

Kajian Proses Komposting Campuran Feses Sapi dengan Abu Janjang Kosong

Bactiar Rudi Saputra^{*}, Andreas Wahyu K, Hermantoro

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
INSTIPER Yogyakarta

^{*}Email Korespondensi: brudisaputra@gmail.com

ABSTRAK

Limbah pabrik kelapa sawit berupa janjang kosong yang diubah menjadi abu melalui proses pembakaran. Selain itu ada juga limbah peternakan sapi yang jarang dimanfaatkan oleh masyarakat. Jika tidak diolah akan menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang pengolahan abu janjang kosong dan feses sapi berupa pengolahan menjadi kompos (pupuk organik). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan unsur hara yang dihasilkan dari komposisi campuran feses sapi dan abu janjang kosong. Kemudian untuk mengetahui tingkat keberhasilan pengomposan campuran feses sapi dan abu janjang kosong. Metode penelitian dilakukan dengan tiga perlakuan yaitu (abu janjang kosong+ feses sapi). dengan perbandingan (3:2), (1:2) dan (1:4) dengan tiga kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan kadar Nitrogen (N) tertinggi yaitu 3,94% pada perlakuan abu janjang kosong + feses sapi (1:4), kemudian kadar Fosfor (P) tertinggi yaitu 3,78% pada perlakuan abu janjang kosong + feses sapi (3:2), kemudian kadar Kalium (K) tertinggi yaitu 148,46% pada perlakuan abu janjang kosong + feses sapi (3:2), kemudian kadar Kalsium (Ca) tertinggi yaitu 20,25% pada perlakuan abu janjang kosong + feses sapi (3:2), dan terakhir kadar Magnesium (Mg) tertinggi yaitu 25,2% pada perlakuan abu janjang kosong + feses sapi(3:2).

Kata Kunci : Limbah, Pengomposan, feses sapi, Abu Janjang Kosong, N, P, K, Ca dan Mg

PENDAHULUAN

Karena pencemaran yang ditimbulkan oleh industri kelapa sawit dan potensi adanya bahan organik pada sampah, maka perkebunan kelapa sawit perlu mengelola limbahnya. Hal ini merupakan upaya untuk mengurangi dampak negatif dan menciptakan industri yang berkelanjutan. Pupuk merupakan salah satu aplikasi limbah dari pabrik kelapa sawit. Tandan kosong kelapa sawit tersusun atas minyak 2,41%, abu 1,23%, lignin 16,49%, hemiselulosa 22,84%, dan selulosa 45,95%. Tandan kosong kelapa sawit masih jarang dimanfaatkan, baik dengan cara incinerator maupun open dumping. Pembakaran tandan sawi kosong menghasilkan abu jangkos, salah satu limbah dari kelapa sawit (Warsito et.al., 2016).

Abu yang dihasilkan dari pembakaran ini kaya akan mineral, khususnya kalium (K), dan dapat digunakan sebagai pupuk alami atau pembenah tanah. Abu janjang kosong mempunyai kandungan kalium (K) dan natrium (Na) yang tinggi (30% K₂O dan 26% Na₂O), serta abu tidur juga mengandung unsur hara makro lainnya (4,74% P₂O₅). Kandungan natrium yang tinggi dapat menetralkan asam organik beracun, antara lain asam karboksilat (asam asetat, asam butirat, asam propionat, asam suksinat) dan asam fenolik (asam p-hidroksibenzoat, asam p-kumarat, asam ferulat, sinapar Special, sirup). Tergantung kandungan dan

keunggulan abu janjang kosong, industri sawit bisa memanfaatkan limbah tersebut (Yacub et al., 2022).

Abu dari minyak sawit bersifat basa. K (38,96-42,82%) dan K_2O_5 (0,006-0,01%), MgO Ca (5,46-5,59%), Na (0,09-0,18%), dan Na_2O (diekstraksi dengan HCl) merupakan beberapa unsur hara yang terdapat pada abu kelapa sawit. Unsur mikro tersebut antara lain Mn (0,11-0,16%), Fe (0,27-0,34%), Cl (0,036-0,52%), Cu (78-112 ppm), B (210-387 ppm), dan Zn (307-490 ppm) (Wahid, 2018).

Keberadaan limbah ternak khususnya sapi biasanya hanya dibuang dan tidak dimanfaatkan secara maksimal. Tergantung pada jenis ternaknya, usaha budidaya ternak menghasilkan berbagai macam limbah, antara lain sisa pakan ternak seperti potongan rumput, jerami, daun-daunan, dedak, konsentrat, dan sejenisnya, serta kotoran ternak (feses, urin). Seekor sapi menghasilkan 10–15 kg kotoran per hari. Salah satu upaya yang dapat ditempuh dalam meminimalisir dampak yang ditimbulkan oleh limbah ternak (khususnya kotoran sapi) secara sederhana dan cepat serta memberikan manfaat ekonomis bagi para peternak adalah melakukan proses pengomposan (Farid, 2020).

Kompos adalah pupuk organik yang terbuat dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami pelapukan dan pembusukan; dapat dilakukan secara aerobik atau anaerobik, yaitu dengan menurunkan C/N bahan organik hingga sama dengan C/N tanah. Pengomposan memiliki beberapa manfaat, antara lain ramah lingkungan, meningkatkan pendapatan petani, dan memulihkan kesuburan tanah dengan memperbaiki kerusakan fisik akibat penggunaan pupuk anorganik (kimia) yang berlebihan (Ratriyanto et.al., 2019).

Pengomposan adalah proses dimana mikroorganisme dalam lingkungan terkendali memecah bahan organik untuk menghasilkan kompos dan humus. Tujuan pengomposan adalah untuk mempercepat penguraian sampah organik dengan meningkatkan aktivitas mikroba. Selain itu, pengomposan digunakan untuk menurunkan rasio C/N bahan organik hingga sama dengan rasio tanah, sehingga tanaman lebih mudah menyerapnya. Kondisi pengomposan perlu dikelola agar proses dapat berfungsi dengan baik. Selain itu, pengomposan ekologis didefinisikan sebagai proses pembusukan di mana sejumlah organisme terus-menerus menguraikan substrat. Langkah pertama berturut-turut adalah penguraian bahan kimia kompleks dalam substrat mentah menjadi bahan kimia yang lebih sederhana oleh mikroorganisme. Kompos merupakan hasil akhir dari proses pengomposan (Novitasari & Caroline, 2021).

Adapun fungsi lain dari percobaan ini berguna untuk mengurangi dampak lingkungan dan memberikan manfaat dari limbah feses sapi tersebut. Dengan mengomposkan abu janjang kosong dan feses sapi, limbah yang sebelumnya tidak bernilai atau bahkan merugikan lingkungan dapat diubah menjadi produk yang bernilai ekonomi dan ekologis tinggi, yaitu kompos organik. Kompos yang dihasilkan dari campuran abu janjang kosong dan feses sapi dapat meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air dan nutrisi. Abu janjang kosong kaya akan mineral sementara feses sapi kaya akan bahan organik dan mikroba yang berguna untuk proses dekomposisi. Dengan penggunaan limbah yang telah terfermentasi atau telah terdekomposisi bahan organik ini mampu terserap secara maksimal pada tanaman.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, parameter tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tajuk, berat kering total tanaman, dan nisbah tajuk akar berpengaruh nyata terhadap perlakuan kompos limbah kelapa sawit. Pemberian kompos menghasilkan peningkatan tinggi tanaman sebesar 63,78%, diameter batang sebesar 73,68%, berat kering pucuk sebesar 30,83%, berat kering total sebesar 95,12%, dan nisbah tajuk akar sebesar 90,37 (Mayly et al., 2021). Sedangkan Lestari et al (2020) menyatakan bahwa pemberian kompos feses sapi

dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karena sejumlah besar selulosa, komponen rantai karbon yang dapat melalui proses pelapukan yang lebih rumit, ditemukan dalam kotoran sapi padat dan urin sapi. Menurut Adriani (2020) proses pengomposan yang baik akan menurunkan kandungan karbon karena digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi dan hilang dalam bentuk CO₂.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 8 September 2024 sampai dengan 23 Oktober 2024 di Jl. Cindelas Raya 171 RT07, RW 32, Karang Sari, Wedomartani, Ngemplak, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kemudian pengujian kadar N, P, K, Ca dan Mg dilakukan di laboratorium "LABKESMAS Yogyakarta" yang berada pada Jl. Imogiri Timur km 7,5, Grojogan, Wirokerten, Banguntapan, Bantul, D.I Yogyakarta 55194.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat

1. Thermometer
2. pH Meter
3. Timbangan
4. Sekop atau cangkul
5. Plastik Penutup
6. Ember atau Wadah
7. Penyiram Air

Bahan

1. Feses Sapi
2. Abu Jangkos
3. Molase/tetes tebu
4. Bekatul/dedak
5. Air
6. *Effective microorganism* (EM4)

Parameter yang diamati

1. Suhu
2. pH
3. Unsur hara N, P, K, Ca dan Mg
4. Berat bahan awal dan akhir

Analisis Data

Tabel 1 Anova uji Nitrogen

ANOVA					
N	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.444	2	1.722	2.279	.250
Within Groups	2.267	3	.756		
Total	5.711	5			

Keterangan : * (Berbeda nyata)

 ** (sangat Berbeda nyata)

 Tn (Tidak berbeda nyata)

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwasanya kandungan unsur hara nitrogen (N) Sangat berbeda nyata karena nilai signifikan berada pada 0.250 dan diferensial berapa pada kisaran 2.

Tabel 2 Anova uji Pospor
ANOVA

P	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.151	2	3.076	65.024	.003
Within Groups	.142	3	.047		
Total	6.293	5			

Keterangan : * (Berbeda nyata)
 ** (sangat Berbeda nyata)
 Tn (Tidak berbeda nyata)

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwasanya kandungan unsur hara fospor (P) tidak berbeda nyata karena nilai signifikan berada pada kisaran 0.003 dan nilai diferensial pada kisaran 2

Tabel 3 Anova uji Kalium
ANOVA

K	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3543.976	2	1771.988	.564	.620
Within Groups	9427.922	3	3142.641		
Total	12971.898	5			

Keterangan : * (Berbeda nyata)
 ** (sangat Berbeda nyata)
 Tn (Tidak berbeda nyata)

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwasanya kandungan unsur hara kalium (K) sangat berbeda nyata karena pada nilai signifikansi berada pada kisaran 0.620 dan F pada kisaran 0.564.

Tabel 4 Anova uji Kalsium
ANOVA

Ca	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	37.243	2	18.621	2.545	.226
Within Groups	21.954	3	7.318		
Total	59.196	5			

Keterangan : * (Berbeda nyata)
 ** (sangat Berbeda nyata)
 Tn (Tidak berbeda nyata)

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwasanya kandungan unsur hara kalsium (Ca) sangat berbeda nyata karena memiliki nilai signifikansi yang berada pada kisaran 0.226 dan nilai F berada pada kisaran 2.545.

Tabel 5 Anova uji Magnesium
ANOVA

Mg	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	55.877	2	27.939	1.147	.427
Within Groups	73.083	3	24.361		
Total	128.960	5			

Keterangan : * (Berbeda nyata)
 ** (sangat Berbeda nyata)
 Tn (Tidak berbeda nyata)

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwasanya kandungan unsur hara magnesium (Mg) sangat berbeda nyata karena memiliki nilai signifikansi yang berkisar 0.427 dan nilai F berkisar pada angka 1.147.

Tabel 6 Anova uji pH
ANOVA

pH	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.318	5	2.064	2.279	.113
Within Groups	10.867	12	.906		
Total	21.185	17			

Keterangan : * (Berbeda nyata)
 ** (sangat Berbeda nyata)
 Tn (Tidak berbeda nyata)

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwasanya pH sangat berbeda nyata karena mempunyai nilai signifikansi yang besar pada kisaran 0.113 dan nilai F berkisar pada angka 2.279.

Tabel 7 Anova Suhu
ANOVA

Suhu	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	31.250	5	6.250	7.306	.002
Within Groups	10.266	12	.855		
Total	41.516	17			

Keterangan : * (Berbeda nyata)
 ** (sangat Berbeda nyata)
 Tn (Tidak berbeda nyata)

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwasanya Suhu (°C) memiliki sifat tidak berbeda nyata karena memiliki nilai signifikansi yang berkisar pada 0.002 dan nilai F berkisar pada 7.306.

Lama waktu yang diperlukan untuk mengetahui kompos matang yaitu 45 hari atau 6 minggu.

Perhitungan Suhu :

Campuran (3:2) : $(37 + 38 + 35) = 110 / 3 = 36,66^{\circ}\text{C}$

Campuran (2:1) : $(36 + 36 + 35) = 107 / 3 = 35,66^{\circ}\text{C}$

Campuran (4:1) : $(35 + 34 + 33) = 102 / 3 = 34^{\circ}\text{C}$

Untuk perlakuan campuran mengutip dari minggu ke 2 untuk dekomposisi yang tercepat yaitu pada campuran (3:2) adalah 36.66°C

Perhitungan pH :

Campuran (3:2) : Penurunan pH dari 11 menjadi 8, yang menunjukkan asidifikasi

Campuran (2:1) : Penurunan pH dari 10 menjadi 7.66, hal ini menunjukkan asidifikasi

Campuran (4:1) : Penurunan pH dari 8 menjadi 7, hal ini menunjukkan asidifikasi

Penurunan pH menunjukkan reaksi asidifikasi, yang bisa terjadi karena proses biologis dekomposisi atau karena interaksi bahan-bahan yang digunakan dalam campuran seperti abu jangjang kosong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan Suhu dan pH

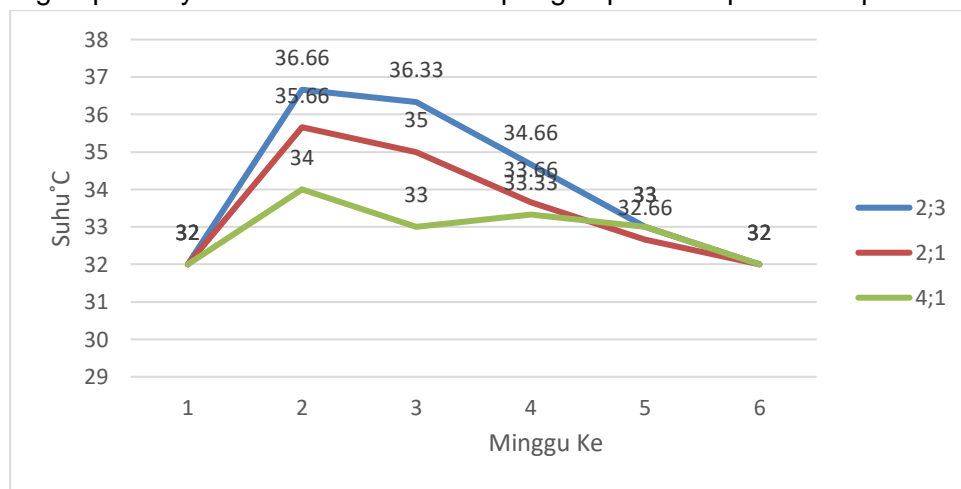
Hasil pengamatan suhu dan pH selama proses fermentasi dapat dilihat pada Tabel 7

Minggu ke	2;3		2;1		4;1	
	pH	Suhu	pH	Suhu	pH	Suhu
1	11	32	10	32	8	32
2	10	36.66	9	35.66	9	34
3	9.33	36.33	8.66	35	7	33
4	9.33	34.66	9.33	33.66	8	33.33
5	8.66	33	7.66	32.66	7.33	33
6	8	32	7.66	32	7	32

Sumber : Data Primer 2024

Grafik Suhu

Suhu memainkan peran penting dalam pengomposan. Selama pemecahan bahan organik panas yang dihasilkan merupakan proses dekomposisi. Adapun suhu pada saat proses pengomposan yaitu 30°C - 60°C. Suhu pengomposan dapat dilihat pada Gambar 1.

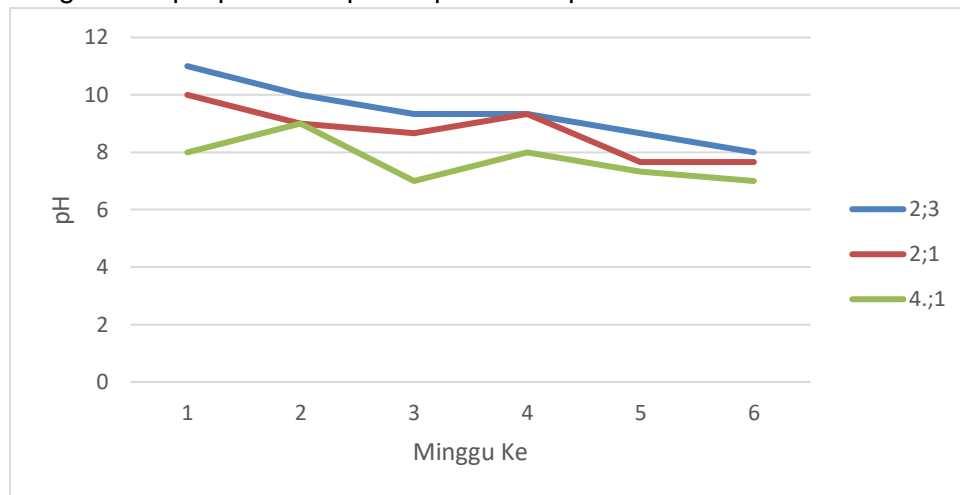


Gambar 1 Grafik Suhu Pengomposan

Pada Gambar 1, menunjukkan bahwa suhu terendah pada awal pengomposan menghasilkan rata – rata 32°C dan suhu tertinggi yaitu 36.66°C pada perlakuan feses + Abu jk (2:3). Berdasarkan suhu, mikroba mesofil (tumbuh pada suhu berkisar 30°C - 60°C) merupakan *bakteri Lactobacillus Plantarum* .

pH Pengomposan

pH merupakan indikator aktivitas mikroorganisme pengomposan dan tingkat kematangan kompos. Selain itu pH yang sesuai untuk proses pengomposan berkisar antara 6,8 - 7,5. Pengukuran pH pada kompos dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik pH pengomposan

Pada Gambar 2, hasil pengukuran pH semua perlakuan menunjukkan proses pengomposan yang memperlihatkan perubahan pH pada awal hingga akhir penelitian. Standar kualitas parameter pH menurut (Badan Standardisasi Nasional, 2004) yaitu minimum 6,80 dan maksimumnya yaitu 7.5.

Kandungan Unsur Hara

Adapun hasil mutu pengomposan setelah 45 hari perlakuan dapat dilihat kadar N, P, K, Ca dan Mg pada Tabel 8. Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa pada perlakuan feses + Abu Janjang kosong

Parameter	Standar SNI	2;3	2;1	4;1
N	Minimal (0,4)	Maksimal (-)	2.53	2.19
P	Minimal (0,10)	Maksimal (-)	3.78	1.34
K	Minimal (0,20)	Maksimal (*)	148.46	94.29
Ca	Minimal (*)	Maksimal (25,50)	20.25	14.54
Mg	Minimal (*)	Maksimal (0,6)	25.2	24.95
pH	6,8 - 7,5	9.3	8.6	7.5

Sumber: data primer 2024

(2:3) dapat kita lihat untuk pH rerata didapat 9,3 yang artinya pH belum memenuhi standar. Kemudian untuk kadar Nitrogen (N) mendapat rerata 2,53 yang artinya sudah memenuhi standar. Selanjutnya untuk kadar Fosfor (P) mendapat rerata 3,78 yang artinya sudah memenuhi standar. Selanjutnya untuk kadar Kalium (K) mendapat rerata 148,46 yang artinya sudah memenuhi standar. Setelah itu untuk kadar Kalsium (Ca) mendapat rerata 20,25 yang artinya sudah memenuhi standar. Dan terakhir untuk kadar Magnesium (Mg) mendapat rerata 25,2 belum memenuhi standar.

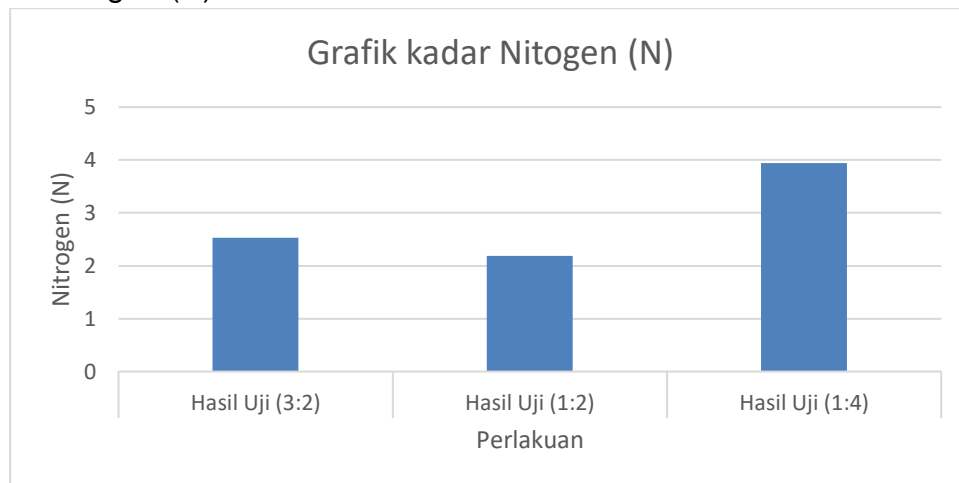
Kemudian pada perlakuan feses + Abu Janjang kosong (2:1) dapat kita lihat untuk pH rerata mendapat 8,6 yang artinya pH belum memenuhi standar. Kemudian untuk kadar Nitrogen (N) mendapat rerata 2,19 yang artinya sudah memenuhi standar. Selanjutnya untuk kadar Fosfor (P) mendapat rerata 1,34 yang artinya sudah memenuhi standar. Selanjutnya untuk kadar Kalium (K) didapat rerata 94,29 yang artinya sudah memenuhi standar. Setelah itu untuk kadar Kalsium (Ca) mendapat rerata 14,54 yang artinya sudah memenuhi standar.

Dan terakhir untuk kadar Magnesium (Mg) mendapat rerata 24,95 belum memenuhi standar.

Terakhir pada perlakuan feses + Abu Janjang kosong (4:1) dapat kita lihat untuk pH rerata didapat 7,5 yang artinya pH sudah memenuhi standar. Kemudian untuk kadar Nitrogen (N) di dapat rerata 3,94 yang artinya sudah memenuhi standar. Selanjutnya untuk kadar Fosfor (P) didapat rerata 2,95 yang artinya sudah memenuhi standar. Selanjutnya untuk kadar Kalium (K) didapat rerata 100 yang artinya sudah memenuhi standar. Setelah itu untuk kadar Kalsium (Ca) didapat rerata 15,29 yang artinya sudah memenuhi standar. Dan terakhir untuk kadar Magnesium (Mg) didapat rerata 18,61 belum memenuhi standar.

Grafik Kandungan Unsur Hara

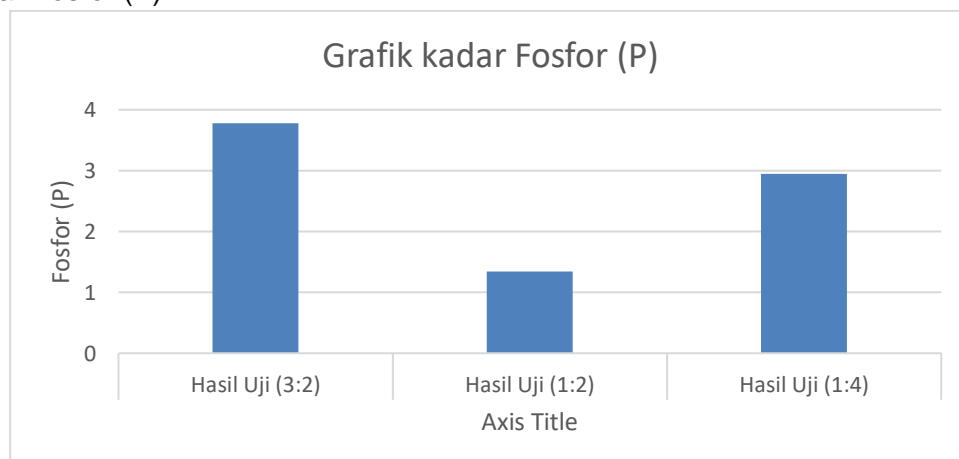
a. Kadar Nitrogen (N)



Grafik 1 Grafik kadar Nitrogen (N)

Dari Grafik 1 Pada kadar nitrogen menggunakan 3 perlakuan yaitu pada hasil tertinggi menunjukkan campuran (1:4) yaitu 3.94% dan terendah pada campuran (1:2) yaitu 2,19% pada grafik.

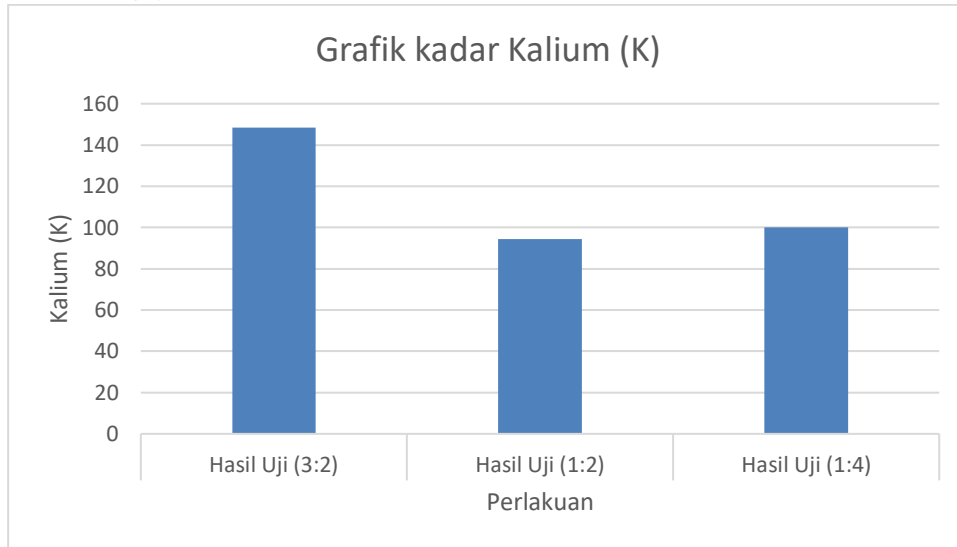
b. Kadar Fosfor (P)



Grafik 2 Grafik Kadar Fosfor (P)

Dari Grafik 2 pada kada Fosfor menunjukkan Nilai tertinggi pada hasil uji (3:2) yaitu 3,78% dan pada hasil uji (1:2) menunjukkan nilai terendah yaitu 1,34% pada grafik.

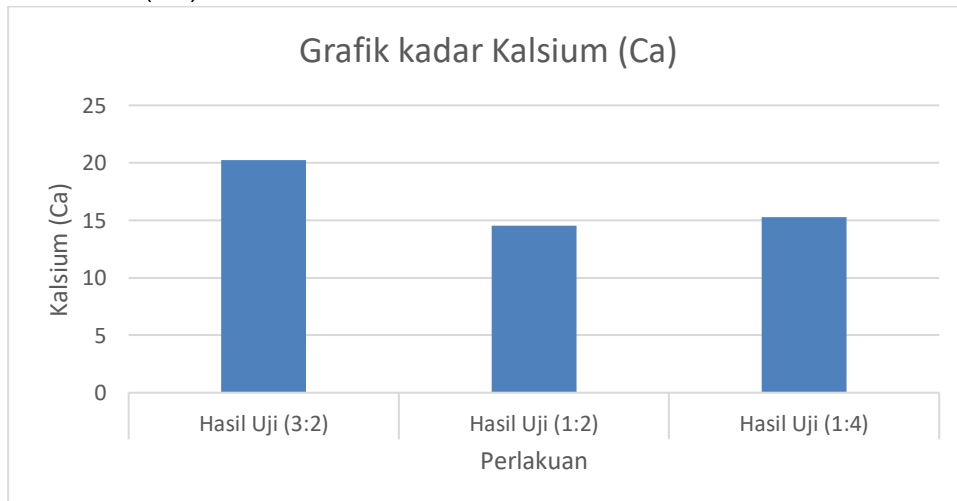
c. Kadar Kalium (K)



Grafik 3 Grafik Kadar kalium (K)

Pada Grafik 3 kadar Kalium pada grafik di atas menunjukkan nilai tertinggi hasil uji (3:2) yaitu 148,46% dan hasil uji pada titik terendah menunjukkan pada (1:2) yaitu 94,29% pada grafik.

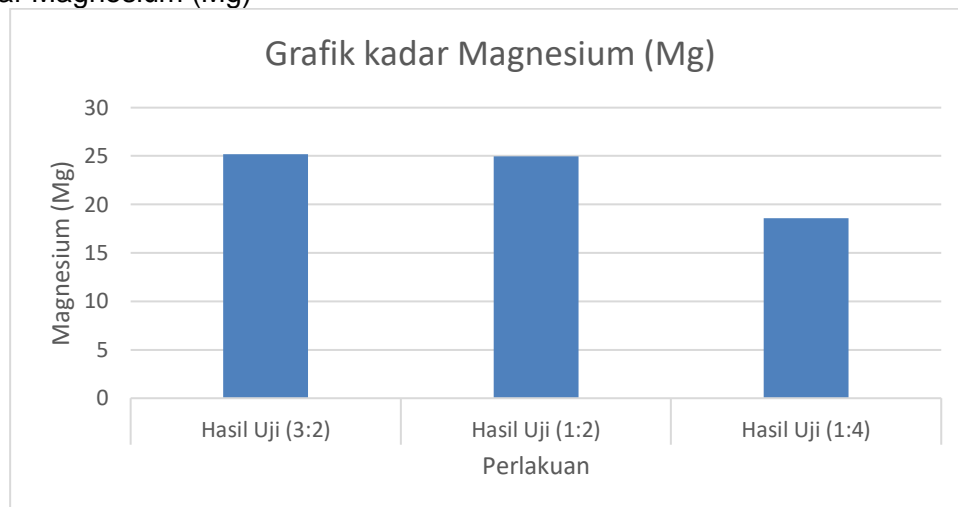
d. Kadar Kalsium (Ca)



Grafik 4 Grafik Kadar Kalsium (Ca)

Pada Grafik 4 grafik kadar kalsium menunjukkan nilai hasil uji tertinggi pada (3:2) yaitu 20,25% dan nilai terendah pada hasil uji (1.2) yaitu 14,54% pada grafik di atas.

e. Kadar Magnesium (Mg)



Grafik 5 Grafik Kadar Magnesium (Mg)

Pada Grafik 5 grafik kadar Magnesium menunjukkan nilai tertinggi pada hasil uji (3:2) yaitu 25,2% untuk nilai terendah pada kadar magnesium pada hasil uji (1:4) yaitu 18,61% pada grafik di atas.

Pengukuran Berat Bahan Awal dan Akhir

Adapun Tabel berat awal dan akhir dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 berat Awal dan Akhir

NO	PERLAKUAN	BERAT AWAL	BERAT AKHIR P1
1	Feses sapi + Abu JK (2:3)	13,5 Kg	15, 21 Kg
2	Feses sapi + Abu JK (2:1)	8,5 Kg	11,84 Kg
3	Feses sapi + Abu JK (4:1)	13,5 Kg	15,63 Kg

NO	PERLAKUAN	BERAT AWAL	BERAT AKHIR P2
1	Feses sapi + Abu JK (2:3)	13,5 Kg	15, 58 Kg
2	Feses sapi + Abu JK (2:1)	8,5 Kg	11,62 Kg
3	Feses sapi + Abu JK (4:1)	13,5 Kg	15,79 Kg

NO	PERLAKUAN	BERAT AWAL	BERAT AKHIR P3
1	Feses sapi + Abu JK (2:3)	13,5 Kg	15, 35 Kg
2	Feses sapi + Abu JK (2:1)	8,5 Kg	11,73 Kg
3	Feses sapi + Abu JK (4:1)	13,5 Kg	15,87 Kg

Pada perlakuan campuran (2:3) berat awal dan berat akhir memiliki sifat yang sama yaitu basah, Abu jangkos sendiri bersifat kaya akan mineral dan bersifat basa, namun tidak mudah terdekomposisi karena kandungan organikanya rendah. Meskipun demikian, berat akhir kompos tetap tinggi. Hal ini kemungkinan karena kandungan abu yang tidak terurai, Jadi bobot kompos lebih banyak berasal dari sisa bahan anorganik yang tidak terurai sempurna.

Pada perlakuan campuran (2:1) berat awal dan berat akhir memiliki sifat yang sama yaitu basah, Feses sapi sangat membantu proses dekomposisi karena kaya mikroba dan nutrisi yang dibutuhkan untuk fermentasi. Namun, hasil akhirnya justru lebih rendah. Hal ini Bisa juga karena kelembapan terlalu tinggi, sehingga bahan tidak sepenuhnya mengering dan menyumbang berat lebih besar.

Pada perlakuan campuran (4:1) berat awal dan berat akhir memiliki sifat yang sama

yaitu basah, feses sapi sangat dominan kandungan air dan bahan organik sangat tinggi, sehingga aktivitas mikroorganisme kemungkinan sangat aktif. Berat akhir yang tinggi kemungkinan proses dekomposisi berjalan dengan baik, namun belum sepenuhnya selesai, sehingga banyak bahan tersisa dan juga karena kelembapan terlalu tinggi, sehingga bahan tidak sepenuhnya mengering dan menyumbang berat akhir lebih besar.

KESIMPULAN

1. Pada penelitian ini kandungan nitrogen (N) yang tercapai yaitu pada perlakuan feses sapi + abu janjang kosong (4:1)
2. Pada unsur hara fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) semua tercapai pada sampel perlakuan feses sapi + abu janjang kosong (2:3).
3. Terjadi kenaikan suhu antara 32 °C sampai 38 °C yang menandakan terjadinya pengomposan oleh bakteri *bakteri Lactobacillus Plantarum*.
4. Dari Penelitian yang telah dilakukan suhu terendah awal proses setiap perlakuan pengomposan yaitu pada suhu 32 °C dan suhu tertinggi terdapat pada yaitu suhu 36,66 °C pada perlakuan feses sapi + abu JK (2:3).
5. Dari penelitian ini pH tertinggi yaitu 11 pada perlakuan feses abu + JK (2:3).

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, A. (2020). Pengaruh Beberapa Starter Terhadap Kualitas Kompos Dari Feces Sapi Dan Limbah Kelapa Sawit. *Jurnal Khazanah Intelektual*, 2(1), 127–134. <https://doi.org/10.37250/newkiki.v2i1.19>
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik. *Badan Standardisasi Nasional*, 12.
- Farid, M. (2020). Pendampingan Pengelolaan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Kepada Peternak Sapi di Desa Pandanarum Kecamatan Tempeh Lumajang. *Khidmatuna: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 59. <https://doi.org/10.54471/khidmatuna.v1i1.998>
- Lestari, R. J., Okalia, D., & Ezward, C. (2020). Analisis Kandungan P, K, Ca, dan Mg, pad Pengomposan Tritankos (Triko Tandan Kosong) yang Diperkaya Kotoran Sapi. *Jurnal Green Swamadwipa*, 9(1), 93–101.
- Mayly B. D, S., Mufriah, D., Sulistiani, R., & Dibisono, M. Y. (2021). PENGGUNAAN PUPUK ANORGANIK DAN CAMPURAN BIOCHAR DENGAN PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN KACANG KEDELAI (*Glycine max L. Merril*). *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, 10(1), 6–13. <https://doi.org/10.47662/alulum.v10i1.185>
- Novitasari, D., & Caroline, J. (2021). Kajian efektivitas pupuk dari berbagai kotoran sapi, kambing, dan ayam. *Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan, Dan Infrastruktur II FTSP ITATS - Surabaya, 2003*, 442–447.
- Ratriyanto, A., Widyawato, S.D., Suprayogi, W. P. S., Prastowo, S., dan Widias, N. (2019). Pembuatan Kompos Merupakan Cara Penyimpanan Bahan Organik Sebelum Digunakan Sebagai Pupuk. *Jurnal SEMAR*, 8(1), 9–13.
- Wahid, M. (2018). Uji Pemberian Abu Janjang Kelapa Sawit dan Pupuk NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung Ungu (*Solanum mengolena L.*). *Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru*.
- Warsito, J., Sabang, S. M., Mustapa, K. (2016). Pembuatan-Pupuk-Organik-Dari- Limbah-Tand.Pdf. *Jurnal Akademika Kimia*, 5(1), 8–15.
- Yacub, R. A. N., Sepriani, Y., & Dalimunthe, B. A. (2022). Pengaruh Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap. *Jurnal Mahasiswa Agroteknologi*, 3(2), 43–48.