

## KARAKTERISTIK KIMIA PUPUK ORGANIK CAIR DARI TIGA JENIS KOTORAN HEWAN DAN KOMBINASINYA

**Nova D. Lussy; Lena Walunguru; dan Kristofel H. Hambamarak**

### ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the chemical characteristics of the liquid organic fertilizer from several types of animal manures. The research had been conducted in the experimental garden site of Department of Food Crops and Horticulture, Kupang State Agricultural Polytechnic. The research was designed using a simple statistical 1 with 7 treatments which were liquid organic fertilizer (LOF) made from cow manure; LOF made from chicken manure; LOF made from goat manure; LOF made from goat and cow manure; LOF made from chicken and cow manure; LOF made from chicken and goat manure; and LOF made from goat, cow and chicken manure. The observed parameters were C/N, pH, macro nutrient and micro nutrient contents. The results showed that the liquid organic fertilizer made from manure of cow, chicken, goat, and its combination of these materials can be applied to cultivation plants but have not met the minimum technical requirements of organic liquid fertilizer (Minister of Agriculture Regulation No.70/Permentan/SR.140/10/2011). The best result was showed by the LOF made from chicken manure with pH 7.32 , N 1619.68 ppm , 541.44 ppm P, K 4000.00 me/100g , Zn 14.43 me/100g , Cu 4.33 me/100g. The highest C/N was found in LOF made from goat and cow manure which was 0.66. The highest Mg was in the LOF made from cow, goat and chicken manure for 723.10 me/100g. The highest Ca was in LOF made from goat manure. The highest S was in the LOF made from goat and cow manure for 749.95 me/100g while the Fe and Mn were highest found in the LOF made from cow manure which was equal to 84.02 ppm and 23.05 me/100g.

*Keywords : LOF, Fertilizers, Characteristic, Animal manure.*

### PENDAHULUAN

Kotoran padat dan cair ternak dapat mengeluarkan gas seperti amoniak, nitrat, nitrit, sulfida, dan lainnya yang menghasilkan bau tidak sedap dan menyengat penciuman. Kotoran ternak termasuk limbah pertanian/peternakan yang jika tidak dikelola secara baik akan menyebabkan pencemaran lingkungan.

Kotoran ternak dapat diolah menjadi produk yang bermanfaat diantaranya sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. Kotoran ternak yang umum ditemui adalah kotoran sapi, kambing, dan ayam.Ketiga jenis kotoran ternak ini mengandung unsur hara makro dan mikro yang mendukung pertumbuhan tanaman. Nurhasanah, *et al.*, (2007) menyatakan bahwa dalam kotoran sapi terkandung N 0,25%; P 0,01%; K 0,56%; dan Ca 0,007%, kotoran kambing terdapat N 0,5%; P 0,3%; dan K 0,2%, sedangkan dalam kotoran ayam terkandung N 2,79%; P 0,52%, dan K 2,29%.

Pemanfaatan kotoran ternak sebagai bahan baku pupuk organik padat telah banyak dilakukan oleh petani walaupun sering untuk aplikasinya ada yang belum tepat dalam cara dan dosis yang dipakai. Sedangkan pemanfaatannya dalam pembuatan pupuk cair organik masih terbatas (sangat minim) padahal sangat potensial untuk dikembangkan. Pembuatan pupuk cair organik dari kotoran ternak perlu memperhatikan standar mutu yang ditetapkan sehingga pupuk yang dibuat layak dan dapat memberikan dampak yang nyata saat diaplikasikan ke tanaman. Oleh karena itu, dalam pembuatan pupuk cair organik sering ditambahkan bahan lainnya atau dikombinasikan beberapa jenis kotoran ternak dengan maksud agar didapatkan kadar hara pupuk yang sesuai dengan standar mutu pupuk.

Pupuk organik cair memiliki standar mutu yang ditetapkan oleh instansi tertentu maupun negara. Standar mutu ini dimaksudkan untuk menetapkan kualitas dari suatu produk pupuk organik cair. Standar mutu pupuk organik cair didekati dengan melihat tampilan (karakteristik) pupuk, seperti: warna, aroma/bau, ukuran partikel atau tekstur, suhu, pH, C/N, dan kandungan haranya. Ada beberapa standar mutu pupuk organik, seperti standar mutu pupuk organik menurut Bank Dunia, International, PT. Pusri, Pasar, dan Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan /SR.140 / 10 /2011.

Peraturan Menteri Pertanian No.70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pemberah Tanah pada Lampiran I.2 menampilkan persyaratan teknis minimal pupuk cair organik dengan parameter (karakteristik) yang diukur adalah C-organik; bahan ikutan; logam berat; pH; hara makro dan mikro; mikroba kontaminan; serta unsur lain dengan standar mutu masing-masing yang harus diikuti oleh produsen pupuk organik sehingga produk yang dihasilkan layak dijadikan sebagai pupuk.

Karakteristik merupakan suatu tampilan sifat yang dimiliki oleh suatu bahan atau produk. Karakteristik pupuk dapat dilihat dari segi fisik, kimia, biologi, serta kandungan logam berat yang akhirnya menentukan mutu pupuk tersebut. Produk pupuk organik cair dari beberapa jenis kotoran ternak dan kombinasinya diharapkan akan menampilkan karakteristik pupuk yang berbeda akibat dari perbedaan bahan baku yang digunakan.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Praktik Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Politeknik Pertanian Negeri Kupang dan Labortorium Tanah IPB untuk analisis POC yang dilaksanakan dari bulan Agustus 2014 hingga Februari 2015. Alat yang digunakan adalah: timbangan, ember, tong plastik, pengaduk, parang dan alat analisis. Bahan yang digunakan yaitu kotoran kambing, kotoran ayam, kotoran sapi, daun lantoro, daun gamal, EM4, air, dan gula pasir.

### **Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan analisis data sederhana yaitu rata-rata yang akan menerapkan 7 perlakuan dan 2 ulangan. Kemas (2010) menyatakan bahwa model statistik sederhana yang digunakan untuk menguji hipotesis kerakteristik pupuk organik cair dari tiga jenis kotoran ternak adalah:

$$Y = \mu + q_x^2$$

Keterangan:

- $\mu$  = Nilai tengah atau rerata harapan
- $q_x^2$  = Variasi atau ragam disebut simpangan nilai Y akibat adanya pengaruh perlakuan

Perlakuan yang diuji terdiri atas:

- P1 : Pupuk organik cair berbahan kotoran sapi
- P2 : Pupuk organik cair berbahan kotoran ayam
- P3 : Pupuk organik cair berbahan kotoran kambing
- P4 : Pupuk organik cair berbahan kotoran kambing dan sapi
- P5 : Pupuk organik cair berbahan kotoran ayam dan sapi
- P6 : Pupuk organik cair berbahan kotoran ayam dan kambing
- P7 : Pupuk organik cair berbahan kotoran kambing, sapi dan ayam

### **Pelaksanaan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian, yaitu: pembuatan pupuk organik cair dari kotoran sapi, kambing, dan ayam mengikuti metode yang dikembangkan oleh Prasetyo (2006), sebagai berikut:

a. Persiapan bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair meliputi: kotoran kambing (60 kg), kotoran ayam (60 kg), kotoran sapi (60 kg), EM4 (25 ml), gula pasir (2 kg), air bersih (220 l), daun gamal (5 kg), lantoro (5 kg), dilakukan sesuai perlakuan.

b. Persiapan alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: sekop, parang, kamera, spidol, tong plastik, label, gelas kemasan, lakban bening, ember, dan gelas ukur.

c. Pembuatan POC

Pembuatan pupuk organik cair dari kotoran sapi, kambing, dan ayam mengikuti metode yang dikembangkan oleh Prasetyo (2006), sebagai berikut:

1. Alat dan bahan yang digunakan yaitu tong plastik 14 buah (30 l), kotoran sapi (feses) 60 kg, kotoran ayam petelur 60 kg, kotoran kambing 60 kg, EM4 25 ml, gula pasir 25 g, air bersih 220 l, daun gamal 35 kg, lamtoro 35 kg.
2. Daun hijau dipotong/dicincang dengan menggunakan parang.
3. Daun hijau, kotoran kambing, ayam dan sapi dihaluskan secara manual dengan menggunakan kayu.
4. Pembuatan larutan EM4 dibuat dengan cara: 25 ml EM4 dan 25 g gula pasir dimasukan ke dalam 14 l air, diaduk hingga merata.
5. Kotoran kambing, ayam, sapi dan dedaunan ditimbang dengan perbandingan kotoran ternak dan dedaunan adalah : 5 : 2,5 kg pada setiap perlakuan dan dimasukkan kedalam tong plastik ditambahkan air 15 l (air sumur).
6. Larutan EM4 ditambahkan pada setiap perlakuan sebanyak 1 liter.
7. Bahan-bahan diaduk sampai homogen (tercampur secara merata). Tong plastik ditutup rapat dengan menggunakan penutup dan diinkubasikan selama 10 hari.
8. Pengamatan karakteristik kimia, terdiri atas: pengamatan pH awal dan akhir, untuk pengambilan sampel dilakukan pada akhir fermentasi untuk dianalisis laboratorium. Pengambilan sampel dengan cara penyaringan pupuk organik cair secara manual dengan menggunakan kain saring.
9. Penyaringan  
Penyaringan dilakukan untuk memisahkan larutan dengan ampas. Pupuk cair diisi dalam botol plastik ukuran 200 ml dan dikirim ke laboratorium untuk analisis kandungan haranya.
10. Sampel pupuk organik cair untuk analisis setelah fermentasi selama 10 hari, diambil dari setiap ulangan dari perlakuan yang dicobakan. Pupuk organik cair dilakukan pengadukan secara merata, kemudian ditentukan 1 titik sampel setiap perlakuan. Masing-masing titik diambil sebanyak ± 10 ml pupuk cair untuk di analisis di laboratorium.

**Variabel yang diamati, yaitu:**

- a. Unsur makro ( N, P, K, Ca, Mg, S, C).
- b. Unsur hara mikro (Fe, Zn, Cu dan Mn).
- c. C/N dan pH, Kadar C/N diukur pada akhir pembuatan POC. pH pupuk organik cair diukur pada awal dan akhir. Pengukuran pH awal dilakukan dengan mengambil sampel POC dan mengukurnya menggunakan alat pH-meter sedangkan untuk penetapan pH akhir dikirim ke Laboratorium Tanah-IPB.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Karakteristik kimia pupuk organik cair yang diamati adalah: pH, C-N ratio (C/N) dan kandungan unsur hara pupuk. Penetapan pH pupuk organik cair dilakukan pada awal dan akhir proses fermentasi. Nilai pH awal pupuk organik cair berkisar antara 5,9–6,20, sedang pada akhir fermentasi berkisar antara 5,37–7,32. Nilai C/N pupuk organik cair berkisar antara 0,53-0,59. Data pH dan C/N POC dari berbagai bahan pupuk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data pH dan C/N dari Beberapa Jenis Pupuk Organik Cair

Perlakuan	pH		C/N
	Awal	Akhir	
POC Kotoran Sapi	5,09	5,87	0,57
POC Kotoran Ayam	6,20	7,32	0,41
POC Kotoran Kambing	6,00	6,93	0,61
POC Kambing dan Sapi	5,70	7,15	0,66
POC Kotoran Ayam dan Sapi	6,00	6,25	0,59
POC Kotoran Ayam dan Kambing	6,10	6,77	0,53
POC Kotoran Ayam, Kambing, dan Sapi	6,15	6,27	0,58

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Tanah IPB (2014)

### **a. C-N rasio (C/N) POC**

Nilai C/N POC secara umum tidak ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian No.70/Permentan/SR.140/10/2011. Nilai C/N yang ditetapkan hanya diperuntukan bagi pupuk organik padat yaitu 10-25. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh anggapan bahwa dalam POC yang telah matang kadar karbonnya dinilai rendah dan unsur hara berada dalam kondisi tersedia yang artinya bahwa penguraian bahan organik hampir mendekati tahapan akhir.

Nilai C/N dari ketujuh perlakuan POC berada pada kisaran 0,41-0,66. POC kotoran ayam memiliki kadar C/N terendah (0,41) sedangkan tertinggi pada POC kombinasi kotoran kambing dan sapi (0,66). Kotoran ayam memiliki kadar bahan organik terendah dibanding dua jenis kotoran

lainnya yang digunakan. Kadar C/N rendah ini dapat disebabkan karena feses padat dan cair ayam dikeluarkan secara bersamaan melalui satu saluran pembuangan sedangkan kambing dan sapi terpisah. Dampak lanjutannya adalah apabila kotoran padat ketiga jenis hewan dimanfaatkan sebagai bahan POC maka kotoran ayam akan lebih mudah terurai/terfermentasi dibanding kotoran hewan lainnya. Indriani (2004) menyatakan semakin rendah nilai C/N bahan maka waktu pengomposan yang diperlukan semakin singkat. Kondisi ini nampak pada hasil analisis C/N POC yang ditampilkan.

### **b. Nilai pH POC**

Data nilai pH POC pada hari pertama (Tabel 1.) telah menampilkan perbedaan dari masing-masing perlakuan karena sumber kotoran hewan berbeda dengan kondisi dan tingkat kematangan yang berbeda pula (setengah kering – kering). Nilai pH awal terendah pada POC berbahan kotoran sapi yaitu 5,09 dan tertinggi pada POC berbahan kotoran ayam yaitu 6,20. Kotoran sapi mempunyai kandungan serat yang tinggi seperti selulosa, sehingga bila diuraikan oleh mikroba akan menghasilkan kadar asam organik lebih banyak dibanding kotoran ayam yang memiliki kandungan serat sedikit. Perbedaan kandungan serat ini akan mempengaruhi nilai pH bahan.

Awal proses fermentasi, pH POC akan menurun karena adanya aktivitas mikroba (bakteri) dalam merubah bahan organik menjadi asam-asam organik yang bersifat asam sehingga menurunkan pH. Berjalannya waktu dengan munculnya mikroorganisme yang akan mengkonversikan asam organik yang telah terbentuk sehingga pH bahan kembali naik mendekati netral setelah POC matang (Sutanto, 2002 *dalam* Mundiatun, 2013; dan Indriyani, 2005). Nilai pH bahan POC akan mempengaruhi aktivitas mikroba pengurai. Bakteri umumnya menyukai pH netral, sedangkan fungi pada kondisi pH agak asam. Namun bila kondisinya alkalis maka dapat menyebabkan kehilangan nitrogen.

Tujuh jenis POC yang dibuat memiliki kisaran nilai pH antara 5,87-7,32 jika dibandingkan dengan persyaratan teknis minimal pupuk cair organik yang ditetapkan oleh Permentan No. 70/Permentan /SR.140/10/2011 maka ketujuh POC ini masuk dalam persyaratan sebagai POC yang telah matang karena kadar pH berada dalam kisaran yang ditetapkan yaitu 4-9, hal ini didukung oleh Suriadikarta dan Setyorini

(2006) bahwa kisaran pH POC antara 4-8 menunjukkan bahwa pupuk pupuk organik cair telah matang dan siap digunakan.

### c. Unsur Hara Makro POC

Tujuh POC berbahan dasar tiga jenis kotoran hewan dan kombinasinya yang diuji memiliki kandungan hara makro bervariasi, dengan kisaran antara 387,31-1.691,68 ppm Nitrogen; 197,98-541,44 ppm P; 1.537,50-4.000 me/100g K; 480,80-723,10 me/100g Mg; 408,41-806,44 me/100 g Ca; dan 231,17-749,95 me/100g S. Data rerata unsur hara makro setiap POC secara lengkap tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. memperlihatkan bahwa pupuk organik cair berbahan kotoran ayam memberikan nilai tertinggi untuk kandungan nilai Nitrogen 1.619,68 ppm; Fosfor 543,44 ppm; dan Kalium 4.000 me/100g. Kadar N, P, dan K pada POC berbahan kotoran ayam tertinggi dibanding POC lainnya disebabkan karena bahan organik dalam kotoran ayam mudah diuraikan oleh mikroorganisme dalam proses fermentasi. Faktor lainnya dikarenakan ayam mengeluarkan feses padat dan cair secara bersamaan (satu saluran pembuangan) dan makanan yang diberikan. Kotoran ayam diambil dari ayam petelur sehingga makanannya berasal dari konsentrat atau biji-bijian yang terkontrol sehingga dapat menyumbangkan tambahan hara dalam kotorannya (Hartatik dan Widowati, 2012).

Tabel 2. Rerata kandungan hara N, P, K, Mg, Ca dan S Pupuk Organik Cair dari Beberapa Jenis Kotoran Hewan

Perlakuan	Kandungan Hara					
	N (ppm)	P (ppm)	K (me/100g)	Mg (me/100g)	Ca (me/100g)	S (me/100g)
POC Kotoran Sapi	387,31	379,80	2.025,00	480,80	502,84	231,17
POC Kotoran Ayam	<b>1.619,68</b>	<b>541,44</b>	<b>4.000,00</b>	704,65	408,41	737,85
POC Kotoran Kambing	499,98	197,98	1.537,50	517,85	<b>806,44</b>	426,05
POC Kambing dan Sapi	468,65	274,75	1.606,25	507,95	713,85	<b>749,95</b>
POC Kotoran Ayam dan Sapi	837,99	432,33	2.750,00	615,50	462,83	309,06
POC Kotoran Ayam dan Kambing	887,29	355,56	3.000,00	638,55	462,60	357,50
POC Kotoran Ayam,	985,88	375,76	3.063,50	<b>723,10</b>	414,09	665,28

---

Kambing,  
dan Sapi

---

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Tanah - IPB (2014)

Keterangan : - Angka yang dipertebal (**bold**) menunjukkan data hasil analisis unsur hara tertinggi dibanding perlakuan lainnya.  
- Angka yang dicetak miring (*italic*) menunjukkan data hasil analisis unsur hara terendah dibanding perlakuan lainnya.

Tiga hara makro sekunder tertinggi terdapat pada perlakuan POC kotoran sapi+ kambing + ayam untuk Mg (723,10 me/100g); POC kotoran kambing untuk Kalsium (806,44 me/100g); dan POC kotoran kambing + sapi untuk Sulfur (749,95 me/100g). Kombinasi dari 2 – 3 jenis kotoran hewan memungkinkan adanya penambahan dan pengayaan hara dalam pupuk, hal ini terlihat dari beberapa data analisis kandungan hara untuk empat POC berbahan kombinasi kotoran ayam, kambing, dan atau sapi menampilkan adanya kenaikan hara dibanding POC dari masing-masing kotorannya. Kandungan hara dalam kotoran hewan selain dipengaruhi oleh jenis ternak, juga tergantung makanan, air yang diberikan, umur dan bentuk fisik dari ternak (Hartatik dan Widowati, 2012). POC kotoran kambing menggunakan bahan kotoran beserta dengan sisa pakan dan urinnya. Hartatik dan Widowati, (2012) menyatakan bahwa selain N, urine ternak juga berasal dari perombakan senyawa-senyawa S dan P dalam tubuh. Adanya penambahan sumber bahan pupuk selain kotoran ini akan mempengaruhi kadar hara POC yang dihasilkan dan hal ini berdampak pada tingginya kadar kalsium dalam pupuk tersebut.

Tabel 2 menginformasikan bahwa kadar N (387,31 ppm); Mg (379,80 ppm); dan S (231,17 me/100g) terendah dikandung oleh POC berbahan kotoran sapi. Kotoran sapi mengandung serat yang tinggi sehingga memperlambat dalam proses penguraian. Hartatik dan Widowati (2012) menambahkan bahwa dari jenis pupuk kandang, pupuk kandang sapi mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa ( $C/N > 40$ ) sehingga proses dekomposisi/fermentasi akan membutuhkan waktu yang lebih lama dibanding kotoran hewan lainnya yang akhirnya berdampak pada rendahnya kadar hara pupuknya (Setyorini, et.al., 2006).

Kandungan hara P dan K terendah pada POC kotoran kambing yaitu P sebesar 197,98 ppm dan K sebesar 1.537,50 me/100g (Tabel 2). Kotoran kambing memiliki tekstur yang khas berbentuk butiran-butiran yang agak sukar dipecahkan sehingga terpengaruh dalam penguraian atau dekomposisi dan penyediaan haranya ini dipengaruhi dalam sumber makanan (Widowati, et.al., 2005). Selain itu, kotoran kambing memiliki nilai  $C/N > 30$  yang membutuhkan proses penguraian sebelum dimanfaatkan (Hartatik dan Widowati, 2012).

Tiga hara makro sekunder tertinggi terdapat pada perlakuan POC berbahan kotoran sapi, kambing dan ayam yaitu Mg sebesar (723,10 me/100g). Sedangkan perlakuan POC berbahan kotoran ayam memiliki kadar Ca (408,41 me/100g) terendah dibanding POC berbahan lainnya. Rendahnya kadar Ca ini dapat disebabkan oleh jenis ternak, makanan, air yang diberikan, umur dan bentuk fisik dari ternak (Hartatik dan Widowati, 2012). Selain itu, kotoran ayam memiliki kadar air yang paling rendah dibanding kotoran sapi dan kambing, hal tersebut karena urin ayam bercampur dengan kotoran padatnya sehingga dalam penguraian pun mudah dan kandungan Ca rendah (Hartatik, *et.al.*, 2004).

Pupuk organik cair memiliki kandungan N, P, K, Mg, Ca dan S memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan baik oleh instansi tertentu maupun negara. Standar mutu ini dimaksudkan untuk menetapkan kualitas dari suatu produk pupuk organik cair. Ada beberapa standar pupuk organik yang diacuh, seperti standar mutu pupuk organik menurut Bank Dunia, International, PT. Pusri, Pasar; Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik dan Pembenah Tanah menurut SK Mentan No: 28/Permentan/SR.130/B/2009; dan SNI 17-03-2004. Pupuk Organik cair yang dihasilkan dari tiga jenis kotoran hewan dan kombinasinya khususnya untuk kandungan hara makro telah memenuhi standar pupuk organik yang ditetapkan. sehingga ketujuh jenis pupuk tersebut layak untuk diaplikasikan ke tanaman.

Kadar hara ketujuh jenis POC jika dirujuk dengan Permentan No.70/Permentan /SR.140/10/2011 maka kadar hara N, P, dan K yang dikandung oleh POC belum memenuhi persyaratan teknis minimal pupuk karena standar yang ditentukan yaitu kadar N, P, dan K masing-masing berada pada kisaran 3–6%. Akan tetapi pada Pasal 3 ayat 2 pada peraturan yang sama dinyatakan bahwa “Pupuk organik untuk sistem pangan organik tidak diatur dalam peraturan ini” hal ini memberikan ruang bahwa POC yang dibuat dapat digunakan jika tujuannya bukan untuk komersil namun untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Arti lainnya bahwa untuk meningkatkan mutu POC yang dihasilkan maka perlu dilakukan pengayaan hara sehingga kadar hara pupuk meningkat.

#### **d. Unsur Hara Mikro POC**

Rata-rata kandungan hara Fe, Zn, Cu, dan Mn yang telah dilakukan pengujian memberikan kisaran nilai rata-rata Fe 57,40-84,02 ppm; Zn 1,86-14,43 me/100g; Cu 0,41-4,33 me/100g; dan Mn 10,41-23 05 me/100g (Tabel 3).

Tabel 3. menampilkan kadar hara mikro tertinggi pada POC berbahan kotoran sapi adalah Fe sebesar 84,02 ppm dan Mn 23,05 me/100g, kadar Zn 14,43 me/100g dan Cu sebanyak 4,33 me/100g dimiliki oleh POC berbahan kotoran ayam sebaliknya untuk kadar hara mikro terendah dikandung oleh POC berbahan kotoran ayam dan kambing 57,40 ppm Fe; POC berbahan kotoran kambing dan sapi sebesar 1.86 me/100g Zn; POC berbahan kotoran kambing dengan 0,41 me/100g Cu; serta POC berbahan kotoran ayam dan kambing yaitu 10,41 me/100g Mn.

Kandungan hara pupuk organik ditentukan oleh jenis ternak, makanan, air yang diberikan, umur dan bentuk fisik dari ternak (Hartatik dan Widowati, 2012). Selanjutnya ditambahkan pula bahwa laju fermentasi bahan juga dipengaruhi oleh nilai C/N bahan. Kotoran ternak dalam kondisi segar untuk sapi memiliki nilai C/N = 41,46; kambing dengan C/N = 32,98; dan terakhir kotoran ayam dengan C/N = 28,12. Selain itu, bentuk fisik dari kotoran hewan juga menentukan proses fermentasi dan penyediaan hara. Kotoran kambing diketahui berbentuk butiran yang agak sukar dipecahkan secara fisik sehingga berpengaruh pada proses perubahan selanjutnya. Hal ini berbeda untuk tampilan fisik kotoran sapi dan ayam. Faktor-faktor di atas akan berpengaruh pada kadar hara dalam POC yang dihasilkan.

Tabel. 3. Rerata Kandungan Hara Mikro Fe, Zn, Cu, Mn Pupuk Organik Cair dari Beberapa Jenis Kotoran Hewan.

Perlakuan	Kandungan Hara			
	Fe (me/100g)	Zn (me/100g)	Cu (me/100g)	Mn (me/100g)
POC Kotoran Sapi	<b>84,02</b>	2,20	0,46	<b>23,05</b>
POC Kotoran Ayam	75,18	<b>14,43</b>	<b>4,33</b>	14,29
POC Kotoran Kambing	67,37	2,69	0,41	12,10
POC Kambing dan Sapi	80,61	1,86	0,46	17,60
POC Kotoran Ayam dan Sapi	78,42	5,40	1,64	12,83
POC Kotoran Ayam dan Kambing	57,40	4,63	1,45	10,41
POC Kotoran Ayam, Kambing, dan Sapi	76,35	6,76	2,01	14,49

Sumber: Data Hasil Analisis Laboratorium Tanah - IPB, 2014.

Keterangan:

- Angka yang dipertebal (***bold***) menunjukkan data hasil analisis unsur hara tertinggi dibanding perlakuan lainnya.
- Angka yang dicetak miring (*italic*) menunjukkan data hasil analisis unsur hara terendah dibanding perlakuan lainnya.

Hasil analisis kimia (unsur hara) POC yang tertera pada Tabel 2 dan 3 juga memberikan informasi bahwa penggunaan kotoran ayam dapat meningkatkan kualitas POC khususnya unsur hara pupuk yaitu kadar unsur hara makro dan mikro. Selain itu, kombinasi dua atau lebih kotoran hewan dalam pembuatan pupuk organik cair juga mampu meningkatkan kadar hara pupuk yang dibuat yang pada akhirnya akan

memperbaiki kualitas POC dibanding jika POC yang dibuat hanya berasal dari satu jenis kotoran hewan.

## **SIMPULAN**

1. Pupuk organik cair berbahan kotoran sapi, ayam, kambing dan kombinasinya memiliki karakteristik kimia terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakteristik Kimia Pupuk Organik Cair Berbahan Tiga Jenis Kotoran Hewan

Karakteristik	POC dari Kotoran Hewan						
	Sapi (S)	Ayam (A)	Kambing (K)	K+S	A+S	A+K	
						S+A+K	
pH	5,87	<b>7,32</b>	6,93	7,15	6,25	6,77	6,27
C/N	0,57	0,41	0,61	<b>0,66</b>	0,59	0,53	0,58
N (ppm)	387,31	<b>1.619,68</b>	499,98	468,65	837,99	887,29	985,88
P (ppm)	379,80	<b>541,44</b>	197,98	274,75	432,33	355,56	375,76
K (me/100g)	2.025,00	<b>4.000,00</b>	1.537,50	1.606,25	2.750,00	3.000,00	3.063,50
Mg (me/100g)	480,80	704,65	517,85	507,95	615,50	638,55	<b>723,10</b>
Ca (me/100g)	502,84	408,41	<b>806,44</b>	713,85	462,83	462,60	414,09
S (me/100g)	231,17	737,85	426,05	<b>749,95</b>	309,06	357,50	665,28
Fe (ppm)	<b>84,02</b>	75,18	67,37	80,61	78,42	57,40	76,35
Zn (me/100g)	2,20	<b>14,43</b>	2,69	1,86	5,40	4,63	6,76
Cu (me/100g)	0,46	<b>4,33</b>	0,41	0,46	1,64	1,45	2,01
Mn (me/100g)	<b>23,05</b>	14,29	12,10	17,60	12,83	10,41	14,49

2. Ketujuh jenis Pupuk Organik Cair yang dibuat jika distandarisasikan menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah maka ketujuh POC khususnya kandungan hara pupuk belum memenuhi persyaratan teknis minimal pupuk.
3. Penambahan kotoran ayam dapat mempengaruhi kualitas POC khususnya peningkatan kandungan hara pupuk.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Nurhasanah, A., T. W. Widodo, Asari, dan Elita Rahmarestia. 2007. Perkembangan Digester Biogas di Indonesia (Studi Kasus di Jawa Barat dan Jawa Tengah). Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2012. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Kementerian Pertanian, Bogor.

Hartatik, W., dan L. R. Widowati. 2012. Pupuk Kandang, Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balitbang Pertanian, Kementerian Pertanian.

- Hartatik, W., D. Setyorini, L.R. Widowati, dan S. Widati.2005. Laporan Akhir Penelitian Teknologi Pengelolaan Hara pada Budidaya Pertanian Organik.Laporan Bagian Proyek Penelitian Sumberdaya Tanah dan Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif (Tidak dipublikasikan).
- Setyorini, D. Rasti Saraswati, Ea Kosman Anwar. 2006. Kompos. Dalam Buku Pupuk Organik dan Hayati.BBSDLP-Badan Litbang Pertanian.11-40.
- Sudiadikarta, D. A., dan D. Setyorini. 2005. Laporan Hasil Penelitian Standar Mutu Pupuk Organik. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Widowati, L.R., Sri Widati., U. Jaenudin., dan W. Hartatik.2005. Pengaruh Kompos Pupuk Organik yang Diperkaya dengan Bahan Mineral dan Pupuk Hayati terhadap Sifat-sifat Tanah, Serapan Hara dan Produksi Sayuran Organik. Laporan Proyek Penelitian Program Pengembangan Agribisnis, Balai Penelitian Tanah. (tidak dipublikasikan).