JURNAL

UJI KUALITAS PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH *WHEY* KEJU DITAMBAH URIN SAPI DAN DARAH SAPI DENGAN *STARTER WHEY* KEFIR

TEST THE QUALITY OF THE WASTE LIQUID ORGANIC FERTILIZER PLUS CHEESE WHEY OF COW URINE AND COW BLOOD WITH STARTER WHEY KEFIR

Oleh:

JAJANG DWI SETIAWAN
12.1.04.01.0014

Dibimbing oleh :

1. **ERNA YUNIATI, S.Pt. MP**
2. **Dr. BUDI UTOMO, S.Pt. MP**

PETERNAKAN

FAKULTAS PETERNAKAN

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2017

SURAT PERNYATAAN

ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Jajang Dwi Setiawan
NPM	: 12.1.04.01.0014
Telepun/HP	: 085604177616
Alamat Surel (Email)	: Jajang1216@gmail.com
Judul Artikel	: Uji Kualitas Pupuk Organik Cair Limbah *Whey* Keju Ditambah Urin Sapi Dan Darah Sapi Dengan *Starter Whey* Kefir
Fakultas – Program Studi	: Peternakan - Peternakan
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. K.H. Achmad Dahlan No. 76 ☏ (0354) 771576, 771503 Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;

b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 02 Februari 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Erna Yuniati, S.Pt., M.P	Dr. Budi Utomo, S.Pt., M.P	Jajang Dwi Setiawan
0717066904	0710108304	12.1.04.01.0014

Skripsi Oleh:

JAJANG DWI SETIAWAN
NPM: 12.1.04.01.0014

Judul:

UJI KUALITAS PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH *WHEY* KEJU DITAMBAH URIN SAPI DAN DARAH SAPI DENGAN *STARTER WHEY* KEFIR

Telah disetujui untuk diajukan kepada

Panitia Ujian / Sidang Skripsi Program Studi Peternakan

Fakultas Peternakan Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal :

Pembimbing I	Pembimbing II
Erna Yuniati, S.Pt, MP	**Dr. Budi Utomo, S.Pt, MP**
NIDN. 0717066904	**NIDN. 0710108304**

i

Skripsi Oleh :

JAJANG DWI SETIAWAN
NPM : 12.1.04.01.0014

Judul :

UJI KUALITAS PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH *WHEY* KEJU DITAMBAH URIN SAPI DAN DARAH SAPI DENGAN *STARTER WHEY* KEFIR

Telah di Pertahankan di Depan Panitia Ujian / Sidang Skripsi

Program Studi Peternakan

Fakultas Peternakan Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal:

Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : **Erna Yuniati, S.Pt, MP**
2. Penguji I : **Dr. Budi Utomo, S.Pt, MP**
3. Penguji II : **Sapta Andaruisworo, S.Pt, M.MA**

Mengetahui :
Dekan
Fakultas Peternakan

UNIVERSITAS NUSANTARA FAKULTAS PETERNAKAN PGRI KEDIRI

Dr. Budi Utomo, S.Pt, MP
NIDN.0710108304

ii

UJI KUALITAS PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH *WHEY* KEJU DITAMBAH URIN SAPI DAN DARAH SAPI DENGAN *STARTER WHEY* KEFIR

Jajang Dwi Setiawan
12.1.04.01.0014
Fak Peternakan – Prodi Peternakan
Jajang1216@gmail.com
Erna Yuniati, S.Pt., M.P dan Dr. Budi Utomo, S.Pt., M.P
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Pupuk Organik Cair adalah jenis pupuk yang berbentuk cair tidak padat yang mudah sekali larut pada tanah dan membawa unsur-unsur penting guna kesuburan tanah pekarangan atau tanah pertanian. Whey keju adalah cairan yang merupakan produk sampingan dari pembuatan keju. Karena pada *whey* keju mengandung makronutrien nitrogen (N) yang sangat rendah sehingga ditambah dengan urin sapi dan darah sapi kemudian difermentasi menggunakan *whey* kefir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui makronutrien nitrogen (N), makro mikro, bahan organik, dan C/N pupuk organik cair dari limbah cair whey keju yang ditambah urin sapi dan darah sapi kemudian difermentasikan dengan *whey* kefir.

Metode yang digunakan RAL. Materi penelitian menggunakan limbah cair *whey* keju, urin sapi, darah sapi, dan *whey* kefir. Pada cair P0 dengan bahan *whey* keju dan *whey* kefir menggunakan perbandingan 2 liter : 250ml, pada P1 dengan bahan *whey* keju, urin sapi dan *whey* kefir menggunakan perbandingan 1 liter : 1 liter: 250ml, dan pada P2 dengan bahan *whey* keju, darah sapi dan *whey* kefir menggunakan perbandingan 1 liter : 1 liter: 250ml.

Hasil penelitian ini menunjukan bahwa dari hasil uji sidik ragam dan beda nyata terkecil (BNT) menunjukan bahwa penambahan urin sapi pada P1 dan darah pada P2 berbeda nyata (P > 0,05%) terhadap makronutrien nitrogen (N), bahan organik dan C/N serta kandungan makro mikro pada P1 dengan penambahan urin, dan kandungan makro mikro pupuk organik cair P2 dengan penambahan darah.

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukan bahwa pada pupuk organik cair P2 dengan penambahan darah sapi memiliki kandungan unsur hara N, P, Ca, C.Organik, Bahan Organik, Fe dan Zn yang tinggi. Sedangkan pada pupuk organik cair P1 dengan penambahan urin sapi memiliki kandungan unsur hara K, Mg, Mn dan C/N yang tinggi.

Kata kunci : Uji Kualitas, Pupuk Organik Cair, Limbah *Whey* Keju, Urin Sapi, Darah Sapi, *Whey* Kefir.

1. PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pupuk organik cair adalah jenis pupuk yang berbentuk cair tidak padat yang mudah sekali larut pada tanah dan membawa unsur-unsur penting guna kesuburan tanah pekarangan atau tanah pertanian. Selain itu, pupuk organik cair adalah pupuk yang dapat memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tanah, karena bentuknya yang cair, maka jika terjadi kelebihan kapasitas pupuk pada tanah maka dengan sendirinya tanaman akan mudah mengatur penyerapan komposisi pupuk yang dibutuhkan (Parnata. 2010).

Pupuk organik cair dalam pemupukan jelas lebih merata, tidak akan terjadi penumpukan konsentrasi pupuk pada satu tempat, oleh sebab itu pupuk ini 100% larut dan merata. Pupuk organik cair ini mempunyai kelebihan dapat secara cepat mengatasi defisiensi unsur hara dan tidak merusak humus tanah walaupun seringkali digunakan. Selain itu pupuk ini juga memiliki zat pengikat larutan hingga bisa langsung digunakan pada tanah tidak butuh interval waktu untuk dapat menanam tanaman.

Berdasarkan hasil kajian secara laboratoris, pupuk organik cair yang berasal dari saripati limbah sayuran dan buah-buahan memenuhi syarat sebagai pupuk, baik sebagai sumber unsur makro maupun mikro. Kandungan unsur makro yang meliputi N, P, K, Ca, Mg, dan S, sedangkan unsur hara mikro meliputi Fe, Mn, Cu, dan Zn berkisar antara 0,2-0,62 mg (Novizan. 2002)

Whey keju adalah cairan yang merupakan produk sampingan pada pembuatan keju yang berwarna kekuningan dengan rasa yang asin dengan sedikit asam. Cairan ini pada zaman dahulu banyak dicampurkan pada air yang digunakan untuk memberi minum ternak. Whey keju masih mengandung lebih kurang 85-90% volume susu dan lebih dari setengahnya adalah bahan padat susu 6% dari padatan dalam whey, setelah diteliti ternyata masih mengandung 72% karbohidrat, 1% lemak, 8,2% abu, dan 2% protein yang tidak mengandung nitrogen. Mineral yang masih terkandung dalam whey antara lain adalah kalsium (Ca), fosfor (P), natrium (Na) dan Kalium (K). Sangatlah penting untuk diperhatikan bahwa limbah cair (whey) yang dihasilkan dari proses pembuatan keju sangat bervariasi kandungannya, karena tergantung dari jenis keju yang dibuat.

Karena di whey keju mengandung nitrogen (N) yang sangat rendah, sedangkan tanaman membutuhkan kandungan nitrogen yang tinggi sehingga

ditambahkan sumber N dari bahan lain seperti urine sapi dan darah sapi. Urine sapi sendiri mengandung unsur N, P, dan K dan mengandung Ca yang dapat meningkatkan ketahanan terhadap serangan hama penyakit. Sedangkan Menurut Dukes (1955), komposisi serum darah hewan sangat kompleks dan dapat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu (1) air, (2) oksigen, karbondioksida, dan nitrogen (3) protein, lesitin, albumin, dan fibrinogen (4) laktosa, piruvat (5) lipida, lesitin, kolesterol.

Whey kefir adalah hasil produk susu fermentasi yang masih mengandung nutrisi atau bahan organik diantaranya adalah protetin, laktosa dan mineral. Bahan organik yang terkandung dalam whey kefir merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Hal ini berpotensi untuk pemanfaatan whey sebagai media fermentasi yang menghasilkan prodak dengan nilai ekonomis lebih baik. Untuk membuat pupuk organik cair dari limbah cair whey keju ditambah urin sapi dan darah sapi harus difermentasi terlebih dahulu menggunakan whey kefir agar kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk organik cair limbah whey keju dapat diserap dengan mudah oleh tanah dan tanaman.

Belum pernah ada penelitian sebelumnya jika limbah whey keju ditambah dengan urin sapi dan darah sapi dengan *starter* whey kefir dan dilihat dari unsur hara makro, mikro dan C/N.

B. RUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang dapat diidentifikasi:

1. Bagaimana kandungan makronutrien N pada masing-masing perlakuan dengan penambahan urin sapi pada P1 dan darah sapi P2 dengan *starter whey* kefir?
2. Bagaimana perbandingan kualitas dari unsur hara makro, mikro, bahan organik, dan C/N dari penambahan urin sapi pada P1 dan darah sapi pada P2?

C. TUJUAN PENELITIAN

1. Untuk mengetahui kandungan makronutrien N pada masing-masing perlakuan dengan penambahan urin sapi pada P1 dan darah sapi P2 dengan *starter whey* kefir.
2. Untuk mengetahui perbandingan kualitas dari unsur hara makro, mikro, bahan organik, dan C/N dari penambahan urin sapi pada P1 dan darah sapi pada P2.

D. MANFAAT

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pihak yang membutuhkan mengenai peningkatan kualitas pupuk cair limbah keju dengan ditambah limbah darah sapi, urin sapi.

II. METODE

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kampus 5 Universitas Nusantara PGRI Kediri dan Laboratorium Kimia Tanah FT-Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada tanggal 2 mei s/d 31 mei 2016.

B. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

Alat yang digunakan untuk membuat pupuk organik cair antara lain alat pengaduk, drum fermentasi,dan botol.

2. Bahan

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah cair whey keju yang diperoleh dari rumah produk keju biofood kediri, whey kefir yang diperoleh dari rumah produk kefir biofood kediri, urin sapi yang diperoleh dari peternakan sapi potong nganjuk dan darah sapi yang diperoleh dari RPH kediri.

C. METODE

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuandan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

P0 = *whey* keju + *whey* kefir

P1 = *whey* keju + *whey* kefir + urin sapi

P2 = *whey* keju + *whey* kefir + darah sapi

Model Matematika Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah sebagai berikut:

$Y_{ij} = \mu + \alpha i + \varepsilon_{ij}$

Keterangan :

i = 1, 2, 3,..., p (Jumlah perlakuan) dan j = 1, 2, 3,..., l (Jumlah ulangan).

Y_{ij} = nilai pengamatan pada satuan percobaan

1 = nilai tengah umum

αi = pengaruh perlaku antara f ke - i

ε_{ij} = galat percobaan pada satuan percobaan ulangan ke - j perlakuan ke-i

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Jika (P>0,05) maka dilakukan uji BNT (Suhaemi. 2007).

D. PARAMETER YANG DIAMATI

Parameter yang diamati pada masing-masing sampel adalah :

a. Unsur makronutrien nitrogen (N)
b. Unsur Hara Makro, Mikro, Bahan Organik, dan C/N

E. PELAKSANAAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam satu tahap yaitu pencampuran bahan-bahan yang digunakan.

1. Menyiapkan alat-alat yang telah disediakan
2. Cuci semua alat sampai bersih menggunakan air
3. Siapkan 3 drum fermentasi dan beri nama drum 1: P0, drum 2 : P1, drum 3 :P2
4. Masukan whey keju sebanyak 2 liter kedalam drum fermentasi P0, dan masing-masing 1 liter pada drum P1 dan P2
5. Masukan whey kefir sebanyak 250ml kedalam semua drum fermentasi
6. Masukan urin sapi sebanyak 1 liter kedalam drum P1
7. Masukan darah sapi sebanyak 1 liter kedalam drum P2
8. Aduk semua drum sampai semua tercampur
9. Tutup drum dan difermentasi selama 24jam
10. Pengemasan pupuk organik cair kedalam botol

F. ANALISIS

Kandungan unsur hara makro mikro pupuk organik cair limbah whey keju yang telah dicampur urin sapi pada P1 dan darah pada P2 : Analisis kandungan hara pupuk organik cair dilakukan untuk mengetahui kandungan karbon (C) organik dengan metode Walkey and Black, Nitrogen (N) total dengan metode Kjeldahl, fosfor (P2O5) dengan metode Bray-I, K_2O dengan metode ekstraksi HCL 25% flamefotometri Unsur Ca, Mg, Fe, Zn, Mn dengan metode flamefotometri (Sudarmaji *et al*., 1997).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Hasil analisa unsur hara makro dari pupuk organik cair limbah keju yang ditambah dengan urin sapi, darah sapi yang difermentasi dengan *whey* kefir dapat dilihat di tabel 1.3.

Tabel 1.3 Hasil Analisa Unsur Hara Makro

Unsur Hara Makro (%)	Perlakuan		
	P0	P1	P2
N	0,15 ± 0,0100	0,158 ± 0,0084	0,346 ± 0,0055
P	0,64 ± 0,0055	0,54 ± 0,0055	0,64 ± 0,0055
K	0,142 ± 0,0045	0,162 ± 0,0084	0,098 ± 0,0084
Ca	0,02 ± 0,0001	0,017 ± 0,0001	0,023 ± 0,0002
Mg	0,022 ± 0,0002	0,017 ± 0,0001	0,016 ± 0,0002
C.Organik	2,148 ± 0,0045	2,294 ± 0,0055	2,582 ± 0,0179
Bahan Organik	3,716 ± 0,0055	3,97 ± 0,0122	4,466 ± 0,2945

Keterangan : P0 : *Whey* keju dan *whey* kefir, P1 : *Whey* keju , *whey* kefir dengan penambahan urin sapi, P2 : *Whey* keju , *whey* kefir dengan penambahan darah sapi.

Pada Tabel 1.3 diatas menjukan hasil analisa unsur hara makro dari pupuk organik cair limbah whey keju yang ditambah urin sapi, darah sapi yang difermentasi dengan whey kefir dilihat dari unsur hara makro. Unsur hara makro adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak, apabila kurang, pertumbuhan tanaman dan produksi akan berkurang. Mineral yang termasuk unsur hara makro adalah N, P, K, Ca, Mg, C. Organik dan Bahan organik (Pahan.I,2008).

Menurut Muchtadi (2010), fermentasi merupakan proses oksidasi anaerob karbohidrat menghasilkan alkohol dan asam-asam. Sedangkan menurut Suhastyo (2011), pada proses fermentasi terjadi dekomposisi terhadap bentuk fisik padatan dan pembebasan sejumlah unsur penting dalam bentuk senyawa-senyawa kompleks maupun senyawa-senyawa sederhana ke dalam larutan fermentasi.

Tabel 1.4 Hasil Analisa Unsur Hara Mikro

Perlakuan	Unsur Hara Mikro (ppm)		
	Fe	Mn	Zn
P0	3,918 ± 0,0045	297,882 ± 0,4826	26,170 ± 0,0274
P1	5,116 ± 0,0207	472,336 ± 5,4857	25,760 ± 0,1840
P2	13,500 ± 0,4677	399,852 ± 6,9537	26,874 ± 0,0956

Keterangan : P0 : *Whey* keju dan *whey* kefir, P1 : *Whey* keju , *whey* kefir dengan penambahan urin sapi, P2 : *Whey* keju , *whey* kefir dengan penambahan darah sapi.

Pada tabel 1.4 diatas menjukan hasil analisa unsur hara mikro dari pupuk organik cair limbah whey keju yang ditambah urin sapi, darah sapi yang difermentasi dengan whey kefir dilihat dari unsur hara mikro. Unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit, apabila kurang sedikit saja pertumbuhan tanaman akan terganggu, dan apabila kelebihan sedikit saja tanaman akan beracun. Unsur hara mikro antara lain adalah Fe, Mn, dan Zn (Pahan.I,2008).

Tabel 1.5 Hasil analisa C/N

Perlakuan	C/N (%)
P0	14,2 ± 0,4472
P1	14,8 ± 0,4472
P2	7,6 ± 0,5477

Keterangan : P0 : *Whey* keju dan *whey* kefir, P1 : *Whey* keju , *whey* kefir dengan penambahan urin sapi, P2 : *Whey* keju , *whey* kefir dengan penambahan darah sapi.

Bahan baku pupuk cair yang bagus yaitu bahan organik basah atau bahan organik yang mempunyai kandungan air tinggi seperti sisa buah-buahan dan sisa-sisa sayuran. Semakin besar kandungan selulosa dari bahan organik (C/N rasio) maka proses penguraian oleh bakteri akan semakin lama. Bahan organik mempunyai C/N rasio besar di antaranya kayu, daun, jerami, atau cabang pohon. Bahan yang paling bagus untuk dijadikan pupuk cair yaitu sisa sayuran dan buah-buahan. Selain mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya nutrisi yang dibutuhkan tanaman (Purwendro dan Nurhidayat, 2006: 19). Kandungan C/N berfungsi untuk menjaga keseimbangan karbon dan nitrogen.

A. Pembahasan

a. Uji Kandungan Nitrogen (N)

Hasil uji kandungan makronutrien N pada pupuk organik cair limbah whey keju, urin sapi, darah sapi dan kemudian difermentasikan dengan menggunakan whey kefir menunjukan bahwa hasilnya berbeda nyata pada setiap perlakuan. Dari tabel 1.3 hasil analisa kandungan makronutrien N pada P0 sebesar 0,150%, P1 sebesar 0,158%, dan P2 sebesar 0,346%.

Tingginya kandungan makronutrien N pada pupuk organik cair P1 dari P0 dikarenakan pada P1 ada penambahan makronutrien N dari urin sapi sebesar 0,160% (Handayani dkk, 2015). Selain penambahan urin sapi, tingginya kandungan makronutrien N pada P1 dikarenakan pada saat proses fermentasi terjadi pelepasan N dari protein urin.

Lebih tingginya kandungan makronutrien N pada pupuk organik cair P2dari P1 dan P0 dikarenakan adanya pelepasan kandungan N pada darah selama fermentasi berlangsung. Dan penambahan makronutrien N pada darah sebesar 0,146% (Purnamasari dkk, 2015).

Dari hasil sidik ragam pada lampiran 1 (P > 0,05) menunjukan bahwa pupuk cair P2 memiliki kandungan N tertinggi dari P1 dan P0. Hasil uji BNT berdasarkan kualitas pupuk organik cair menunjukan bahwa nilai rataan tertinggi jumlah N pada P2 sebesar 0,346%.

b. Uji Kandungan Fosfor (P)

Hasil uji kandungan makronutrien P pada pupuk organik cair limbah whey keju, urin sapi, darah sapi dan kemudian difermentasikan dengan whey kefir menunjukan bahwa hasilnya berbeda nyata pada setiap perlakuan. Dari tabel 1.3 hasil analisa kandungan makronutrien P pada P0 sebesar 0,064%, P1 sebesar 0,054%, dan P2 sebesar 0,064%.

Kandungan makronutrien P pada P1 sebesar 0,054% lebih rendah dibanding dengan P0 dan P2 karena pada urin sapi memiliki kandungan makronutrien P yang cukup rendah yaitu sebesar 0,024% (Handayani dkk, 2015). Rendahnya kandungan makronutrien P pada P1 dengan perbandingan whey keju, urin sapi dan whey kefir disebabkan karena ketidak seimbangan antara whey keju, urin sapi dan whey kefir rmengakibatkan bakteri yang terdapat pada urin sapi memiliki sumber makanan yang banyak sehingga bakteri tersebut mengubahnya menjadi gas metan tanpa mengubahnya menjadi makronutrien. Seperti yang dijelaskan oleh Stofella (2001), bahwa kandungan makronutrien P berkaitan dengan N dalam substrat, semakin besar nitrogen yang dikandung maka multiplikasi mikroorganisme yang merombak P akan meningkat. Kandungan P dalam substrat akan digunakan oleh sebagian mikroorganisme untuk membangun selnya.

Meningkatnya kandungan makronutrien P pada pupuk organik cair P2 dengan perbandingan whey keju, darah sapi, dan whey kefir sebesar 0,064%. Penyebab meningkatnya kandungan makronutrien P pada P2 dipengaruhi oleh penambahan darah sapi. Karena didalam darah sapi terdapat kandungan makronutrien P sebesar 7,77% (Arifin dkk, 1999). Selain itu tingginya kandungan makronutrien P pada pupuk organik cair P2 dipengaruhi oleh pemanfaatan makronutrien P pada darah oleh mikroorganisme pada saat proses fermentasi berlangsung.

Dari hasil sidik ragam pada lampiran 2 (P > 0,05) menunjukan bahwa pupuk cair P0 dan P2 memiliki kandungan Plebih tinggi dari P1. Hasil uji BNT berdasarkan kualitas pupuk organik cair menunjukan bahwa nilai rataan tertinggi jumlah P sebesar 0,064%.

c. Uji Kandungan Kalium (K)

Hasil uji kandungan makronutrien K pada pupuk organik cair limbah whey keju, urin sapi, darah sapi dan kemudian difermentasikan dengan whey kefir menunjukan bahwa hasilnya berbeda nyata pada setiap perlakuan. Dari tabel 1.3 hasil analisa kandungan K pada P0 sebesar 0,142%, P1 sebesar 0,162%, dan P2 sebesar 0,098%.

Tingginya kandungan makronutrien K pada pupuk organik cair P1 dari P0 dipengaruhi oleh penambahan urin sapi. Karena didalam urin sapi terdapat kandungan K sebesar 0,150% (Lingga, 1991). Selain itu tingginya kandungan makronutrien K pada P1 dipengaruhi oleh unsur hara K dapat menyeimbangkan muatan negatif anion dari molekul asam-asam organik sehingga nutrisi yang terkandung dalam urin sapi mampu mengubah nutrisi menjadi makronutrien (Samekto, 2008).

Rendahnya kandungan K pada pupuk organik cair P2 dipengaruhi oleh penambahan darah sapi. Karena didalam darah sapi terdapat kandungan K yang cukup rendah yaitu sebesar 0,003% (Dwi Partha, 2014). Rendahnya kandungan K pada P2 menunjukan terjadinya proses dekomposisi bahan organik. Penurunan kandungan K pada whey keju fermentasi setelah ditambah dengan darah sapi disebabkan kandungan K pada pupuk organik cair P2 telah dimanfaatkan oleh mikroorganisme menjadi senyawa yang sederhana dan pelepasan karbondioksida melalui oksidasi selama proses fermentasi oleh mikroorganisme (Seni *et al*. 2013).

Dari hasil sidik ragam pada lampiran 3 (P > 0,05) menunjukan bahwa pupuk cair P1 memiliki kandungan K tertinggi dari P0 dan P2. Hasil uji BNT berdasarkan kualitas pupuk organik cair menunjukan bahwa nilai rataan tertinggi jumlah K pada P1 sebesar 0,162%.

d. Uji Kandungan Kalsium (Ca)

Hasil uji kandungan makronutrien Ca pada pupuk organik cair limbah whey keju, urin sapi, darah sapi dan kemudian difermentasikan dengan whey kefir menunjukan bahwa hasilnya berbeda nyata pada setiap perlakuan.Dari tabel 1.3 hasil analisa kandungan Ca pada P0 sebesar 0,020%, P1 sebesar 0,017%, dan P2 sebesar 0,023%.

Rendahnya kandungan makronutrien Ca pada P1 disebabkan oleh penambahan urin sapi dimana urin sapi memiliki kandungan makronutrien Ca yang cukup rendah yaitu sebesar 0,013% (Handayani dkk, 2015).

Tingginya kandungan makronutrien Ca pada pupuk organik cair P2 karena adanya penambahan darah sapi. Disebabkan darah sapi memiliki kandungan makronutrien Ca yang tinggi yaitu sebesar 8,9% (Riris, 2014). Penyebab tingginya kandungan makronutrien Ca pada P2 juga dipengaruhi oleh keseimbangan nutrisi pupuk organik cair sehingga bakteri yang terdapat pada fermentor mampu mengubah nutrisi menjadi makronutrien tanpa mengubahnya menjadi gas. Dan sebagian besar berperan dalam penggumpalan protein darah selama proses fermentasi.

Dari hasil sidik ragam pada lampiran 4 (P > 0,05) menunjukan bahwa pupuk cair P2 memiliki kandungan Ca tertinggi dari P1 dan P0. Hasil uji BNT berdasarkan kualitas pupuk organik cair menunjukan bahwa nilai rataan tertinggi jumlah Ca pada P2 sebesar 0,023%.

e. Uji Kandungan Magnesium (Mg)

Hasil uji kandungan makronutrien Mg pada pupuk organik cair limbah whey keju, urin sapi, darah sapi dan kemudian difermentasikan dengan whey kefir menunjukan bahwa hasilnya berbeda nyata pada setiap perlakuan. Dari tabel 1.3 hasil analisa kandungan Mg pada P0 sebesar 0,022%, P1 sebesar 0,017%, dan P2 sebesar 0,016%.

Dari hasil analisa pupuk organik cair P1 dan P2 lebih kecil dari P0, penurunan kandungan makronutrien Mg pada P1 dan P2 disebabkan karena pada penambahan urin sapi pada P1 dan penamahan darah sapi pada P2 memiliki kandungan makronutrien Mg yang rendah yaitu pada urin sapi

sebesar 0,246% (Sri Sujani, 2014) dan pada darah sapi sebesar 0,022% (Handayani dkk, 2015). Penurunan kandungan makronutrien Mg pada pupuk organik cair P1 dan P2 juga disebabkan oleh kandungaan makronutrien Mg pada urin dan darah sapi dibutuhkan oleh mikroorganisme pada saat proses proses fermentasi berlangsung (Mawardi, 2015). Semakin rendah nutrisi maka semakin tinggi mikrooganisme membutuhkan Mg.

Dari hasil sidik ragam pada lampiran 5 (P > 0,05) menunjukan bahwa pupuk cair P0 memiliki kandungan Mg tertinggi dari P1 dan P2. Hasil uji BNT berdasarkan kualitas pupuk organik cair menunjukan bahwa nilai rataan tertinggi jumlah Mg pada P0 sebesar 0,22%.

f. Uji Kandungan C. Organik

Hasil uji kandungan makronutrien makronutrien C Organik pada pupuk organik cair limbah whey keju, urin sapi, darah sapi dan kemudian difermentasikan dengan whey kefir menunjukan bahwa hasilnya berbeda nyata pada setiap perlakuan. Dari tabel 1.3 hasil analisa kandungan makronutrien C Organik pada P0 sebesar 2,148%, P1 sebesar 2,294%, dan P2 sebesar 2,582%.

Tingginya kandungan makronutrien C Organik pada P1 dari P0 dikarenakan adanya penambahan makronutrien C Orgnaik dari urin sapi sebesar 6,20% (Handayani dkk, 2015). Selain penambahan tersebut meningkatnya kandungan makronutrien C Organik pada P1 disebabkan ada pelepasan makronutrien C Organik dari karbohidrat urin pada saat proses fermentasi berlangsung.

Tingginya kandungan makronutrien C Organik pada P2 dari P0 dan P1 dikarenakan adanya penambahan makronutrien C Orgnaik dari darah sapi memang sudah cukup tinggi yaitu sebesar 19,01% (Abrianto, 2011). Selain penambahan tersebut meningkatnya kandungan makronutrien C Organik pada P2 disebabkan ada pelepasan makronutrien C Organik dari karbohidrat darah sapi pada saat proses fermentasi berlangsung yang diubah menjadi gas (Sutanto, 2002). Tingginya kandungan C Organik pada P2 dan P1 dipengaruhi oleh bahan organik, semakin tinggi bahan organik maka semakin tinggi pula C Organik.

Dari hasil sidik ragam pada lampiran 6 (P > 0,05) menunjukan bahwa pupuk cair P2 memiliki kandungan C Organik tertinggi dari P1 dan P0. Hasil uji BNT berdasarkan kualitas pupuk organik cair menunjukan bahwa nilai rataan tertinggi jumlah C Organik pada P2 sebesar 2,582%.

g. Uji Kandungan Bahan Organik

Hasil uji kandungan makronutrien Bahan Organik pada pupuk organik cair limbah whey keju, urin sapi, darah sapi dan kemudian difermentasikan dengan whey kefir menunjukan bahwa hasilnya berbeda nyata pada setiap perlakuan. Dari tabel 1.3 hasil analisa kandungan makronutrien Bahan Organik pada P0 sebesar 3,716%, P1 sebesar 3,970%, dan P2 sebesar 4,466%.

Tingginya kandungan makronutrien Bahan organik pada P2 dari P1 dan P0 dikarenakan kandungan Bahan Organik dari urin sapi memang cukup tinggi yaitu sebesar 10,86% (Handayani dkk, 2015). Dan kandungan Bahan Organik pada P2 lebih besar dari P1 dan P0 karena adanya penambahan nutrisi bahan organik dari darah sapi sebesar 0,914% (Abrianto, 2011).

Dari hasil sidik ragam pada lampiran 7 (P > 0,05) menunjukan bahwa pupuk cair P2 memiliki kandungan Bahan Organik tertinggi dari P1 dan P0. Hasil uji BNT berdasarkan kualitas pupuk organik cair menunjukan bahwa nilai rataan tertinggi jumlah Bahan Organik pada P2 sebesar 4,466%.

h. Uji kandungan Besi (Fe)

Hasil uji kandungan mikronutrien Fe pada pupuk organik cair limbah whey keju, urin sapi, darah sapi dan kemudian difermentasikan dengan whey kefir menunjukan bahwa hasilnya berbeda nyata pada setiap perlakuan. Dari tabel 1.4 hasil analisa kandungan mikronutrien Fe pada P0 sebesar 3,916ppm, P1 sebesar 5,116ppm, dan P2 sebesar 13,500ppm.

Tingginya kandungan mikronutrien Fe pada pupuk organik cair P1 dari P0 dikarenakan pada P1 ada penambahan mikronutrien Fe dari urin sapi sebesar 6,66ppm (Handayani dkk, 2015). Dari hasil analisa kandungan mikronutrien Fe pada pupuk organik cair P2 lebih besar dari P1 dan P0 dikarenakan adanya penambahan mikronutrien Fe dari darah sebesar 8,39ppm (Pujiastri, 2015). Meningkatnya

kandungan mikronutrien Fe pada P1 dan P2 juga disebabkan karena pada saat proses fermentasi bakteri yang terdapat pada urin dan darah sapi membutuhkan mikronutrien Fe.

Dari hasil sidik ragam pada lampiran 8 (P > 0,05) menunjukan bahwa pupuk cair P2 memiliki kandungan Fe tertinggi dari P1 dan P0. Hasil uji BNT berdasarkan kualitas pupuk organik cair menunjukan bahwa nilai rataan tertinggi jumlah Fe pada P2 sebesar 13,500ppm.

i. Uji Kandungan Mangan (Mn)

Hasil uji kandungan mikronutrien Mn pada pupuk organik cair limbah whey keju, urin sapi, darah sapi dan kemudian difermentasikan dengan whey kefir menunjukan bahwa hasilnya berbeda nyata pada setiap perlakuan. Dari tabel 1.4 hasil analisa kandungan mikronutrien Mn pada P0 sebesar 297,882ppm, P1 sebesar 472,336ppm, dan P2 sebesar 399,850ppm.

Tingginya kandungan mikronutrien Mn pada pupuk organik cair P1 dari P0 dan P2dipengaruhi oleh penambahan urin sapi. Karena didalam urin sapi terdapat kandungan Mn sebesar 0,52ppm (Handayani dkk, 2015). Lebih rendahnya kandungan mikronutrien Mn pada P2 dari P1 dikarenakan kandungan mikonutrien Mn dari darah sapi memang rendah yaitu sebesar 0,00025ppm (Sutrisman, 2016).

Dari hasil sidik ragam pada lampiran 9 (P > 0,05) menunjukan bahwa pupuk cair P1 memiliki kandungan Mn tertinggi dari P0 dan P2. Hasil uji BNT berdasarkan kualitas pupuk organik cair menunjukan bahwa nilai rataan tertinggi jumlah Mn pada P1 sebesar 472,336ppm%.

j. Uji Kandungan Seng (Zn)

Hasil uji kandungan mikronutrien Zn pada pupuk organik cair limbah whey keju, urin sapi, darah sapi dan kemudian difermentasikan dengan whey kefir menunjukan bahwa hasilnya berbeda nyata pada setiap perlakuan. Dari tabel 1.4 hasil analisa kandungan mikronutrien Zn pada P0 sebesar 26,170ppm, P1 sebesar 25,760ppm, dan P2 sebesar 26,874ppm.

Rendahnya kandungan mikronutrien Zn pada pupuk organik cair P1 dari P0 dikarenakan kandungan urin sapi memang rendah yaitu sebesar 0,25ppm

(Handayani dkk, 2015). Selain itu penurunan kandungan mikronutrien Zn pada whey keju fermentasi setelah ditambah dengan urin sapi disebabkan kandungan Zn pada pupuk organik cair P1 telah dimanfaatkan oleh mikroorganisme menjadi senyawa yang sederhana dan pelepasan karbondioksida melalui oksidasi selama proses fermentasi (Seni *et al.* 2013). Tingginya kandungan mikronutrien Zn pada pupuk organik cair P2 dari P1 dan P0 dikarenakan kandungan darah sapi memang sudah tinggi yaitu sebesar 0,33ppm (Besung, 2013).

Dari hasil sidik ragam pada lampiran 10 (P > 0,05) menunjukan bahwa pupuk cair P2 memiliki kandungan Zn tertinggi dari P1 dan P0. Hasil uji BNT berdasarkan kualitas pupuk organik cair menunjukan bahwa nilai rataan tertinggi jumlah Zn pada P2 sebesar 26,847ppm.

k. Uji Kandungan C/N

Hasil uji rasio C/N pada pupuk organik cair limbah whey keju, urin sapi, darah sapi dan kemudian difermentasikan dengan whey kefir menunjukan bahwa hasilnya berbeda nyata pada setiap perlakuan. Dari tabel 1.5 hasil analisa rasio C/N pada P0 sebesar 14,2%, P1 sebesar 14,8%, dan P2 sebesar 7,6%.

Tingginya rasio C/N pada pupuk organik cair P1 dari P0 dikarenakan rasio C/N dari urin sapi memang sudah tinggi yaitu sebesar 38,75%. Turunnya rasio C/N dari darah sapi yaitu 130,20% setelah ditambah whey keju dan difermentasikan menjadi 7,6% .

Dalam proses pembuatan pupuk organik cair dari limbah cair whey keju, whey kefir, ditambah urin sapi, dan darah sapi dengan cara fermentasi akan terjadi penurunan rasio C/N. Bahan baku memiliki rasio C/N yang tinggi kemudian dengan proses fermetasi , terjadi penurunan jumlah C dalam bahan C/N menjadi semakin kecil. Hal ini dikarenakan dalam proses fermentasi terjadi reaksi C menjadi CO_2 dan CH_4 yang berupa gas. Bahan tersebut sudah menjadi pupuk organik cair apabila rasio C/N mencapai lebih kecil dari 20 (Yuwono,2005).

Dari hasil sidik ragam pada lampiran 11 (P > 0,05) menunjukan bahwa pupuk cair P1 memiliki rasio C/N tertinggi dari P0 dan P2. Hasil uji BNT berdasarkan kualitas pupuk organik cair menunjukan bahwa nilai

rataan tertinggi rasio C/N pada P1 sebesar 14,8%.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada pupuk organik cair P2 dengan penambahan darah sapi kandungan unsur hara N, P, Ca, C.Organik, Bahan Organik, Fe dan Zn lebih bagus dan memenuhi standar yang ditetapkan pemerintah, sedangkan pada pupuk organik cair P1 dengan penambahan urin sapi yang bagus adalah unsur K, Mg, Mn dan C/N.

B. Saran

Disarankan pengujian lebih lanjut dengan penambahan limbah cair yang mengandung unsur hara makro mikro yang lebih bagus dari darah sapi dan urin sapi.

V. DAFTAR PUSTAKA

Abrianto, 2011. Mengolah limbah darah sapi untuk pakan ikan dan pupuk tanaman (http://www.duniasapi.com). Diknes pada tanggal 20 Des 2013.

Arifin. 1999. Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Ternak. Balai Penelitian Ternak. Bogor

Besung I.N.K, 2013. Analisis Faktor Tipe Lahan dengan Kadar Mineral Serum Sapi Bali. *Buletin Veteriner Udayana ISSN: 2085-2495 Vol. 5, No.2, Agustus 2013*

Daulay, D. 1991[a]. *Buku Monogaf Fermentasi Keju.* Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. PAU Pangan dan Gizi. IPB.

Dukes, H. 1955. The Phisiology of Domestic Animals. Comstock Publishing Associates. Ithaca, London.

Dwipartha P.S, Suarsana I.N, Suwiti N.K, 2014. Profil Mineral Kalium (K) Dan Kobalt (Co) pada Serum Sapi Bali yang Dipelihara Di Lahan Perkebunan. *Buletin Veteriner Udayana ISSN: 2085-2495 Vol. 6, No.1, Agustus 2014*

Fardiaz, S. (1988), *Fisiologi Fermentasi*, PAU IPB

Farnworth, E.R. 2005. *Kefir – a complex probiotic*. Food Research and Development Centre, Agriculture and Agri-food Canada, St. Hyacinthe, Quebec, Canada J2S 8E3.

Ganong, W. F., 2003. Fisiologi Kedokteran. EGC. Jakarta.

Guyton, AC. MD., 1997. Fisiologi Kedokteran. EGC. Jakarta.

Honer, C. 1993. Now kefir. J. Dairy Field 176(9):91

Lingga. 1991. Nutrisi Organik dari Hasil Fermentasi. Yogyakarta: Pupuk Buatan
Mengandung Nutrisi Tinggi

Madureira AR, Tavares T, Gomes AMP, Pintado ME, Malacata FX. 2010. Invited review: physiological properties of bioactive peptides obtained from whey protein. J Daity Sci 93: 437-455. DOI: 10.3168/jds.2009-2566.

Muchtadi, Deddy. 2010. Kedelai Komponen Untuk Kesehatan. Bandung: Alfabeta

Ozer BH, Kirmaci HA. 2010. Functional mikjs and dairy beverages. Int J Dairy Technol 63: 1-15. DOI: 10.1111/j.1471-0307.2009.00547.x.

Pahan, I. 2008. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta. 424 hal.

Pranata, A.S., 2004. Pupuk organik cair aplikasi dan manfaatnya. Agromedia
Pustaka. Jakarta.112 hal.

Purwendro, S. dan Nurhidayat., 2006. Mengolah Sampah untuk Pupuk Pestisida
Organik. Penebar Swadaya, Jakarta.

Rahman, A. S. Fardiaz., W. P. Rahayu Suliantari dan C.C. Nurwitri 1992. Technologi Pengolahan Susu. Depdikbud Dirjen PT. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor.

Handayani S.H, Yunus A, Susilowati A, 2015. Uji Kualitas Pupuk Organik Cair Dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (MOL). *EL-VIVO ISSN: 2339-1901 Vol.3, No.1, hal 54-60, April 2015*

Mawardi, dan Hery Purnomo, 2015. Pembuatan Pupuk Organik Cair Fermentasi Dari Urine Sapi (Ferunsa) dengan Variasi Penambahan Limbah Darah Sapi Terhadap Kualitas Pupuk Organik Cair. *Jurnal Teknis.*

Muchtadi, Deddy. 2010. Kedelai: Komponen Bioaktif untuk Kesehatan. Bandung: Alfabeta.

Novizan, 2002. Petunjuk Pemupukan yang efektif. Agromedia Pustaka, Jakarta.

Pujiastri N.N.T, Suastika P, Suwiti N.K, 2015. Kada Mineral kalsium dan

Sapi Bali pada Sapi yang Dipelihara di Lahan Persawahan.

Punamasari T, Putri B, Hudaidah S. 2015. Penambahan Darah Sapi Yang Telah Difermentasi Sebagai Sumber Nutrien Dalam Budidaya *Daphia sp*. Seminar Nasional Sains & Teknologi VI. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Lampung

Rahayu. E., 2002. Pemanfaatan Serum Darah Hewan di Bidang Pertanian Sebagai
Alternatif Penanganan Limbah Rumah Potong Hewan (RPH). Institut Pertanian Yogyakarta, Yogyakarta.

Samekto, R. 2008. Bioteknologi dan keharaan tanaman (mikroorganisme, nitrogen dan fosfor). *J. Inov. Pertan*. 7: 66-85.

Seni, Ida Ayu N. I Wayan Dana Atmaja. Ni Wayan Sri Sutari. 2013. Analisis Kualitas Larutan MOL (Mikroorganisme Lokal) Berbasis Daun Gama (*Gliricidia sepium). E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika ISSN: 2301-6516 Vol. 2, No. 2, April 2013.*

Setiawan, A. I. 2007. *Memanfaatkan Kotoran Ternak* .Penebar Swadaya. Jakarta

Sihombing D T H. 2000. Teknik Pengelolaan Limbah Kegiatan/Usaha Peternakan. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian, Institut Pertanian Bogor.

Sri Sujani N.K.D, Piraksa I.W, Suwiti N,K, 2014. Profil Mineral Magnesium dan Tembaga Serum Darah Sapi Bali yang Dipelihara di Lahan Tegalan. *Buletin Veteriner Udayana ISSN: 2085-2495 Vol. 6 No. 2, Agustus 2014*

Stofella,P.J dan Brain A. Khan, 2001. *Compost Utilization in Holticultura Cropping system*. Lewis Publisher: USA.

Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. Prosedur Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.

Suhaemi Ismail, 2007. Metode Penelitian dan Rancangan Percobaan. Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Pada, 2011.

Suhastyo, A. A. 2011. Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal
yang Digunakan pada Budidaya Padi Metode SRI (*System of Rice Intensification*). *Tesis.* Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sutanto R. 2002. *Pertanian Organik*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Sutrisman M.H, Sutrisno E, Nugraha W.D. 2016. Studi Pemanfaatan Ulat Hongkong (Meal Worm) Dalam Pengolahan Limbah Darah Sapi Menjadi Pupuk Kompos (Studi Kasus : Rumah Pemotongan Hewan Dan Budidaya Hewan Potong Kota Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan, Vol 5, No 2 (2016).*

Tavares T, Contreras MM, Amorim M Pintado M, Recio I, Malcata FX. 2011 Novel whey-derived peptides with inhibitory effect againts angiotensin-converting enzyme: in vitro effect and stability to gastrointestinal enzymes. Peptides 32: 1013-1019. DOI: 10.1016/j.peptides.2011.02.005

Wahyu R.D.W. 2014. Kadar Kalsium dan Fosfor dalam Sapi Perah di Daerah Pakem dan Kebun Pendidikan Penelitian dan Pengembangan Pertanian UGM. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. 2014.

Winarno, F.G. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Yuwono. T. 2006. Kecepatan dekomposisi dan Kualitas Kompos Sampah Organik. Jurnal Inovasi Pertanian Vol 4. [16 Mei 2009]