

**ANALISIS N, P DAN K PADA PUPUK ORGANIK CAIR DARI FESES
SAPI DAN VARIASI PERBANDINGAN MASSA ANTARA DAUN
GAMAL DAN DAUN LAMTORO**

Anatolius Yulianto Nabén, Philipi de Rozari, Suwari

*Program Studi Kimia, Fakultas Sains Dan Teknik, Universitas Nusa Cendana,
Kupang, Indonesia*

E-mail: yantonaben79@gmail.com

Abstrak

Penggunaan pupuk sintetik secara terus-menerus dapat menyebabkan kerusakan pada ekosistem tanah. Penggunaan pupuk organik merupakan salah satu solusi yang dapat menekan penggunaan pupuk sintetik. Tujuan penelitian adalah mengetahui pH pupuk organik cair serta pengaruh variasi antara daun gamal dan daun lamtoro terhadap kadar N, P dan K pupuk organik cair. Perlakuan yang dibuat adalah pembuatan pupuk organik cair dengan variasi massa antara daun gamal dan daun lamtoro. Parameter yang diuji ialah pH, kadar N-organik, kadar P dan kadar K. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik cair variasi 9:1 bahan basah merupakan perbandingan terbaik dengan pH 7, 0,0708% N, 1,349712% P dan 2,257283% K.

Kata kunci : *Pupuk organik cair, daun gamal, daun lamtoro.*

Abstract

The use of synthetic fertilizers could potentially cause negative damage to soil ecosystem. The use of organic fertilizers is one of the solution that can reduce the use of synthetic fertilizers. The aim of the study was to determine the pH of liquid organic fertilizer and the effect of variations between gamal and lamtoro leaves on the levels of N, P and K of liquid organic fertilizer. The liquid organic fertilizer was made by variant mass presentage gamal leaves and lamtoro leaves. The parameters measured were pH, organic N content, P content and K content. The results showed that the 9:1 variation of wet material was the best comparison with pH 7, 0.0708% N, 1.349712% P and 2.257283% K.

Key words : *Liquid organic fertilizer, gamal leaf, lamtoro leaf.*

PENDAHULUAN

Penggunaan pupuk organik saat ini kian menurun. Penyebab dari terjadi penurunan ini adalah penggunaan pupuk sintetik yang populer saat ini dan murah di pasaran. Penggunaan pupuk sintetik memiliki satu kerugian yakni dapat mempengaruhi kondisi tanah yang disebabkan oleh adanya residu dari pupuk sintetik tersebut dan ada kaitannya dengan zat hara dalam tanah. Kerusakan tanah secara umum dapat digolongkan menjadi tiga kelompok utama, yaitu kerusakan sifat fisik, kimia dan biologi tanah [55]. Kerusakan tanah bersifat kimia salah satunya ialah kurangnya kemampuan tanah dalam menyimpan cadangan air dan menjadi asam sehingga akan menurunkan produktivitas tanaman [42]. Data Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia (APPI) menyatakan bahwa selama tahun 2018 konsumsi urea meningkat 5% dari 5,97 juta ton menjadi 6,2 juta ton, sedangkan penggunaan NPK naik 7,88% dari 2,60 juta ton menjadi 2,80 juta ton [2].

Pupuk organik adalah hasil pelapukan bahan-bahan organik yang bisa berupa sisa-sisa tanaman, fosil manusia atau hewan, kotoran hewan, dan batu-batuan organik yang terbentuk dari kotoran hewan selama ratusan tahun. Pupuk organik dapat berbentuk padat maupun cair. Pupuk organik cair adalah salah satu jenis pupuk yang dapat memberikan zat hara pada tumbuhan sesuai dengan kebutuhannya karena bentuk fisik yang cair. Pupuk organik memiliki kandungan unsur hara yang lengkap dan senyawa organik seperti asam humik, asam fulvat, dan senyawa organik lain yang baik untuk tanah dan tanaman [49]. Jika terjadi kelebihan kapasitas pupuk pada tanah, tanaman dengan sendirinya akan dengan mudah mengatur penyerapan komposisi pupuk yang dibutuhkan [31].

Ketersediaan bahan organik yang tak terpakai dan berlimpah di daratan pulau timor, dapat digunakan untuk membuat pupuk organik atau pupuk organik cair, diantaranya kotoran sapi, daun gamal, dan daun lamtoro. Daun gamal mengandung 3,15% N, 2,65% K, 0,22% P, 1,35% Ca, dan 0,41% Mg [20]. Gamal juga mempunyai kandungan nitrogen yang cukup tinggi, menyebabkan

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

biomasa tanaman ini mudah mengalami dekomposisi [39]. Daun gamal digunakan sebagai pupuk organik cair karena berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah akar, usia berbunga, berat basah tanaman, berat basah bunga dan diameter bunga, namun tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun, berat kering tajuk dan berat kering akar tanaman kubis bunga [37]. Daun lamtoro berbau kering mengandung protein kasar yang cukup tinggi yakni 27-34% [18]. Dalam 100 gram bahan basah daun lamtoro dihasilkan bahan kering sebanyak 85% dengan kandungan protein 20- 25%, nitrogen bebas 20-30%, lemak 5-10%, energi 3,89%, tanin 1,5-2,5%, kalsium 0,8-1,8%, dan fosfor sebesar 0,23-0,27% [46].

Kotoran ternak yang baik digunakan sebagai pupuk salah satunya ialah kotoran sapi, karena kotoran sapi mengandung N 1,1%, P 2,5%, K 0,5%, Ca 3,0%, Mg 0,66% (Pranata, 2004). Kualitas pupuk kotoran ternak sapi memiliki nilai C – Organik 14,78%, Nitrogen 1,53%, Fosfor 1,18%, Kalium 1,30%, Rasio C/N 14,32 dan Kadar air 28,73% [36]. Kotoran ternak sapi memiliki beberapa jenis mikroba seperti bakteri (*Bacillus sp.*, *Corynebacterium sp.*, dan *Lactobacillus sp.*), jamur (*Aspergillus sp.*, dan *Trichoderma sp.*), dan ragi (*Saccharomyces sp.*, dan *Candida sp.*) [3].

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu bulan Mei – Juli 2021 bertempat di Meko Indah Kota Kupang dan Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Timur (BPTP NTT).

Bahan dan Alat

Bahan

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair ini adalah daun gamal, daun lamtoro, dan kotoran ternak sapi. Sedangkan bahan-bahan kimia yang digunakan adalah aquades, H₂SO₄ pekat, HNO₃, HClO₄, H₃BO₄, indikator difenilamin standar, indikator conway, HCl, NaOH 40% dan logam selenium.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam preparasi sampel ialah pengaduk, wadah (toples), pengayak, mortar, blender, plastik, timbangan dan gelas ukur. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam analisis ialah wadah sampel, labu semi-mikro Kjeldahl, pemanas semi-mikro Kjeldahl, alat destilasi, labu destilasi, timbangan digital, erlenmeyer, gelas ukur, buret, pipet, kertas pH, thermometer, pengayak 20 mesh, kuvet, Spektrofotometer UV-Vis, SSA (Singular Spectrum Analysis) dan flamephotometer.

Prosedur Kerja

Preparasi Bahan Baku Kering

Daun gamal dan daun lamtoro yang telah dipisahkan dari batangnya, kemudian dikeringkan selama satu minggu. Setelah daun gamal dan daun lamtoro dikeringkan daun dihaluskan menggunakan blender.

Preparasi Bahan Baku Basah

Daun gamal dan daun lamtoro yang telah dipisahkan dari batangnya, dihaluskan menggunakan blender.

Pembuatan Pupuk Organik Cair

a. Kotoran Sapi

Kotoran sapi yang masih basah dikeringkan di bawah sinar matahari, kemudian dihaluskan menggunakan mortar. Lalu kotoran sapi diayak.

b. Prosedur Pembuatan Pupuk Organik Cair

Dimasukkan sebanyak 100 gram ke dalam wadah (toples) masing-masing dengan perbandingan massa seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan massa daun gamal: daun lamtoro dalam 100 gram

Daun gamal (DG): Daun lamtoro (DL)	Daun Gamal (gr) (Kering/Basah)	Daun Lamtoro (gr) (Kering/Basah)
9:1	90	10

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

7:3	70	30
1:1	50	50
2:7	40	60
3:7	30	70
1:9	10	90

Langkah selanjutnya ditambahkan kotoran sapi sebanyak 33 gram, kemudian dicampur dan ditambahkan 13 mL air kelapa, 13 mL EM4 dan 500 mL air diwaktu yang sama, setelah itu campuran diaduk lalu ditutup rapat. Dilakukan pengukuran pH dan temperature, secara berkala. Setelah itu, pupuk organik cair disaring. Dilakukan analisis N, P, dan K.

Pembuatan Larutan Standar Fosfat

Keringkan KH_2PO_4 murni (52,15 % P_2O_5) selama 2 jam pada 105°C . Siapkan larutan yang mengandung 0,4 -1,0 mg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{mL}$ dengan interval 0,1 mg dengan cara menimbang 0,0767; 0,0959; 0,1151; 0,1342; 0,1534; 0,1726 dan 0,1918 gram KH_2PO_4 dan encerkan masing-masing hingga 100 mL dengan aquades.

Pembuatan Larutan Standar Kalium

Larutan standar Kalium 1 mg/mL dibuat dengan menimbang 1,907 gram KCl atau 2,228 gram K_2SO_4 , (yang sebelumnya dipanaskan pada suhu 110°C), lalu diencerkan dengan aquades 1 liter, dan buat deret standar sesuai kebutuhan dari larutan standar kalium 1 mgK/mL.

Penentuan pH pupuk organik cair

Pada pengukuran ini pH diukur dengan menggunakan kertas pH. Penentuan pH dan suhu dilakukan 2 hari sekali selama 21 hari. Pengukuran pH dihentikan ketika pH pupuk organik cair konstan.

Analisis N Organik

Analisis N organik dengan menggunakan Metode Semi-Mikro Kjeldahl (Fauzi, 2008). Sebanyak 9,31 gram sampel cair dimasukkan ke dalam labu semi mikro Kjeldahl. Ditambahkan 1 gram selenium, 10 mL H_2SO_4 pekat dan 3 tetes antifoam. Kemudian larutan dalam labu dikocok dan didestruksi selama ± 4 jam. Destruksi diakhiri bila larutan pada labu berubah dari keruh menjadi bening. Labu kemudian diangkat dan didinginkan selama ± 12 jam. Larutan dalam labu diencerkan dengan aquades sebanyak 50 mL, lalu dikocok dan didiamkan selama ± 2 jam. Sebanyak 50 mL larutan hasil destruksi dimasukkan ke dalam labu destilasi. Destilasi dilakukan setelah penambahan NaOH 40% sebanyak 50 mL ke dalam labu destilasi yang berisi sampel. Kemudian destilat ditambahkan asam borat 1% dan 3 tetes penunjuk Conway, lalu dititrasi dengan menggunakan HCl 0,09 N. Volume titran dicatat.

Kadar P

Diambil 4,08 gram sampel cair dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, ditambah dengan campuran asam $\text{HNO}_3:\text{HClO}_4:\text{HCl}$ dengan perbandingan 6:6:1 sebanyak 10 mL, dikocok hingga homogen dan didestruksi selama 1 jam. Destruksi diakhiri bila larutan pada labu Kjeldahl berubah warna menjadi bening. Larutan hasil destruksi didinginkan dan disaring dengan kertas saring W-41 agar didapat ekstrak jernih (ekstrak A). Ekstrak diencerkan dengan 50 mL aquades dalam wadah tertutup lalu didiamkan [9]. Pengenceran dilakukan sebanyak 10 kali. Dipipet 1 mL ekstrak A bersama blanko dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Dilakukan pengenceran hingga mencapai volume 10 mL agar didapat ekstrak jernih hasil pengenceran (ekstrak B). Sebanyak 1 mL larutan standar Fosfor 0;1;2;4;6;8;10 ppm dan ekstrak B dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian masing-masing ditambahkan larutan pereaksi pengencer 9 mL. Kemudian larutan dalam tabung reaksi dikocok secara homogen, lalu didiamkan selama 20 menit. Larutan dimasukkan ke dalam kuvet UV-Vis dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 889 nm.

Kadar K

Diambil 4,08 gram sampel cair dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, kemudian ditambah dengan campuran asam $\text{HNO}_3:\text{HClO}_4:\text{HCl}$ dengan perbandingan 6:6:1 sebanyak 10 mL. Larutan dalam tabung reaksi dikocok hingga homogen dan didestruksi selama 1 jam. Destruksi diakhiri bila larutan pada labu Kjeldahl berubah warna menjadi bening. Larutan hasil destruksi didinginkan dan disaring dengan

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

kertas saring W-41 agar didapat ekstra jernih. Ekstrak diencerkan dengan 50 mL aquades dalam wadah tertutup lalu didiamkan. Pengenceran dilakukan sebanyak 10 kali. Dipipet 1 mL larutan standar K 5;10;20;40;60;80;100 ppm dan ekstrak bersama blanko dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu diencerkan dengan menggunakan aquades hingga volume mencapai 10 mL. Kemudian larutan diukur absorbansinya pada flamephotometer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH Pupuk Organik Cair

Salah satu faktor yang memengaruhi aktivitas mikroorganismenya adalah pH, sehingga nilai pH merupakan indikator yang baik dari aktivitas mikroorganismenya. Nilai pH untuk variasi daun gamal dan daun lamtoro pada variasi waktu 0, 2, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 18, dan 21 hari yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran pH pada pupuk organik cair bahan basah

hari	Ph					
	DG : DL	DG : DL	DG : DL	DG : DL	DG : DL	DG : DL
	9:1	7:3	1:1	2:3	3:7	1:9
0	7	7	7	6	6	6
2	7	7	6	6	6	7
4	6	6	6	6	6	6
7	6	6	6	6	6	6
9	6	6	6	6	6	6
11	6	6	6	6	6	6
14	6	6	7	7	7	6
16	7	6	7	7	7	6
18	7	7	7	7	7	7
21	7	7	7	7	7	7

Tabel 2 menunjukkan pengukuran pH pupuk organik cair bahan basah pada semua perbandingan komposisi tidak menunjukkan perbedaan. pH yang dihasilkan dari hari ke-0 hingga hari ke-2 berkisar antara 6-7. Pada pengukuran pH hari ke-0 dapat dilihat bahwa penggunaan daun gamal pada pembuatan pupuk organik cair menghasilkan nilai pH yang netral, sedangkan pada penggunaan daun lamtoro pH yang dihasilkan bersifat asam. pH yang dihasilkan pada hari ke-4 hingga hari ke-14 kebanyakan bersifat asam. Pada hari ke-14 dan hari ke-16 nilai pH yang awalnya asam meningkat atau menjadi netral. Menurut Mahadi dkk. (2014), peningkatan nilai pH pada pupuk organik cair disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganismenya dalam bioaktivator yang memberikan masukan ion OH⁻ dari hasil proses fermentasi [27]. Hal ini didukung oleh Suwatanti dan Widiyaningrum (2017) yang menyatakan bahwa, peningkatan nilai pH dengan cepat menjadi basa disebabkan karena mikroorganismenya mengubah nitrogen menjadi ammonium dan sebagian ammonia dilepaskan atau dikonversi menjadi nitrat, kemudian nitrat didenitrifikasi oleh bakteri menjadi N₂ sehingga pH bahan menjadi netral [57]. Nilai pH yang didapat dari semua perbandingan pada bahan basah memenuhi persyaratan teknis dari Kementerian Pertanian dan Standart Kompos SNI 19-7030-2004.

Tabel 3. Hasil pengukuran pH pada pupuk organik cair bahan kering

Hari	pH					
	DG : DL	DG : DL	DG : DL	DG : DL	DG : DL	DG : DL
	9 : 1	7 : 3	1 : 1	2 : 3	3 : 7	1 : 9
0	6	6	6	6	6	6
2	6	6	6	6	6	6

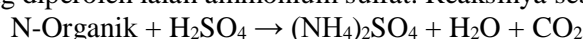
SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022

4	6	6	6	6	6	6
7	6	6	6	6	6	6
9	6	6	6	6	6	6
11	6	6	6	6	6	6
14	7	7	7	7	7	7
16	7	7	7	7	7	7
18	7	7	7	7	7	7
21	7	7	7	7	7	7

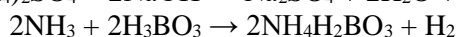
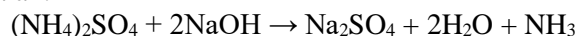
Hasil pengukuran pH pada pupuk organik cair dengan bahan kering hampir tidak memiliki perbedaan dengan hasil pengukuran pada bahan basah. Pada tabel 3, data hasil pengukuran pH hingga hari ke-11 untuk semua perbandingan bersifat asam. Pada hari ke-14 pH pada setiap perbandingan menghasilkan pH yang netral dan bertahan hingga hari ke-21. Nilai pH yang didapat dari semua perbandingan pada bahan kering juga memenuhi persyaratan teknis dari Kementerian Pertanian dan Standart Kompos SNI 19-7030-2004.

Kadar N Organik

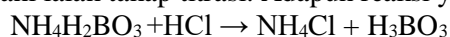
Pengukuran kadar N-organik dilakukan pada hari ke-21 proses fermentasi. Analisis N-Organik yang menggunakan metode kjeldahl melalui tiga tahap yakni destruksi, destilasi dan titrasi. Pada tahap destruksi hasil akhir yang diperoleh ialah ammonium sulfat. Reaksinya sebagai berikut:



Tahap selanjutnya ialah tahap destilasi, dimana destilasi bertujuan untuk mengkonversi NH_4^+ menjadi NH_3 . Warna yang dihasilkan setelah tahap destilasi adalah warna hijau. Reaksi yang terjadi selama proses destilasi ialah:



Tahap akhir dari metode kjeldahl ialah tahap titrasi. Adapun reaksi yang terjadi ialah:



Titik akhir titrasi dilihat dari perubahan warna larutan menjadi warna bening. Hasil pengukuran titran dapat dilihat pada lampiran 1. Hasil pengolahan data Kadar N terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data hasil perhitungan N untuk sampel kering dan basah setiap variasi

No	Variasi Perbandingan	Kadar N (%)	
		Kering	Basah
1	9 : 1	0,0149	0,0708
2	7 : 3	0,0245	0,0804
3	1 : 1	0,0545	0,0599
4	2 : 3	0,0735	0,0599
5	3 : 7	0,0654	0,0040
6	1 : 9	0,1226	0,0381

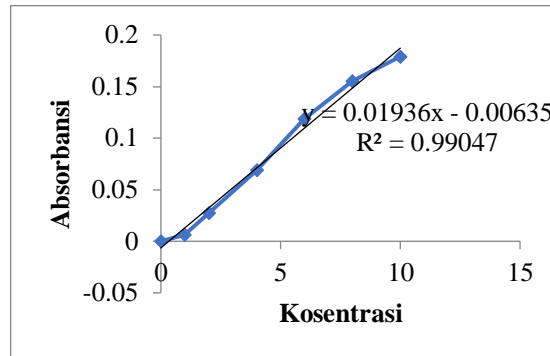
Dari Tabel 4, dapat dilihat bahwa nilai kadar N tertinggi terdapat pada pupuk organik cair bahan kering dengan komposisi daun gamal: daun lamtoro 1:9. Kandungan N tertinggi pada bahan baku kering disebabkan oleh jumlah daun lamtoro yang paling banyak. Menurut Marlina (2016) semakin tinggi penggunaan daun lamtoro dalam pembuatan pupuk organik cair maka semakin tinggi pula kadar N [30]. Sedangkan pada bahan basah, kandungan N tertinggi terdapat pada pupuk organik cair dengan komposisi 7:3. Menurut Wahyudi (2009) pemberian pupuk organik lamtoro dengan dosis tertinggi mampu meningkatkan pH tanah, serapan N tanaman, N-total tanah dan bobot kering tanaman [59]. Analisis pupuk organik cair belum mencapai hasil yang optimal karena hasil analisis berada di bawah

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

standar yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pertanian No.70/Permentan/SR.140/10/2011 dan Standart Kompos SNI 19-7030-2004.

Kadar P (P₂O₅)

Penentuan kadar P (P₂O₅) diawali dengan pembuatan kurva standar. Kurva standar yang diperoleh adalah seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva standar PO₄

Gambar 1. menunjukkan kurva standar yang mempunyai persamaan regresi linier $y = 0,01936x - 0,00635$ dengan $R^2 = 0,99047$. Adanya asam askorbat dan antimoniltartrat kompleks fosfomolibdat, warna biru terbentuk. Antimoniltartrat ditambahkan untuk melengkapi reduksi kompleks fosfomolibdenum kuning menjadi kompleks fosfomolibdenum biru (Makiyah, 2015). Setelah diukur pada spektrofotometer UV-Vis dan diketahui kurva standarnya, maka hasil yang didapat seperti terdapat pada lampiran 2. Kadar P₂O₅ dicantumkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Kadar P(P₂O₅) untuk sampel kering dan mentah

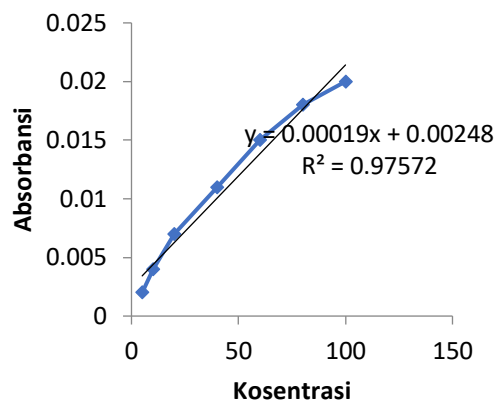
Komposisi (DG: DL)	Kadar P(P ₂ O ₅)	
	Kering	Basah
9 : 1	0.069544	1.349712
7 : 3	0.39408	0.721455
5 : 5	0.213361	0.89555
4 : 6	0.223769	0.642923
3 : 7	0.367587	0.423411
1 : 9	0.136722	0.264455

Pada tabel 5. dapat dilihat bahwa untuk pupuk organik cair berbahan kering mempunyai kadar P₂O₅ tertinggi pada perbandingan 7:3 (daun gamal : daun lamtoro). Sedangkan pada bahan basah kadar P₂O₅ tertinggi pada perbandingan 9:1. Hal ini diperkuat oleh penelitian Munir (2013) bahwa pupuk hijau organik dari daun trembesi, daun lamtoro, dan daun paitan terdapat kandungan unsur fosfor. Kadar P₂O₅ terendah terdapat pada perbandingan 9:1 sebesar 0,069 [33]. Penurunan kadar P₂O₅ terjadi karena penggunaan presentase penggunaan daun lamtoro yang kecil. Hal ini dibuktikan oleh penelitian (Marlina, 2016), dimana semakin tinggi penggunaan daun lamtoro dan kotoran sapi maka semakin tinggi pula kadar P₂O₅ yang didapat begitu juga sebaliknya. Analisis P₂O₅ pada pupuk organik cair telah mencapai hasil yang baik sesuai Standart Kompos SNI 19-7030-2004.

Kadar K (K₂O)

Pengukuran kadar K (K₂O) diawali dengan penentuan kurva standar, dimana kurva standar yang diperoleh ialah seperti pada Gambar 2.

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**



Gambar 2. Kurva standar K

Gambar 2. menunjukkan kurva standar yang mempunyai persamaan regresi linier $y = 0,00019x + 0,00248$ dengan $R^2 = 0,97572$. Persamaan tersebut digunakan untuk menghitung kadar K sebagai K_2O . Kadar K_2O dirangkum dalam Tabel 6.

Tabel 6. Kadar K(K_2O) untuk sampel kering dan mentah

Komposisi (DG: DL)	Kadar K(K_2O)	
	Kering	Basah
9 : 1	0.54722	2.257283
7 : 3	1.169061	1.635442
5 : 5	0.702681	1.635442
4 : 6	0.858141	1.635442
3 : 7	0.702681	1.479982
1 : 9	0.858141	0.702681

Tabel 6. menunjukkan bahwa kadar K_2O pada pupuk organik cair bahan kering tertinggi ialah komposisi 7:3 (daun gamal : daun lamtoro). Pada perbandingan 1:1 dan 3:7 memiliki kadar K_2O yang sama. Sedangkan pada pada pupuk organik cair bahan basah kadar K_2O tertinggi terdapat pada komposisi 9:1. Hasil analisis unsur K_2O pada bahan basah mengalami peningkatan ketika presentase daun gamal yang digunakan semakin besar. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Nasution dkk. (2017) bahwa penambahan daun gamal dapat meningkatkan kadar K_2O [34]. Tingginya kadar K_2O karena adanya aktivitas mikroorganisme yang menggunakan kalium sebagai katalisator dalam proses fermentasi. Kalium (K_2O) digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator. Dengan kehadiran bakteri dan segala aktivitasnya akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium [17]. Penentuan kadar K(K_2O) dipengaruhi juga oleh penggunaan *EM4* sebagai bioaktivator. Kalium juga akan dimanfaatkan oleh mikroba dalam proses dekomposisi sehingga semakin banyak penambahan *EM4* maka akan semakin banyak pemanfaatan K oleh mikroba [38]. Hasil analisis Kadar K(K_2O) pada pupuk organik cair telah memenuhi Standart Kompos SNI 19-7030-2004.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa:

1. pH pada pupuk organik cair yang dihasilkan dari berbagai komposisi daun gamal dan daun lamtoro memenuhi kriteria sebagai pupuk organik yang baik.

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

2. Komposisi daun gamal dan daun lamtoro yang berbeda menghasilkan kadar N, P dan K yang berbeda dengan kadar tertingginya pada komposisi yang berbeda pula.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pembuatan pupuk organik cair dengan menggunakan bahan organik lain yang tentunya ramah lingkungan dan ketersediaannya melimpah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 2004. *Buncis (Phaseolus vulgaris L.)*. <http://warintek.progressio.or.id/pertanian/buncis.htm>.(Diakses tanggal 23 Oktober 2020)
- [2] Arief, A. M. 2019. *Konsumsi Pupuk Kian Menanjak*. <https://kemenperin.go.id/artikel/20500/konsumsi-pupuk-kian-menanjak> (diakses tanggal 21 Februari 2019)
- [3] Bai, S., Kumar M. R., Kumar, D. J. M., Balashanmugam, P., Kumaran, M. D. B., & Kalaichelvan, P. T. 2012. Cellulase Production by *Bacillus subtilis* isolated from Cow Dung. *Archieve of Applied Science Research*, 4 (1), 269-279.
- [4] Clark, B.J. 1993. *UV Spectroscopy Techniques Instrumentations, Data Handling*. London: Chapman & Hall.
- [5] Day, R. A., & Underwood, A.L. 1999. (A. H. Pudjaatmaka, Trans.). *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [6] Darlina. 2016. Potensi Vitamin Sebagai radioprotektor. *Bulletin Alara*, 18(1), 7-15.
- [7] Djaja, W. 2008. *Langkah Jitu Membuat Kompos dari Ternak dan Sampah*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- [8] Durroh, B. 2019. Pemanfaatan Air Kelapa Dan Aplikasi Pupuk Organik Untuk Merangsang Pertumbuhan Bibit Tebu G3 Kultur Jaringan. *Agricultural Research Journal*, 15(3), 1-5.
- [9] Eviati & Sulaeman. 2009. *Analisa Kimia Tanah, Tanaman, Air Dan Pupuk*. Bogor: Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- [10] Fauzi, A. 2008. Analisis Kadar Unsur Hara Karbon Organik dan Nitrogen di dalam Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Bengkalis Riau. *Skripsi*. Medan: Program Studi Diploma 3 Universitas Sumatera Utara.
- [11] Golyandina N., Nekrutkin, V., Zhigljavsky A. 2001. *Analysis of Time Series Structure: SSA and Related Techniques*. Chapman & Hall/crc.
- [12] Golyandina N., Zhigljavsky A. 2013. *Singular Spectrum Analysis for Time Series*. Springer: New York.
- [13] Hanolo, W. 1997. Tanggapan tanaman selada dan sawi terhadap dosis dan cara pemberian pupuk cair stimulan. *Jurnal Agrotropika*, 1(1), 25-29.
- [14] Hassani, H. 2007. Singular Spectrum Analysis: Methodology and Comparison. *Journal of Data Science*, 5, 239-257.
- [15] Hendayana, S. 1994. *Kimia Analitik Instrumen*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- [16] Herawati, E., & Royani, M. 2017. Kualitas silase daun gamal dengan penambahan molasses sebagai zat aditif. *Indonesia Journal of Applied sciences*, 7(2), 29-32.
- [17] Hidayati, Erna .2013. Kandungan Fosfor Rasio C/N dan pH Pupuk Cair Hasil Fermentasi Kotoran berbagai Ternak Dengan Starter Stardec. Semarang: FMIPA IKIP PGRI.
- [18] Indriyani, L., Darini, M. T., Darnawi, D. 2019. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Daun Lamtoro (*Leucaena Leucocephala*) dan Takaran Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea L.*). *Jurala Ilmiah Agroust*, 3(2), 90-100.
- [19] Jatmiko, Y. A., Rahayu, R. L., & Darmawan, G. 2017. Perbandingan Keakuratan Hasil Peramalan Produksi Bawang Merah Metode Holt-winters dengan Singular Spectrum Analysis (SSA). *Jurnal matematika*. 3(1), 13-24.
- [20] Jayadi, M. 2009. Pengaruh pupuk organik cair daun gamal dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal agrisistem*, 5(2), 115-122.
- [21] Jusuf, L., Mulyati, A. M., & Sanaba, A. H. 2007. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Padat Daun Gamal terhadap Tanaman Sawi. Gowa: Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP). *Jurnal Agrisistem*, 3, 27-31.

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

- [22] Karim, H. A., Fitriani, Linnaninengseh, & Hasti,. 2019. Kajian Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glicinie max L.*) Pada Pemberian Pupuk Organik Bioslurry Kotoran Sapi. *Jurnal Agroplantae*, 8(2), 1-6.
- [23] Karismawan, Y., Umarie, I., & Widiarti, W. 2013. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat terhadap Konsentrasi EM4 (Effective mikroorganisme 4) dan Dosis Pupuk Kandang*. Jember: Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah jember.
- [24] Khaisar, M. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau Lamtoro Dan Em4 (Effective mikroorganisme 4) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Terung Pondoh (*Solanum melongena L.*). *skripsi*. Medan: Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- [25] Kurniawan, A. 2017. Pengaruh Variasi Kosentrasi Pupuk Cair Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Terhadap Kadar Andrographolide Pada Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata Ness*). *Skripsi*. Yogyakarta: Perpustakaan Universitas Sanata Dharma.
- [26] Kurniawati, D., Mulyani, H. R. A., & Noor, R. 2020. Penambahan Larutan Bawang Merah (*Allium cepa L.*) dan Air Kelapa (*Cocos nucifera L.*) Sebagai Fitohormon Alami Pada Pertumbuhan Tanaman Tebu (*Sacchanum officinarum L.*) Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 160-167.
- [27] Mahadi, I., Darmawati., Octavia, S. R. 2014. Pengujian Terhadap Jenis Bioaktivator pada Pembuatan Kompos Limbah Pertanian. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 29(3), 237-244.
- [28] Makiyah, M., Sunarto, W., Prasetya, A. T. 2015. Analisis Kadar Npk Pupuk Cair Limbah Tahu Dengan Penambahan Tanaman *Tithonia Diversifolia*. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 4(1), 20-25.
- [29] Marjenah, Kustiawan, W., Nurhifitiani, I., Sembiring, K. H. M., Ediyono, R. P. 2017. Pemanfaatan Limbah Kulit Buah-buahan sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Hutan Tropis*, 1(2), 120-127.
- [30] Marlina, S. 2016. *Analisis N Dan P Pupuk Organik Cair Kombinasi Daun Lamtoro Limbah Tahu Dan Feses Sapi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
- [31] Masluki, M., Naim, M., & Mutmainnah. 2015. Pemanfaatan pupuk organik cair (POC) pada lahan sawah melalui sistem mina padi. *Prossiding Seminar Nasional*. Palopo: Universitas Cokroaminoto Palopo.
- [32] Meriatna, Suryati, & Fahri, A. 2018. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7(1), 13-29.
- [33] Munir, M. 2013. *Potensi Pupuk Hijau Organik Daun Trembesi, Daun Paitan, Daun Lamtoro Sebagai Unsur Kestabilan Kesuburan Tanah*. Program Studi Teknik Industri. UYP.
- [34] Nasutoin, H., Henny, D. J., Ulsanna, L., Wahyuningsih. 2017. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu dan Daun gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai Pupuk Organik Cair Dengan Metoda Fermentasi Dengan Aktivator EM4. *Jurnal photon*, 8(1), 127-135.
- [35] Nisa, K. 2016. *Memproduksi Kompos dan Mikroorganisme Lokal (MOL)*. Jakarta: Bibit Publisher.
- [36] Novitasari, D., & Caroline, J. 2021. Kajian Efektivitas Pupuk Dari Berbagai Kotoran Sapi, Kambing Dan Ayam. *Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan, dan Infrastruktur II*. Surabaya: FTSP ITATS.
- [37] Novriani. 2016. Pemanfaatan Daun Gamal Sebagian Pupuk Organik (POC) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea L.*). *Jurnal Klorofil*, 9(1), 15-19.
- [38] Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. 2016. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator Em4 (Effective Microorganisms). *Jurnal Konversi*, 5(2), 5-12.
- [39] Oviyanti, F., Syarifah, Hidayah, N. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia Sepium (Jacq.) Kunth Ex Walp.*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*). *Jurnal Biota*, 2(1), 61-67.

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
Kupang, 31 Maret 2022**

- [40] Pappang, S. M., 2018. Pengaruh Lama Fermentasi Mikrobial Bioaktivator EM4 pada Pupuk Cair Ampas Kopi Arabika Toraja (Coffe arabica Toraja) Terhadap Pembentukan Kandungan Nitrogen dan Fosfor Total. *Jurnal Universitas Sanata Dharma*.
- [41] Pranata, A. 2004. *Mengenal Lebih Dekat Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- [42] Parman, S. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi kentang (*Solanum tuberosum L.*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 15(2), 21-23.
- [43] Peraturan Menteri Pertanian. 2006. Tentang Pupuk Organik dan Pembenh Tanah. No.2/Permentan/Hk.060/2/2006.
- [44] Peraturan Menteri Pertanian. 2011. Tentang Baku Mutu Organik Cair. No. 70/Permentan/SR.140/10/2011.
- [45] Pratiwi, N. R. M. 2009. Pemanfaatan daun lamtoro terhadap pertumbuhan tanaman angrek tanah (*Vanda sp.*) pada campuran media pasir dan tanah liat. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [46] Purwanto, I. 2007. *Mengenal Lebih Dekat Leguminosa*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- [47] Putra, I. M. P. A., Sumiyati., Setiyo, Y. 2018. Pengaruh Kadar Air Terhadap Proses Pengomposan Jerami Dicampur Kotoran Sapi. *Jurnal Beta*, 6 (1): 48-54.
- [48] Rasyid, W. 2017. Kandungan Fosfor (P) Pupuk Organik Cair (Poc) Asal Urin Sapi dengan Penambahan Akar Serai (*Cymbopogon citratus*) Melalui Fermentasi. *Skripsi*. Makasar: Jurusan Ilmu Peternakan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- [49] Ratna, I. D., & Rahmadhani, M. I. 2021. Analisis Strategi Penyaluran dan Alokasi Pupuk Sesuai dengan Kebutuhan Petani untuk Distributor Pupuk Pt. Petrokimia Gresik pada Cv. Berkah Jaya Lamongan. *Laporan Magang*. Gresik: Universitas Internasional Semen Indonesia.
- [50] Ratrinia, P.W., Maruf, W.F. & Dewi, E. N.. 2014. Pengaruh penggunaan bioaktivator EM4 dan penambahan daun lamtoro (*Leucaena leucophala*) terhadap spesifikasi pupuk organik cair rumput laut *Eucheuma spinosum*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3): 82-87.
- [51] Roidi, A. A. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Daun Lamtoro (*Leucaena leucocep hala*) Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Sawi Pakcoy (*Brasicca chinensis L.*). *skripsi*. Yogyakarta: Perpustakaan Universitas Sanata Dharma.
- [52] Septirosya, T., Putri, R. H., Aulawi, T. 2019. Aplikasi Pupuk Organik Cair Lamtoro Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat. *Jurnal Agroscrip*, 1(1), 1-8.
- [53] Simanungkalit, R. D. M. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber daya Lahan Pertanian. Bogor.
- [54] Skoog, D. A., Holler, F. J., & Nieman, T. A. 1980. *Prinsiple of Instrumental Analisis* (3rd ed.). USA: Saunders College Publising.
- [55] Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Yogyakarta: Kanisius.
- [56] Suwandi & Nurtika, N. 1987. Pengaruh pupuk biokimia Sari Humus pada tanaman kubis. *Buletin Penelitian Hortikultura*, 15(20), 213- 218.
- [57] Suwantati, E., Widiyanigrum, P. 2017. Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Jurnal MIPA*, 40 (1): 1-6.
- [58] Underwood, D. 1989. *Analisa Kimia Kuantitatif*. Jakarta : Erlangga.
- [59] Wahyudi, L. 2009. *Manfaat Bahan Organik Terhadap Peningkatan Ketersediaan Fosfor dan Penurunan Toksisitas Aluminium di Ultisol*. Disertasi Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang
- [60] Yuliarti, N. 2009. *1001 Cara Menghasilkan Pupuk Organik*. Yogyakarta: Lily Publisier.