposisi atau penguraian bahan-bahan organik menjadi kompos oleh aktivitas biologis pada kondisi yang terkontrol. Pupuk organik mengalami perubahan warna karena terjadi aktivitas dari mikroorganisme yang terkandung dalam campuran bahan kompos. Pada Tabel 1. menunjukkan perubahan warna yang terjadi setelah mengalami proses dekomposisi selama 28 hari. Perlakuan pemberian stardec dalam pembuatan kompos menghasilkan warna coklat kehitaman 100% baik pada perlakuan P0, P1, P2, P3. Pada awal pengomposan semua bahan perlakuan berwarna coklat kehijauan dan

bahan masih berbentuk utuh, pada akhir pengomposan semua bahan pembuatan kompos menghasilkan warna coklat kehitaman dan bahan sudah terurai. Perubahan warna diduga pada saat proses pengomposan terjadi penguraian bahan organik oleh mikroorganisme yang membantu proses dekomposisi, dimana proses dekomposisi menghasilkan panas sehingga mengubah warna menjadi coklat kehitaman. Perubahan warna menjadi coklat kehitaman pada kompos disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang bekerja selama masa dekomposisi berlangsung. Hal ini disebabkan proses dekomposisi berjalan dengan baik, kompos yang baik berwarna coklat, coklat kehitaman sampai hitam juga dipengaruhi pada bahan yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Aryanto (2011), bahwa warna kompos yang baik dan sudah matang adalah coklat sampai hitam dan warna sangat bergantung dari bahan dasar dalam pembuatan kompos. Warna kompos yang dihasilkan pada penelitian ini sudah memenuhi standar (SNI 19-7030-2004) yaitu kompos berwarna coklat kehitaman.

4.3 Bau Kompos

Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa terjadi perubahan bau pada semua perlakuan kompos setelah mengalami proses dekomposisi selama 28 hari. Kompos yang tidak diberi starter (P0), dan kompos yang diberi starter Stardec (P1, P2 dan P3) menghasilkan 100% kompos berbau tanah. Kompos yang baik berbau tanah dan bertekstur remah. Menurut Jannah (2022) bahwa umumnya kompos berbau tanah jika terjadinya aktivitas pengomposan bahan oleh mikroorganisme, mikroorganisme merombak semua bahan organik tersebut menjadi ammonia dan dilepas ke udara dalam bentuk panas.

Dari hasil pengamatan bau, pada hari ke 28 bau menyengat menghilang seiring dengan perjalanan proses pengomposan pada setiap perlakuan. Kondisi ini diduga karena didalam proses dekomposisi mikroorganisme mampu memecah ikatan nitrogen dalam bentuk ammonia menjadi nitrogen bebas, nitrogen bebas dimanfaatkan oleh mikroba sebagai unsur penyusun protein tubuhnya. Menurut pendapat Yuwono (2005), bahwa kompos berbau menyengat menandakan bahwa proses dekomposisi belum selesai dan proses penguraian masih berlangsung. Hal ini sesuai dengan penelitian Anif et al. (2007) dimana bau yang dihasilkan setelah

proses pengomposan yaitu berbau tanah. Pada penelitian ini menghasilkan kompos yang sesuai dengan standar (SNI 19-8030-2004) yaitu kompos berbau tanah.

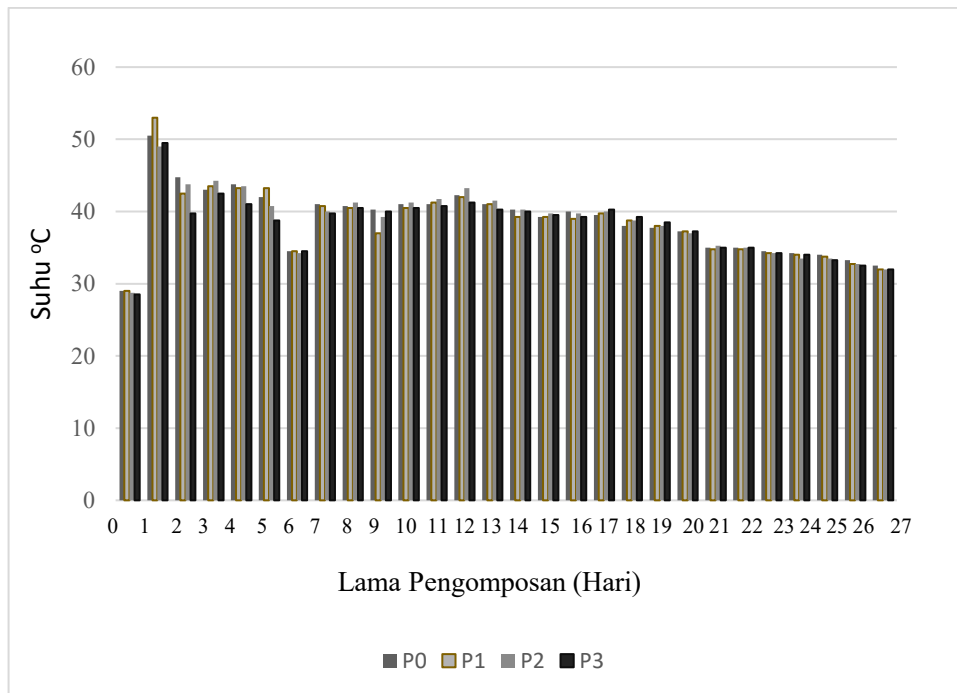
4.4 Tekstur Kompos

Sifat fisik pada proses penguraian bahan organik ditandai dengan adanya perubahan tekstur bahan dasar kompos selama proses dekomposisi. Bahan-bahan tersebut hancur akibat adanya proses penguraian alami oleh mikroorganisme yang hidup. Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa terjadi perubahan tekstur kompos setelah mengalami proses dekomposisi selama 28 hari pada semua perlakuan pemberian stardec. Perlakuan P0, P1, P2 dan P3 menghasilkan kompos 100% bertekstur remah. Salah satu tanda kompos sudah matang adalah bertekstur remah, tidak menggumpal dan tidak ada bahan yang belum terurai atau tidak dikenali lagi bahan dasarnya.

Tekstur kompos yang dihasilkan pada penelitian ini sudah menunjukkan tekstur kompos yang baik yaitu kompos bertekstur remah. Kondisi ini diduga bahwa selama proses pengomposan berlangsung dengan baik dan bahan sudah mengalami penguraian, pelapukan, perubahan bahan segar dan pembentukan substansi sel mikroba, substansi inilah yang disebut seperti tanah. Hal ini didukung dengan pendapat Ismayana et al. (2012) bahwa tekstur kompos dikatakan baik apabila bentuk akhirnya sudah tidak menyerupai bentuk bahan awalnya karena sudah terurai oleh mikroorganisme yang hidup dalam kompos. Pada penelitian ini tekstur kompos yang dihasilkan sudah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 yang menyatakan bahwa kompos yang matang memiliki tekstur remah seperti tanah.

4.5 Suhu Pengomposan

Suhu merupakan faktor yang sangat berpengaruh saat pengomposan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengukuran suhu kompos selama 28 hari. Suhu proses pengomposan selama 28 hari dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Suhu Selama Proses Pengomposan Dengan Pemberian Stardec

Pada awal pengomposan suhu kompos perlakuan P0 mencapai 29°C, P1 29°C, P2 28.75°C dan P3 28.5°C, saat hari pertama suhu mengalami peningkatan P0 mencapai 50.5°C, P1 53°C, P2 49°C dan P3 49.5°C, sampai hari ke-7 suhu mulai mengalami penurunan secara perlahan. Menurut Hartutik et al. (2009) bahwa kenaikan suhu diawal pengomposan terjadi karena adanya aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik dengan oksigen dalam bentuk panas, CO₂ dan uap air. Panas yang ditimbulkan tersimpan dalam tumpukan sehingga meningkatkan suhu. Selama proses pengomposan berlangsung, setiap 7 hari sekali dilakukan pengadukan kembali. Pengadukan ini bertujuan untuk memberikan kelembaban bagi aktifitas mikroorganisme saat penguraian bahan organik. Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa selama 28 hari proses pengomposan menunjukkan terjadinya proses kenaikan dan penurunan suhu kompos.

Pengukuran suhu pada hari pertama dan hari kedua mengalami peningkatan yang cukup drastis mencapai 53 °C pada perlakuan P2. Hal ini menunjukkan bahwa adanya aktivitas dari mikroorganisme dengan penambahan stardec. Madrini (2016), menyatakan bahwa pada awal proses pengomposan tumpukan bahan kompos mengalami proses aklimasi, yaitu proses penyesuaian suhu bahan

kompos, dimana aktivitas mikroorganisme yang berfungsi merombak campuran bahan kompos melakukan adaptasi dengan kondisi mesofilik.

Setelah pengadukan pertama pada hari ke-8 suhu mengalami peningkatan yaitu rata-rata pada setiap perlakuan hanya mencapai 40°C pada P2. Hal ini sesuai dengan pendapat Widiyaningrum dan Lisdiana (2015), proses pengomposan yang ideal, tahap pertama yaitu tahap penghangatan (tahap mesofilik), mikroorganisme hadir dalam bahan kompos secara cepat dan temperatur meningkat. Mikroorganisme mesofilik hidup pada temperatur 10-45°C dan bertugas memperkecil ukuran partikel bahan organik sehingga luas permukaan bahan bertambah dan mempercepat proses pengomposan. Tahap kedua yaitu tahap termofilik, mikroorganisme termofilik hadir dalam tumpukan bahan kompos. Mikroorganisme termofilik hidup pada suhu 45-60°C dan bertugas mengonsumsi karbohidrat dan protein sehingga bahan kompos dapat terdegradasi dengan cepat.

Setelah pengadukan kedua pada hari ke-15 suhu mengalami peningkatan sedikit yaitu rata-rata pada setiap perlakuan hanya mencapai 40°C pada P3 dan pada beberapa hari berikutnya rata-rata suhu tertinggi hanya mencapai 35,5°C kemudian mengalami penurunan secara bertahap.

Pada hari ke-28 dilakukan pemanenan kompos dimana setiap suhu pada perlakuan P0 32,5°C, P1 32°C, P2 32°C dan P3 32°C, pada saat pemanenan suhu sesuai dengan suhu ruang. Hal ini menandakan bahwa aktifitas mikroba sudah berhenti jika sama dengan suhu ruang. Suhu kompos sudah sesuai dengan suhu tanah dan telah sesuai dengan persyaratan kematangan kompos.

4.6 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) pada kompos yang diberi perlakuan penambahan Stardec dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Derajat Keasaman (pH) Kompos yang diberi Perlakuan Penambahan Stardec.

Perlakuan	Ulangan				Rataan
	1	2	3	4	
P0	6.22	6.36	6.40	6.22	6.30 ± 0.08
P1	6.18	6.24	6.18	6.52	6.28 ± 0.14
P2	6.08	6.30	6.52	6.26	6.29 ± 0.16
P3	6.44	6.50	6.56	6.40	6.48 ± 0.06

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan Stardec dalam pembuatan kompos berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap pH kompos. pH kompos penelitian berkisar 6,28 – 6,48. Derajat keasaman (pH) pengomposan dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu kelembaban, aerasi dan fluktuasi suhu pengomposan yang terkait dengan aktivitas mikroorganisme pengurai. Menurut Dewilda dan Darfyolanda (2017), kenaikan pH yang terjadi karena pada proses pengomposan akan dihasilkan amoniak dan gas nitrogen sehingga nilai pH berubah menjadi basa. Pada saat terjadinya kenaikan temperatur, aktivitas bakteri mesofilik terhenti dan kemudian digantikan oleh kelompok bakteri termofilik. Bersamaan dengan pergantian ini, maka amoniak dan gas nitrogen akan dihasilkan sehingga pH berubah menjadi basa. Sejalan dengan aktivitas mikroorganisme di dalam bahan, maka temperatur mulai naik dan akhirnya menghasilkan asam organik. Hal ini mengakibatkan pH menurun.

Aktivitas bakteri termofilik terjadi kenaikan temperatur, dimana bakteri mesofilik terhenti kemudian digantikan oleh bakteri termofilik. Bersamaan dengan pergantian ini maka amoniak dan nitrogen dihasilkan sehingga nilai pH berubah menjadi basa. Djuarni et al. (2005) menyatakan bahwa perubahan pH menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme yang dapat mendegradasi bahan organik dan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan mengubah bahan organik menjadi asam organik. Pada proses selanjutnya, mikroorganisme dari jenis yang lain akan mengkonversi asam organik yang terbentuk, sehingga bahan memiliki derajat keasaman yang tinggi mendekati netral. Menurut Hermawansyah (2016) kenaikan pH disebabkan karena terjadi penguraian protein menjadi amoniak (NH_3).

Pada penelitian ini rata-rata pH pada kompos yang berbahan dasar feses kambing, eceng gondok, kulit kopi berkisar 6,28-6,48. Hasil pH pada penelitian ini belum sesuai dengan standar SNI 19-7030-2004 yang menyatakan bahwa kompos yang sudah matang yaitu 6,80-7,49.

4.7 Penyusutan Kompos

Penyusutan kompos yang diberi perlakuan penambahan Stardec dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Penyusutan Kompos yang diberi Perlakuan Penambahan Stardec.

Perlakuan	Ulangan				Rataan
	I	II	III	IV	
P0	27.03	28.95	29.72	27.78	28.37 ± 1.20
P1	31.58	30.56	31.58	23.68	29.35 ± 3.81
P2	18.92	26.23	27.03	31.58	25.94 ± 5.24
P3	30.56	28.95	26.32	30.00	28.96 ± 1.88

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan Stardec dalam pembuatan kompos berpengaruh tidak nyata terhadap penyusutan kompos yang dihasilkan ($P>0,05$). Rataan penyusutan kompos selama 28 hari dari semua perlakuan dengan kisaran 25.94% - 29.35%. Penyusutan kompos ini lebih tinggi dari penelitian Ilmi (2023), yang mendapatkan penyusutan kompos berkisaran antara 16.56 - 16.99 %, penyusutan kompos ini biasanya faktor bahan yang digunakan. Penguraian bahan-bahan organik menghasilkan panas yang menguapkan air (H_2O) dan karbon dioksida (CO_2). Bahan-bahan organik diurai menjadi unsur-unsur yang dapat diserap oleh mikroorganisme, maka ukuran bahan organik berubah menjadi partikel kecil, yang menyebabkan volume kompos berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Wiyono (2020) bahwa penyusutan kompos disebabkan oleh terjadinya perombakan bahan oleh mikroba sehingga kadar air bahan berkurang. Menurut Dahono (2012), bahwa terjadi penyusutan volume atau bobot kompos seiring dengan kematangan kompos. Penguapan yang terjadi mengakibatkan bobot akhir kompos yang dihasilkan menurun. Faktor lain adalah kemungkinan yang menyebabkan penguapan yang lebih besar antar perlakuan adalah ukuran dan bentuk bahan. Demikian juga menurut Isroi (2007), bahwa penyusutan kompos berhubungan dengan fase kematangan kompos, sedangkan besarnya tergantung pada karakteristik bahan kompos dan tingkat kematangan kompos.

4.8 Kualitas Kimia Karbon (C)

Kandungan karbon pada kompos yang diberi perlakuan penambahan Stardec dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Kandungan Karbon Kompos yang diberi Perlakuan Penambahan Stardec.

Perlakuan	Ulangan				Rataan
	1	2	3	4	
P0	23.40	22.44	24.17	23.98	23.50 ± 0.78
P1	14.82	26.68	23.33	27.92	23.19 ± 5.91
P2	24.71	24.61	26.05	24.23	24.90 ± 0.79
P3	26.66	24.67	24.39	21.93	24.41 ± 1.94

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan Stardec dalam pembuatan kompos berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan karbon kompos. Rataan kandungan karbon kompos yang dihasilkan dalam penelitian inidengan kisaran 23.19% - 24.90%. Rataan kandungan karbon yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah dari penelitian Alfarezy et al. (2022) yang menyatakan bahwa kompos dengan penambahan Stardec menghasilkan kandungan karbon 28,38% dengan kisaran 25,13%- 32,74%.

Menurut Syafria dan Farizaldi (2022), meningkatnya kandungan karbon kompos pada perlakuan yang ditambah Stardec disebabkan karena kegiatan dari mikroorganisme selama proses fermentasi, yaitu dengan cara mengurai rantai karbon dari bahan organik menjadi energi dalam pengomposan. Kandungan karbon terendah terdapat pada perlakuan P1 yaitu 23,19%. Dalam penelitian ini kandungan karbon yang didapatkan masih tinggi. Hal ini diduga karena mikroorganisme yang terdapat dalam bahan organik pengomposan mempengaruhi cepat atau lambatnya proses penguraian karbon terhadap kompos dan mikroorganisme belum mampu menguraikan bahan organik secara maksimal. Kandungan karbon dari kompos diperkirakan karena mikroorganisme yang berasal dari bakteri dan juga fungi yang perannya sama saat ferementasi pada saat mengurai rantai karbon dalam bahan organik.

Secara umum rataan kandungan karbon pada kompos pada penelitian ini berbahan dasar feses kambing, eceng gondok, kulit kopi kisaran 23,19 % - 24,90 %. Kandungan karbon kompos yang baik menurut (SNI 19-7030-2004) yaitu ($\geq 12\%$).

4.9 Nitrogen (N)

Kandungan nitrogen pada kompos yang diberi perlakuan penambahan Stardec dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Kandungan Nitrogen Kompos yang diberi Perlakuan Penambahan Stardec(%).

Perlakuan	Ulangan				Rataan
	1	2	3	4	
P0	0.97	0.93	1.00	0.99	0.97 ^b ±0.03
P1	0.68	1.23	1.07	1.29	1.07 ^b ±0.27
P2	1.30	1.30	1.37	1.28	1.31 ^a ±0.04
P3	1.35	1.25	1.23	1.11	1.23 ^{ab} ±0.10

Ket : * Superskrip huruf kecil pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan Stardec dalam pembuatan kompos berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan nitrogen kompos. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P2 kandungan nitrogennya sama dengan P3 tetapi lebih tinggi dari P0 dan P1. Kandungan nitrogen tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu 1,31%. Nitrogen yang tinggi biasanya digunakan mikroba untuk pemeliharaan diri dan pembentukan sel tubuh.

Nitrogen yang tinggi menunjukkan bahwa perkembangan bakteri yang cepat. Semakin cepat kandungan nitrogen, maka akan semakin cepat bahan organik terurai, karena mikroorganisme yang menguraikan bahan kompos memerlukan nitrogen untuk pengembangan (Sriharti, 2008). Kandungan nitrogen terendah terdapat pada perlakuan P0 yaitu 0.97 %. Hal ini diduga karena proses dekomposisi oleh mikroorganisme yang menghasilkan amoniak dan nitrogen terperangkap didalam tumpukan kompos karena pori-pori tumpukan kompos yang sangat kecil sehingga amoniak dan nitrogen terlepas ke udara berada dalam jumlah yang sedikit (Andhika et al., 2008).

Pada penelitian ini rataan kandungan nitrogen yang dihasilkan lebih rendah dari penelitian Syafria dan Farizaldi (2022), bahwa kompos dengan penambahan stardec menghasilkan kandungan nitrogen 1,78% dengan kisaran 1,55%-1,94%. Kandungan nitrogen diduga berasal dari siklus disintegrasi oleh mikroorganisme dalam kompos alami. Sehabis proses pengomposan usai, organisme akan mati serta menjadi sumber N dalam pupuk. Kandungan nitrogen yang meningkat di setiap

perlakuan diyakini karena tingkat penggunaan stardec yang lebih besar, semakin banyak organisme yang bekerja untuk mendesain ulang selulosa dan dari sistem perombakan itu akan menciptakan ammonia.

Secara umum rataan kandungan nitrogen pada kompos berbahan dasar feses kambing, eceng gondok dan kulit kopi kisaran 0,97 % - 1,31 %. Hasil pada penelitian ini tergolong sudah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 yang menyatakan bahwa kandungan nitrogen kompos minimum 0,40%.

4.10 Phosfor (P)

Kandungan phosfor pada kompos yang diberi perlakuan penambahan Stardec dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Kandungan Phosfor Kompos yang diberi Perlakuan Stardec.

Perlakuan	Ulangan				Rataan
	1	2	3	4	
P0	0.45	0.43	0.47	0.46	0.45 ^{AB} ± 0.01
P1	0.25	0.45	0.39	0.47	0.39 ^B ± 0.10
P2	0.31	0.31	0.33	0.30	0.31 ^B ± 0.01
P3	0.55	0.51	0.50	0.45	0.51 ^A ± 0.04

Ket : * Superskrip huruf besar pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan Stardec dalam pembuatan kompos berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan phosfor kompos. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P3 Kandungan phosfornya lebih tinggi dibandingkan dengan P0, P1 dan P2. Kandungan phosfor tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu 0,51 % dan kandungan phosfor terendah terdapat pada perlakuan P2 yaitu 0,31%.

Kandungan phosfor yang tinggi ini diduga disebabkan oleh kandungan prosfor yang ada di dalam bahan pembuatan kompos, serta perbedaan banyaknya mikroorganisme yang terdapat antar perlakuan. Selain itu, juga diduga disebabkan oleh bahan kompos alami yang bertahan lama yang dilengkapi oleh mikroorganisme. Secara umum rataan kandungan phosfor pada kompos berbahan dasar feses kambing, eceng gondok dan kulit kopi kisaran 0,31 % - 0,51 %. Hasil pada penelitian ini sudah tergolong baik karena memenuhi standar SNI 19-7030-2004 yang menyatakan bahwa kandungan phosfor kompos minimum 0,10%.

4.11 Kalium (K)

Kandungan kalium pada kompos yang diberi perlakuan penambahan Stardec dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan Kandungan Kalium Kompos yang diberi Perlakuan Penambahan Stardec.

Perlakuan	Ulangan				Rataan
	1	2	3	4	
P0	3.98	3.81	4.11	4.07	3.99 ^A ± 0.13
P1	2.01	3.62	3.17	3.79	3.15 ^B ± 0.80
P2	2.52	2.52	2.66	2.48	2.54 ^B ± 0.8
P3	3.76	3.48	3.44	3.09	3.44 ^A ± 0.27

Ket : * Superskrip huruf besar pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan Stardec dalam pembuatan kompos berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan kalium kompos. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P0 kandungan kaliumnya sama dengan perlakuan P3, dan lebih tinggi dibandingkan dengan P1 dan P2. Kandungan kalium tertinggi terdapat pada perlakuan P0 yaitu 3.99 % dan kandungan kalium terendah terdapat pada perlakuan P2 yaitu 2.54%. Kisaran kandungan kalium kompos yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 2.54 % - 3.99 %. Menurut Trivana et al. (2017) kehadiran bakteri dan aktivitasnya mempengaruhi kalium, mikroorganisme menggunakan karbon dan bahan sustrat sebagai katalisator dengan kehadirannya. Bakteri dan aktivitasnya akan mempengaruhi kalium, kalium dapat diikat dan disimpan dalam sel bakteri. Jika didegradasi kembali, maka kalium akan tersedia kembali. Menurut Hidayati et al. (2011), kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator, dengan kehadiran bakteri dan aktivitasnya akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium.

Secara umum rata-rata kandungan kalium pada kompos berbahan dasar feses kambing, eceng gondok dan kulit kopi dengan kisaran 2.54 % - 3.99 %. Hasil pada penelitian ini sudah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 yang menyatakan bahwa kandungan kalium kompos minimum 0,20%.

4.12 Rasio C/N

Rasio C/N pada kompos yang diberi perlakuan penambahan Stardec dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan Rasio C/N Kompos yang diberi Perlakuan Penambahan Stardec.

Perlakuan	Ulangan				Rataan
	1	2	3	4	
P0	24.12	24.13	24.16	24.21	24.16 ^A ± 0.04
P1	21.79	21.86	21.80	21.81	21.82 ^B ± 0.03
P2	19.00	19.08	19.58	19.07	19.18 ^C ± 0.27
P3	19.89	19.90	19.82	19.93	19.88 ^B ± 0.04

Ket : * Superskrip huruf besar pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan Stardec dalam pembuatan kompos berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan C/N rasio. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P0 rasio C/N nya lebih tinggi dibandingkan dengan P1, P2, P3 tetapi P1 dan P3 tidak berbeda. Kandungan C/N rasio tertinggi terdapat pada perlakuan P0 yaitu 24,16 % dan kandungan C/N rasio terendah terdapat pada perlakuan P2 yaitu 19,18%.

Penurunan rasio C/N terjadi selama proses dekomposisi disebabkan oleh adanya penggunaan karbon sebagai sumber energi dan hilang dalam bentuk CO₂, dan nitrogen digunakan mikroba untuk sintesis protein dan pembentukan sel-sel tubuh sehingga kandungan karbon semakin lama semakin berkurang dan kandungan nitrogen yang tetap maka rasio C/N menjadi rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuwono (2007), menyatakan bahwa pada akhir proses dekomposisi terjadi kematian mikroorganisme sehingga unsur hara yang banyak digunakan oleh mikroorganisme seperti unsur N pada sebagian jasad renik yang mati terombak kembali menjadi unsur hara. Dari reaksi tersebut maka dapat diketahui bahwa kandungan C akan menurun sedangkan untuk kandungan N akan tetap sehingga C/N rasio setelah pengomposan akan menurun.

Secara umum kandungan C/N rasio pada kompos berbahan dasar feses kambing, eceng gondok dan kulit kopi dengan kisaran 19.18 % - 24.16 %. Hasil pada penelitian sudah mendekati standar SNI 19-7030-2004 yaitu 10-20.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini bahwa perlakuan pemberian stardec dalam pembuatan kompos yang berbahan dasar feses kambing, eceng gondok, kulit kopi, dedak ,urea dengan penambahan stardec 3% (P3) didapatkan hasil yang baik pada bentuk fisik yang (warna, bau, dan tekstur), suhu, penyusutan, unsur hara (C,N,P,K C/N) dan Ph kompos yang sudah memenuhi (SNI 19-7030-2004).

5.2 Saran

Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lanjutan pembuatan kompos dengan mengaplikasikan kompos berbahan dasar feses kambing, eceng gondok dan kulit kopi deda dan urea yang ditambahkan stardec pada tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S. R., dan Susetyo, I. (2014). Pengaruh proses pencampuran dan cara aplikasi pupuk terhadap kehilangan unsur n. *Warta Perkaretan*, 33(1), 29–34.
- Adriani., Andayani, J., Hamzah., Armando, Y. G., dan Novianti, S. (2017). Intended change masyarakat pelaku integrasi ternak hultikultura dalam penanggulangan bencana asap di lahan gambut kecamatan kumpeh ulu. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*, 1(2), 129–137.
- Alfarezy, M., H, Syafria., dan Adriani. 2022. Penggunaan Aktivator Stardec Terhadap Kualitas Kompos Berbahan Dasar Pelepah Sawit Dan Feses Sapi. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 8(1). 1-8.
- Alfarezy, M., Syafria, H., dan Adriani. (2022). Penggunaan aktivator stardec terhadap kualitas kompos berbahan dasar pelepah sawit dan feses sapi. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 8(1), 2442–2541.
- Alqorni., Hardi. S., dan Ubaidillah. 2020. Pengaruh Penambahan Stardec Terhadap Kualitas Pupuk Kompos Berbahan Dasar Feses Sapi dan Ampas Tebu. Skripsi. Jambi. Universitas Jambi.
- Amalia, D. W., dan Widiyaningrum, P. (2016). Penggunaan em4 dan mol limbah tomat sebagai bioaktivator pada pembuatan kompos. *Journal.Unnes*, 5(1), 18–24. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/UnnesJLifeSci>.
- Amri., dan Nasir, Y. (2022). Pengaruh kombinasi media tanam organik terhadap pertumbuhan cabai rawit (*capsicum frutescens l.*). *BIOMA*, 4(1), 1–12.
- Andhika C.T.S. dan Dody A.N. 2008. Pembuatan Kompos dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (sampah sayuran dan ampas tebu). Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Anif, S., Rahayu T. dan Mukhlissul, F. 2007. Pemanfaatan limbah tomat sebagai pengganti EM-4 pada proses pengomposan sampah organik. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*. 2:119-143.
- AOAC. 1999. Official Methode of Analysis of AOAC International. Association of Official Analitycals, Contaminants, Drugs. Vol.1.AOAC International. Gaithersburg.
- Ariyanto, S.E. 2011. Perbaikan Kualitas Pupuk Kandang Sapi dan Aplikasinya pada Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata Sturt*). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(2):164-176.
- Aryantha. N.P. 2010. Kompos. Pusat Penelitian Antar Universitas Ilmu Hayati.
- Bachtiar, B., dan Ahmad, A. H. (2019). Analisis kandungan hara kompos johan cassia siamea dengan penambahan aktivator promi. *JURNAL BIOLOGI MAKASSAR*, 4(1), 68–76.
- Cahyaningtiyas, A., dan Sindhuwati, C. (2021). Pengaruh penambahan konsentrasi (*saccharomyces cerevisiae*) pada pembuatan etanol dari air tebu dengan

- proses fermentasi. Jurnal Teknologi Separasi, 2021(2), 89–94. <http://distilat.polinema.ac.id>.
- Dahono. 2012. Pembuatan kompos dan pupuk cair organik dari kotoran dan urin sapi. Loka pengkajian teknologi pertanian (LPTP). Kepulauan Riau.
- Dewilda, Y., dan Darfyolanda, F. L. (2017). Pengaruh komposisi bahan baku kompos (sampah organik pasar, ampas tahu, dan rumen sapi) terhadap kualitas dan kuantitas kompos. Jurnal Dampak, 14(1):52-61.
- Dewilda, Y., dan Darfyolanda, F. L. (2017). Pengaruh komposisi bahan baku kompos (sampah organik pasar, ampas tahu, dan rumen sapi) terhadap kualitas dan kuantitas kompos. Jurnal Teknik Lingkungan, 14(1), 52–61.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementrian Pertanian. 2019. Rencana Strategis Direktorat Jenderal Perkebunan Tahun 2015-2019. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementrian Pertanian.
- Ekawandani, N., dan Kusuma, A. A. (2018). Pengomposan sampah organik (kubis dan kulit pisang) dengan menggunakan em4. TEDC, 12(1), 38–43.
- Feni, R., Marwan, E., dan Kesumawati, N. (2022). Sosialisasi manfaat dan pembuatan pupuk kompos eceng gondok bagi kelompok wanita tani desa kungkai baru kabupaten seluma. Jurnal Pengabdian Masyarakat, 5(2), 918–923. <http://jurnal.umb.ac.id/index.php>.
- Gustia, H. (2013). Pengaruh penambahan sekam bakar pada media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*brassica juncea l.*). Journal WIDYA Kesehatan Dan Lingkungan, 1(1), 12–17.
- Hadi, R. A. (2019). Pemanfaatan mol (*mikroorganisme lokal*) dari materi yang tersedia di sekitar lingkungan. Agrosience, 9(1), 93–104.
- Hakim, A. M. (2009). Asupan nitrogen dan pupuk organik cair terhadap hasil dan kadar vitamin c kelopak bunga rosela (*hisbiscus sabdariffa l.*).
- Hartutik, S., Sriatun dan Taslimah. 2009. Pembuatan Pupuk Kompos dari Limbah Bunga Kenanga dan Pengaruh Persentase Terhadap Ketersediaan Nitrogen Tanah. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Harun, H. (2023). Efektivitas Penambahan Eceng Gondok Pada Pupuk Cair Dari Urin Sapi. Jurnal Saintis, 4(1).
- Herhandini, D. A., Suntari, R., dan Citraresmini, A. (2021). Pengaruh aplikasi biochar sekam padi dan kompos terhadap sifat kimia tanah, pertumbuhan, dan serapan fosfor tanaman jagung pada ultisol. Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan, 8(2), 385–394. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2021.008.2.10>.
- Herman, W. dan Resigia, E. 2018. Pemanfaatan biochar sekam dan kompos jerami padi terhadap pertumbuhan dan produksi padi (*Oryza sativa L.*) pada tanah Ultisol. Jurnal Ilmiah Pertanian 15(1):42-50.
- Hermawansyah. D. 2016. Analisis Parameter Fisik Kompos Menggunakan Metode Vermikomposting Pada Sampah Daun Kering. Prod. Teknik Lingkungan, Fakultas. Teknik Sipil dan Perencanaan UII. Yogyakarta.

- Hidayati, Y. A., E. T., Marlina dan E. Herlia. 2011. Kualitas pupuk cair hasil pengolahan feses sapi potong menggunakan *saccharomyces cereviceae*. Jurnal Ilmu Ternak. 2(2): 104-107.
- Ichsan, C. N., Hidayat, T., dan Maulina. (2014). Penggunaan input internal berupa limbah padi dalam budidaya padi sawah (*oryza sativa l.*). Jurnal Agrium, 11(2), 103–114.
- Ismayana, A., Indrasti, N. S., Suprihatin, A. M., dan TIP, A. F. 2012. Faktor rasio C/N awal dan laju aerasi pada proses co-composting bagasse dan blotong. Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 22(3): 173-179.
- Isroi. 2007. Pengomposan limbah kakao. Materi pelatihan TOT budidaya kopi dan kakao staf BPTP dipusat penelitian kopi dan kakao. Jember.
- Jannah. M. 2022. Penambahan Level Starbo-Afe ALL In One Dalam Pembuatan Kompos Berbahan Dasar Solid dan Feses Ayam Terhadap Kualitas Kompos. Skripsi. Program studi peternakan fakultas peternakan universitas jambi. Jambi. Jenis Binatangnya.. Accession date: 2 Agustus 2020.
- Juwita, A. i., Mustafa, A., dan Tamrin, R. (2017). Studi pemanfaatan kulit kopi arabika (*coffee arabica l*) sebagai mikro organisme lokal (mol). AGROINTEK, 11(1), 1–8.
- Kaswinarni, F., dan Nugraha, A. A. S. (2020). Kadar fosfor, kalium dan sifat fisik pupuk kompos sampah organik pasar dengan penambahan starter em4, kotoran sapi dan kotoran ayam. Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences, 12(1), 1–6. <https://doi.org/10.30599/jti.v12i1.534>.
- Kementerian Pertanian. 2011. Peraturan Menteri Pertanian Nomor70/Permentan/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati
- Kurniawan, H. N. A., Kumalaningsih, S., dan Febrianto, A. (2013). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Microbacter Alfaafa-11 (Ma-11) Dan Penambahan Urea Terhadap Kualitas Pupuk Kompos Dari Kombinasi Kulit Dan Jerami Nangka Dengan Kotoran Kelinci.
- Kurniawati, H., Sinaga, M., dan Syahril, A. (2022). Peranan pupuk kompos kotoran kambing dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kacang hijau. Peranan Pupuk Kompos Kotoran Kambing Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Hijau, 18(2), 114–120. <http://jurnal.unka.ac.id/index.php/piper>.
- Larasati, A. A., dan Puspikawati, S. I. (2019). Pengolahan sampah sayuran menjadi kompos dengan metode takakura. Jurnal Ikesma, 15(2), 60–68.
- Lestari, W., Aryunis., dan Akmal. (2022). Pemberian biochar sekam padi terhadap pertumbuhan dan hasil padi (*oryza sativa l.*) Sawah irigasi teknis". J. Agroecotenia, 5(1), 13–26.
- Madrini, I. A. G. B. 2016. Effect of natural zeolite (clinoptilolite) on ammonia emission of leftover food-ricehulls composting at the initial stage of the thermophilic process. Journal of Agricultural Meterology. 72(1):12-19.

- Marjenah, dan Simbolon, J. (2021). Pengomposan eceng gondok (*eichornia crassipes solms*) dengan metode semi anaerob dan penambahan aktivator em4. Jurnal AGRIFOR, 20(2), 256–278.
- Maula, I. M. (2023). Pengelolaan limbah pertanian: pemanfaatan kotoran kambing sebagai pupuk organik. Action Research Literate, 1(1), 1–7.
- Miarti, A., dan Legasari, L. (2022). Ketidakpastian pengukuran analisa kadar biuret, kadar nitrogen, dan kadar oil pada pupuk urea di laboratorium kontrol produksi pt pupuk sriwidjaja Palembang. Jurnal Cakrawala Ilmiah, 2(3), 861–874.
- Nilahyati., Ichsan., Sefrizal., Saragih, N. P., Harahap, Z., dan Mahyar, H. (2023). Pemanfaatan eceng gondok menjadi pupuk kompos untuk meningkatkan ekonomi masyarakat gampong cot trueng kecamatan muara batu kabupaten aceh utara. Jurnal Vokasi, 7(1), 2548–4117.
- Noviana, Li., Rahmadita, V., dan Prinajati, P. D. (2023). Peningkatan Kualitas Kompos Sampah Pasar Menggunakan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang dan Dedak. Jurnal Biotek, 11(1), 98–111. <https://doi.org/10.24252/jb.v11i1.37128>.
- Nurbaity, A., Setiawan, A., dan Mulyani, O. 2011. Efektivitas Arang Sekam sebagai Bahan Pembawa Pupuk Hayati Mikoriza Arbuskula pada Produksi Sorgum. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran : Bandung. Jurnal Agrinimal. 1(1):3.
- Nurdin, A., Imanudin, O., dan Somanjaya, R. (2020). Karakteristik sifat fisik kompos feses sapi potong menggunakan bioaktivator dari limbah rumah tangga. Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan, 8(2), 27–31.
- Risdawati, N., dan Soemarno. (2021). Pengaruh aplikasi kompos kulit buah kopi terhadap kandungan bahan organik dan fosfor pada inceptisol kebun kopi desa bangelan, malang. Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan, 8(2), 461–469. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2021.008.2.17>.
- Sahputra, H., Suswanti., dan Gusmeizal. (2019). Efektivitas aplikasi kompos kulit kopi dan fungi mikoriza arbuskular) terhadap produktivitas jagung manis. Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA), 1(2), 102–112. <http://jurnalmahasiswa.uma.ac.id/index.php/jiperta>.
- Sarwani, M., Nurida, N.L. Dan Agus, F. 2013. Greenhouse Gas Emissions And Land Use Issues Related To The Use Of Bioenergy In Indonesia. Jurnal Peneliti
- Sriharti. 2008. Pemanfaatan Limbah Pisang Untuk Pembuatan Pupuk Kompos Menggunakan Kompos Rotary Drum. Prosiding Seminar Nasional Bidang Teknik Kimia dan Tekstil, Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2004. Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. SNI 19-7030-2004. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Steel, R. Dan J. H. Torrie 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan : Sumantri, B.PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

- Supadma, A. N., dan Arthagama, D. M. 2008. Uji formulasi kualitas pupuk kompos yang bersumber dari sampah organik dengan penambahan limbah ternak ayam, sapi, babi dan tanaman pahitan. *Jurnal Bumi Lestari*, 8(2), 113-121.
- Syafria, H., dan Farizaldi, F. 2022. Peningkatan Kandungan Unsur Hara Pupuk Kompos dengan Stardec untuk Hijauan Makanan Ternak. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 24(1), 36-42. Tekno Penebar Swadaya, Cimanggis Bogor.
- Trivana, L, dan A. Y. Pradhana. 2017. Optimasi Waktu Pengomposan dan Kuliatas Pupuk Kandang dan Debu Sabut Kelapa dengan Bioaktivator Promi dan Orgadec. *Jurnal Sain Veteriner*. Vol 35.
- Tunjung, W.W., Sri Wahyu. M., dan Afika S.S. 2017. Pengaruh aktovator stardec terhadap proses pembuatan pupuk organik dari kotoran sapi. Program Studi Teknik Kimia. Fakultas Teknik Industri. Jl. SWK No. 104. Depok, Sleman, Yogyakarta.
- Widiyaningrum, P., dan Lisdiana, L. 2015. Efektivitas proses pengomposan sampah daun dengan tiga sumber aktivator berbeda. *Rekayasa: Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran*, 13(2): 1-7.
- Wiyono. 2020. Pengaruh Penambahan Starbo-AFE Terhadap Kandungan Hara Kompos Berbahan Dasar Feses Kamping, Kulit Kopi dan Pelepah Kelapa Sawit. Skripsi. Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Yuwono, T. 2005. *Biologi Molekuler*. Penerbit Erlangga. Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Ragam nilai pH yang Diberi Perlakuan *Stardec*

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan	Sd
	I	II	III	IV			
P0	6.22	6.36	6.40	6.22	25.20	6.30	0.08
P1	6.18	6.24	6.18	6.52	25.12	6.28	0.14
P2	6.08	6.30	6.53	6.26	25.17	6.29	0.16
P3	6.44	6.50	6.56	6.40	25.90	6.48	0.06
Total	24.92	25.40	25.67	25.40	101.39	6.34	0.27

$$FK = \frac{101,39^2}{16} = 642,49$$

$$JKT = (6,22^2 + 6,36^2 + 6,40^2 + \dots + 6,56^2 + 6,40^2) - 642,49 = 0,32$$

$$JKP = \frac{25,20^2 + 25,12^2 + 25,17^2 + 25,90^2}{4} - 642,49 = 0,10$$

$$JKG = 0,32 - 0,10 \\ = 0,22$$

Daftar Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					5%	1%
Perlakuan	3	0.10	0.03	1.87	3.49	5.95
Galat / Sisa	12	0.22	0.02			
Total	15	0.32				

Ket : Berpengaruh Tidak Nyata

Lampiran 2. Analisis Ragam Penyusutan Kompos yang Diberi Perlakuan *Stardec*

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan	Sd
	I	II	III	IV			
P0	27.03	28.95	29.72	27.78	113.48	28.37	1.20
P1	31.58	30.56	31.58	23.68	117.40	29.35	3.81
P2	18.92	26.23	27.03	31.58	103.76	25.94	5.24
P3	30.56	28.95	26.32	30.00	115.83	28.96	1.88
Total	108.09	114.69	114.65	113.04	450.47	28.15438	12.13

$$FK = \frac{450,47^2}{16} = 12.682$$

$$JKT = (27,03^2 + 28,96^2 + 29,72^2 \dots + 26,32^2 + 30,00^2) - 12.682 = 168,93$$

$$JKP = \frac{113,48^2 + 117,40^2 + 103,76^2 + 115,83^2}{4} - 168,93 = 140,83$$

$$JKG = 168,93 - 140,83$$

$$= 140.83$$

Daftar Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					5%	1%
Perlakuan	3	28.098	9.366	0.798	3.490	5.952545
Galat / Sisa	12	140.835	11.736			
Total	15	168.933				

Ket : Berpengaruh Tidak Nyata

Lampiran 3. Analisis Ragam Kandungan Karbon yang Diberi Perlakuan *Stardec*

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
P0	23.40	22.44	24.17	23.98	93.99	23.50
P1	14.82	26.68	23.33	27.92	92.76	23.19
P2	24.71	24.61	26.05	24.23	99.59	24.90
P3	26.66	24.67	24.39	21.93	97.64	24.41
Jumlah					383.98	24.00

$$FK = \frac{383.98^2}{16} = 9214.99$$

$$JKT = (20,40^2 + 22,44^2 + 24,17^2 \dots + 24,39^2) - 9214.99 = 127.11$$

$$JKP = \frac{93.99^2 + 92,76^2 + 99,59^2 + 97,64^2}{4} - 127.11 = 7.5421$$

$$JKG = 127.11 - 7.5421$$

$$= 119.573$$

Daftar Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					5%	1%
Perlakuan	3	7.542169	2.51406	0.25	3.49	5.95
Galat / Sisa	12	119.573692	9.96447			
Total	15	127.115861				

Ket : Berpengaruh Tidak Nyata

Lampiran 4. Analisis Ragam Kandungan Nitrogen yang Diberi Perlakuan Stardec

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0.97	0.93	1.00	0.99	3.90	0.97
P1	0.68	1.23	1.07	1.29	4.27	1.07
P2	1.30	1.30	1.37	1.28	5.24	1.31
P3	1.35	1.25	1.23	1.11	4.94	1.23
Jumlah					18.35	1.15

$$FK = \frac{18.35^2}{16} = 21.04$$

$$JKT = (0.97^2 + 0.93^2 + 1.00^2 + \dots + 1.23^2) - 21.04 = 0.54$$

$$JKP = \frac{3.90^2 + 4.27^2 + 5.24^2 + 4.94^2}{4} - 0.54 = 0.28$$

$$JKG = 0.54 - 0.28 \\ = 0.25$$

Daftar Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					5%	1%
Perlakuan	3	0.281507	0.09384	4.35	3.49	5.95
Galat / Sisa	12	0.258909	0.02158			
Total	15	0.540416				

Ket : Berpengaruh Nyata ($P < 0.05$)

Uji lanjut Duncan

1. Penentuan kesalahan baku

$$S_x = \sqrt{\frac{ktg}{r}} = \sqrt{\frac{0.0215}{4}} = 0.07$$

1. Tabel SSR Dan LSR

Nilai Jarak Perbandingan		2	3	4
SSR	0.05	3.081	3.225	3.312
	0.01	4.320	4.504	4.622
LSR	0.05	0.23	0.11	0.11
	0.01	0.32	0.15	0.15

Ket : LSR = SSR x S_x

2. Tabel Uji Jarak Duncan

Perlakuan	Rerata	Nilai Beda		
		P2	P3	P0
P2	1.31	0.08	0.24	0.34
P3	1.23		0.16	0.26
P1	1.07			0.10
P0	0.97			

3. Perbandingan Nilai Beda Antar Perlakuan

Perlakuan	Rerata	Nilai Beda			Notasi
		P2	P3	P0	
P2	1.31	tn	**	**	A
P3	1.23		*	**	AB
P1	1.07			tn	B
P0	0.97				B

Ket : ** : berbeda sangat nyata

* : berbeda nyata

Lampiran 5. Analisis Ragam Kandungan Fosfor yang diberi Perlakuan Stardec

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
P0	0.45	0.43	0.47	0.46	1.81	0.45
P1	0.25	0.45	0.39	0.47	1.55	0.39
P2	0.31	0.31	0.33	0.30	1.25	0.31
P3	0.55	0.51	0.50	0.45	2.02	0.51
Jumlah					6.63	0.41

$$FK = \frac{6.63^2}{16} = 2.74$$

$$JKT = (0.45^2 + 0.43^2 + 0.47^2 + \dots + 0.50^2) - 2.74 = 0.11$$

$$JKP = \frac{1.81 + 1.55^2 + 1.25^2 + 2.02^2}{4} - 0.11 = 0.08$$

$$JKG = 0.11 - 0.08$$

$$= 0.03$$

Daftar Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					5%	1%
Perlakuan	3	0.08023	0.02674	18.82	3.49	5.95
Galat / Sisa	12	0.01705	0.00142			
Total	15	0.09728				

Ket : Berpengaruh Sangat nyata ($P < 0.01$)

Uji lanjut Duncan

1. Penentuan kesalahan baku

$$S_x = \sqrt{\frac{ktg}{r}} = \sqrt{\frac{0,0029}{4}} = 0,03$$

2. Tabel SSR Dan LSR

Nilai Jarak Perbandingan		2	3	4
Ssr	0.05	3.081	3.225	3.312
	0.01	4.320	4.504	4.622
Lsr	0.05	0.08	0.09	0.09
	0.01	0.12	0.12	0.12

Ket : LSR = SSR x Sx

3. Tabel Uji Jarak Duncan

Perlakuan	Rerata	Nilai Beda		
		P2	P3	P0
P3	0.51	0.06	0.12	0.20
P0	0.45		0.06	0.14
P1	0.39			0.08
P2	0.31			

4. Perbandingan Nilai Beda Antar Perlakuan

Perlakuan	Rerata	Nilai Beda			Notasi
		P2	P3	P0	
P3	0.51	tn	**	**	A
P0	0.45		tn	**	AB
P1	0.39			tn	B
P2	0.31				B

Ket : ** : berbeda sangat nyata

* : berbeda nyata

Lampiran 6. Analisis Ragam Kandungan Kalium yang diberi Perlakuan *Stardec*

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
P0	3.98	3.81	4.11	4.07	15.97	3.99
P1	2.01	3.62	3.17	3.79	12.60	3.15
P2	2.52	2.52	2.66	2.48	10.18	2.54
P3	3.76	3.48	3.44	3.09	13.77	3.44
Jumlah					52.516	3.28

$$FK = \frac{52.516^2}{16} = 172.36$$

$$JKT = (3.98^2 + 3.81^2 + 4.11^2 + \dots + 3.44^2) - 171.36 = 6.596$$

$$JKP = \frac{15.97^2 + 12.60^2 + 10.18 + 13.77^2}{4} - 6.596 = 4.370$$

$$JKG = 6.596 - 4.370$$

$$= 2.225$$

Daftar Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					5%	1%
Perlakuan	3	4.370780	1.45693	7.85	3.49	5.95
Galat / Sisa	12	2.225828	0.18549			
Total	15	6.596608				

Ket : Berpengaruh Sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji lanjut Duncan

1. Penentuan kesalahan baku

$$S_x = \sqrt{\frac{ktg}{r}} = \sqrt{\frac{0,18}{4}} = 0,2$$

5. Tabel SSR Dan LSR

Nilai Jarak Perbandingan		2	3	4
Ssr	0.05	3.081	3.225	3.312
	0.01	4.320	4.504	4.622
Lsr	0.05	0.66	0.69	0.71
	0.01	0.93	0.97	1.00

Ket : LSR = SSR x Sx

6. Tabel Uji Jarak Duncan

Perlakuan	Rerata	Nilai Beda		
		P3	P1	P2
P0	3.86	0.42	0.68	1.33
P3	3.44		0.26	0.91
P1	3.18			0.65
P2	2.53			

1. Perbandingan Nilai Beda Antar Perlakuan

Perlakuan	Rerata	Nilai Beda			Notasi
		P3	P1	P2	
P0	3.86	tn	tn	**	A
P3	3.44		tn	*	A
P1	3.18			tn	B
P2	2.53				B

Ket : ** : berbeda sangat nyata

* : berbeda nyata

Lampiran 7. Analisis Ragam C/N Rasio yang diberi Perlakuan *Stardec*

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
P0	24.12	24.13	24.16	24.21	96.62	24.16
P1	21.79	21.86	21.80	21.81	87.27	21.82
P2	19.00	19.08	19.58	19.07	76.73	19.18
P3	19.89	19.90	19.82	19.93	79.53	19.88
Jumlah					340.15	21.26

$$FK = \frac{340.15^2}{16} = 7231.58$$

$$JKT = (24.12^2 + 24.13^2 + 24.16^2 + \dots + 19.82^2) - 7231.58 = 58.88$$

$$JKP = \frac{96.62^2 + 87.27^2 + 76.73^2 + 79.53^2}{4} - 58.88 = 59.65$$

$$JKG = 58.88 - 59.65$$

$$= 0.227$$

Daftar Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					5%	1%
Perlakuan	3.00	59.657263	19.88575	1049.03	3.49	5.95
Galat / Sisa	12.00	0.227477	0.01896			
Total	15.00	59.884740				

Ket : Berpengaruh Sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji lanjut Duncan

1. Penentuan kesalahan baku

$$S_x = \sqrt{\frac{ktg}{r}} = \sqrt{\frac{0,01}{4}} = 0,07$$

2. Tabel SSR Dan LSR

Nilai Jarak Perbandingan		2	3	4
Ssr	0.05	3.081	3.225	3.312
	0.01	4.320	4.504	4.622
Lsr	0.05	0.21	0.22	0.23
	0.01	0.30	0.31	0.32

Ket : $LSR = SSR \times S_x$

3. Tabel Uji Jarak Duncan

Perlakuan	Rerata	Nilai Beda		
		P1	P3	P2
P0	24.28	3.08	4.47	5.21
P1	21.20		1.39	2.13
P3	19.81			0.74
P2	19.07			

4. Perbandingan Nilai Beda Antar Perlakuan

Perlakuan	Rerata	Nilai Beda			Notasi
		P1	P3	P2	
P0	24.28	**	**	**	A
P1	21.20		**	**	B
P3	19.81			tn	B
P2	19.07				C

Ket : ** : berbeda sangat nyata