

ANALISIS KANDUNGAN NUTRISI PADA *BIO-SLURRY* PADAT HASIL SAMPING/LIMBAH BIOGAS DI DESA PALAAN KECAMATAN NGAJUM KABUPATEN MALANG

Farahdilla Andhika Y.F¹, Nurlia Pramita Sari²

^{1,2}Fakultas Teknik, Ilmu Komputer dan Agroteknologi, Universitas Islam Raden Rahmat Malang
farah.dilla@gmail.com

ABSTRAK

Bio-slurry memiliki peran penting dalam proses metabolisme dan proses fisiologis tanaman, serta memperbaiki struktur fisik tanah dan meningkatkan kesuburan tanah. *Bio-slurry* maupun kompos *Bio-slurry* sebagai pupuk organik mempunyai kandungan bahan organik yang cukup tinggi yang bermanfaat untuk memperbaiki struktur tanah. Hasil survei awal yang dilakukan di Dusun Palaan Krajan dan Dusun Sukoyuwono Desa Palaan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang, didapatkan bahwa pada daerah tersebut masih terdapat banyak limbah biogas yang biasa disebut dengan *Bio-slurry* dari kotoran sapi yang belum dimanfaatkan penduduk sekitar. Sejauh ini limbah di lokasi tersebut tidak dimanfaatkan (dibuang), menjadi tumpukan limbah yang mengganggu kesehatan lingkungan. Beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa pupuk *Bio-slurry* dapat digunakan sebagai pupuk dasar yang dapat meningkatkan hasil produksi tanaman. Hasil penelitian menunjukkan waktu pengeringan berpengaruh pada kadar N, P dan K yang terkandung dalam *Bio-slurry*. Kadar N, P dan K tertinggi didapat dari pengeringan 4 hari dengan kadar N sebesar 1.321 %, kadar P sebesar 0.859 % dan kadar K sebesar 1.074 %.

Kata Kunci: *Bio-slurry*, biogas, pupuk organik, kandungan *Bio-slurry*

PENDAHULUAN

Bio-slurry maupun kompos *Bio-slurry* sebagai pupuk organik mempunyai kandungan bahan organik yang cukup tinggi yang bermanfaat untuk memperbaiki struktur tanah. Menurut Yunnan Normal University (2010) Biogas *Bio-slurry* atau limbah biogas merupakan produk dari hasil pengolahan biogas berbahan kotoran ternak dan air melalui proses tanpa oksigen (*anaerob*) di dalam ruang tertutup, berwujud cair cenderung padat, berwarna cokelat terang atau hijau cenderung gelap, sedikit mengandung gelembung gas, tidak berbau dan tidak mengundang serangga. Apabila sudah memadat dan mengering, warna *Bio-slurry* berubah menjadi cokelat gelap, dengan tekstur lengket, liat, tidak mengkilat, bentuk tidak seragam, daya ikat terhadap air sangat baik.

Mathur Riady (2006) dalam Adi (2014) dinyatakan bahwa produksi kotoran ternak untuk kompos *Bio-slurry* per hari pada tahun 2006 di Indonesia sekitar 314.161,260 ton, dan campuran bahan biogas 737.590,316 ton. Sementara menurut Direktorat Budidaya Ternak Ruminansia (2010) menyatakan kotoran ternak segar dari seluruh populasi ternak di Indonesia tahun 2009 sebanyak

88,715 ton/tahun, apabila diproses menjadi biogas (asumsi secara keseluruhan) akan menghasilkan biogas yang setara dengan minyak tanah sebanyak 4.331 juta liter/tahun dan menghasilkan pupuk organik kering sebanyak 34,6 juta ton/tahun. Tingginya angka limbah biogas yang dapat dijadikan pupuk organik tersebut merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pertumbuhan tanaman atau merupakan salah satu usaha untuk memenuhi kekurangan kebutuhan pupuk kandang.

Berdasarkan hasil survei di Dusun Palaan Krajan dan Dusun Sukoyuwono Desa Palaan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang, di daerah tersebut masih terdapat banyak limbah biogas yang biasa disebut dengan *Bio-slurry* dari kotoran sapi yang belum dimanfaatkan penduduk sekitar. Sejauh ini limbah di lokasi tersebut tidak dimanfaatkan (dibuang), menjadi tumpukan limbah yang mengganggu kesehatan lingkungan. Beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa pupuk *Bio-slurry* dapat digunakan sebagai pupuk dasar yang dapat meningkatkan hasil produksi tanaman. Berdasarkan hal tersebut, maka dengan dilaksanakannya penelitian ini

diharapkan pada jangka waktu kedepannya penelitian ini dapat menjadi referensi bagi masyarakat Desa Palaan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang untuk memanfaatkan limbah produksi biogas di daerah tersebut sehingga bisa memberikan keuntungan berupa peningkatan taraf ekonomi masyarakat. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi yang terdapat di dalam *Bio-slurry* sebagai hasil samping biogas yang terdapat di Desa Palaan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang.

BAHAN DAN METODE

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah gelas kimia 100, 250 dan 500 mL, pipet ukur 10 mL, pipet volume 1 dan 10 mL, labu ukur 10, 100 dan 500 mL, Erlenmeyer 250 mL, buret 50 mL, batang pengaduk, tabung reaksi dan rak, gelas arloji, cawan porselen, pipet tetes, oven, neraca analitik, pemanas listrik atau *hot plate*, pengocok tabung, spektrofotometer sinar tampak, kuvet, sekop, kantong plastik, botol timbang, botol semprot, labu Kjeldahl 250 mL, corong gelas, kertas saring Whatman No. 41 dan ayakan 40 mesh,

Bahan yang akan digunakan adalah sampel pupuk *Bio-slurry*, akuades, air bebas ion, HCl p.a. pekat (37%, bj = 1,19 g/mL), H₂SO₄ p.a. pekat (96%, bj = 1,84 g/mL), HNO₃ p.a. pekat (67%, bj = 1,51 g/mL), kloroform, padatan BaCl₂, padatan AgNO₃, padatan NaOH, padatan NH₄Mo₇O₂₄·4H₂O, padatan NH₄VO₃, padatan KH₂PO₄, padatan Na₂S₂O₃, padatan KIO₃, padatan NH₄OH, indikator bromkresol hijau, indikator PP 1%, indikator metal merah 0,1%, indikator metal biru 0,1%, alkohol.

Proses persiapan *Bio-slurry* biogas dilakukan dengan memisahkan antara padatan dan cairan *Bio-slurry*. Padatan *Bio-slurry* kemudian dijemur atau diangin-anginkan hingga kering untuk mendapatkan pupuk dalam kondisi kering dan padat. Sampel *Bio-slurry* kering diambil di 5-6 lokasi yang berbeda dengan berat masing-masing sebesar 0,25 kg (jika bisa bobot sampel diambil dari beberapa titik pengambilan). Sampel *Bio-slurry* dimasukkan ke dalam kantong plastik, diberi label pada bagian luar dan ditutup dalam wadah kedap udara. Sampel pupuk dari 5 lokasi digabungkan menjadi satu dalam sebuah kantong plastik besar. Sampel dikocok dan dibolak-balik hingga homogen. Sampel yang telah homogen dikeluarkan dari kantong plastik dan diletakkan di atas bidang datar beralas plastik. Tumpukan sampel diratakan dan dibagi menjadi 4 bagian sama besar

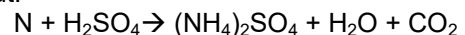
dengan sebatang kayu pembagi. Sampel diambil dari dua bagian dengan sudut yang berlawanan. Dua bagian sampel tersebut digabungkan dan dicampurkan kembali hingga homogen. Sampel dikeluarkan dari kantong plastik dan diletakkan di atas bidang datar beralas plastik. Sampel diratakan dan dibagi menjadi 4 bagian sama besar dengan sebatang kayu pembagi. Sampel diambil dari dua bagian dengan sudut yang berlawanan. Prosedur tersebut dilakukan berulang kali hingga sampel bersisa ± 10 g. Kemudian sampel dihaluskan menggunakan lumpang porselen hingga lolos ayakan dengan ukuran 40 mesh. Sampel ini yang akan digunakan untuk analisa selanjutnya (proses preparasi maksimal 3 hari sebelum dilakukan analisa).

Variabel dalam penelitian ini dibedakan menjadi:

- 1) Variabel bebas: Variabel bebas adalah variabel yang nilainya divariasi. Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah waktu pengeringan.
- 2) Variabel terikat: Variabel terikat adalah variabel yang menjadi titik pusat penelitian. Dalam penelitian ini variabel terikatnya yaitu kadar N, P dan K dalam *Bio-slurry*.
- 3) Variabel terkendali: Variabel terkendali adalah variabel yang tidak mengalami perubahan. Dalam penelitian ini variabel terkendalinya yaitu *Bio-slurry*, kecepatan serta waktu pengadukan dan kondisi analisis.

Metode Kjeldhal untuk Penentuan N Total

Pada prinsipnya, untuk menentukan kandungan Nitrogen total adalah sebagai berikut: Nitrogen dalam contoh didestruksi dengan H₂SO₄ (p) menjadi senyawa (NH₄)₂SO₄. Garam (NH₄)₂SO₄ yang terbentuk dengan penambahan larutan NaOH 40% diubah menjadi NH₃ dengan cara destilasi. Destilat diserap oleh H₂SO₄ 0,25 N berlebih dan kelebihan H₂SO₄ dititrasi kembali dengan NaOH 0,25 N standar. Berdasarkan reaksi berikut:



Metode Spektrofotometri Molibdovanadofosfat untuk Penentuan P Total

Ekstrak jernih atau filtrat dari sampel pupuk direaksikan dengan reagen campuran yang terdiri dari amonium molibdat dan amonium vanadat (1:1) dalam keadaan asam. Ion fosfat yang terdapat di dalam sampel akan bereaksi dengan asam molibdat membentuk asam molibdofosfat. Asam molibdofosfat dengan adanya unsur vanadium dari amonium

vanadat akan membentuk asam vanadomolibdofosfat yang berwarna kuning. Kemudian dilakukan analisa menggunakan spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 466 nm. Intensitas warna kuning sebanding dengan konsentrasi fosfat dalam larutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kadar Nitrogen *Bio-slurry*

Nitrogen adalah salah satu unsur zat yang sangat dibutuhkan dalam proses pertumbuhan tanaman yaitu sebagai penyusun protein yang merupakan senyawa dengan berat molekul tertinggi yang terdiri atas rantai-rantai asam amino yang terikat dengan ikatan peptida. Nitrogen memegang peranan penting dalam penyusunan klorofil yang menjadikan tanaman berwarna hijau (Samekto, 2008).

Menurut Sutejo (1990) nitrogen yang diserap oleh akar tanaman dalam bentuk NO_3^- (nitrat) dan NH_4^+ (amonium), akan tetapi nitrat ini segera tereduksi menjadi amonium melalui enzim yang mengandung molibdenum. Apabila unsur nitrogen yang tersedia lebih banyak dari unsur lainnya maka akan dapat dihasilkan protein lebih banyak. Semakin tinggi pemberian nitrogen maka semakin cepat sintesis karbohidrat yang dilakukan oleh tanaman. Tabel 1 berikut menunjukkan kadar Nitrogen pada *Bio-slurry*.

Tabel 1. Kadar N *bio-slurry* pengeringan 4,8 dan 12 hari

Lama Pengeringan	Kode Sampel	Kadar N (%)
4 Hari	A	0,373
	B	0,527
	C	0,546
	D	0,596
	E	0,732
8 Hari	A	0,224
	B	0,248
	C	0,333
	D	0,439
	E	0,627
12 Hari	A	0,360
	B	0,382
	C	0,409
	D	0,685
	E	0,894

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa waktu pengeringan memiliki pengaruh pada banyaknya kadar nitrogen pada *Bio-slurry* tersebut. Kadar nitrogen pada *Bio-slurry* mengalami penurunan ketika dipengeringan

selama 4 hari dan sempat naik pada pengeringan 8 hari kemudian turun lagi pada pengeringan 12 hari. Hal ini disebabkan karena cadangan makanan bakteri telah habis bereaksi sehingga dapat dikatakan bahwa bakteri telah mencapai fase stationer dan akan mengalami kematian. Ini berarti apabila pengeringan diteruskan akan didapatkan hasil yang lebih sedikit dibandingkan dengan sebelumnya.

Kadar N tertinggi terdapat pada sampel E dengan pengeringan 4 hari yaitu sebesar 732 ppm kemudian diikuti dengan sampel E dengan pengeringan 12 hari se-besar 694 ppm dan sampel E pengeringan 8 hari dengan kadar N sebesar 621 ppm. Hasil tersebut sesuai dengan Peraturan Menteri Pertanian No.28/Permentan/OT.140/2/2009 yaitu sebesar < 2 % atau < 20000 ppm.

Analisis Kadar Fosfor *Bio-slurry*

Fosfor pada tanaman berfungsi dalam pembentukan bunga, buah dan biji serta mempercepat pematangan buah. Fosfor yang diserap tanaman dalam bentuk HPO_4^{2-} dan H_2PO_4^- karena dalam bentuk inilah tanaman dapat menyerap. Tahap analisis kadar fosfor yaitu dengan destruksi yang bertujuan untuk mengoksidasi senyawa organik yang terdapat dalam sampel pupuk cair dengan menggunakan asam nitrat pekat dan HClO_4 pekat. Kemudian sampel didesruksi hingga sampel hanya tersisa 0,5 mL. Pada awal destruksi timbul gas berwarna kecoklatan dan menimbulkan bau yang sangat menyengat. Kemudian setelah larutan tersisa 0,5 mL dinginkan dan kemudian diencerkan dengan aquades hingga tanda batas.

Pengukuran kuantitatif kadar fosfor dengan spektrofotometri UV-Vis dengan menggunakan campuran larutan ammonium molibdat, asam sulfat 5 N asam askorbat dan kaluim antimonil tartrat (pereaksi pembangkit warna) dan akan menimbulkan warna biru pada larutan tersebut. Kemudian mengukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum 713 nm. Tabel 2 berikut menunjukkan kadar Fosfor pada *Bio-slurry*.

Tabel 2. Kadar Fosfor *bio-slurry* pengeringan 4,8 dan 12 hari

Lama Pengeringan	Kode Sampel	Kadar Fosfor (%)
4 Hari	A	0,584
	B	0,840
	C	0,386
	D	0,541
	E	0,701
8 Hari	A	0,388

	B	0,420
	C	0,435
	D	0,563
	E	0,595
	A	0,318
12 Hari	B	0,370
	C	0,428
	D	0,446
	E	0,656

Data di atas terlihat bahwa pengeringan menentukan tinggi rendahnya kadar P. Namun semakin lama waktu pengeringan bukan berarti kadar P juga semakin bertambah karena pada proses pengeringan berhubungan langsung dengan mikroorganisme dimana mikroorganisme memiliki fase stationer pada fase ini mikroorganisme mengalami pertumbuhan yang sangat signifikan dan apabila pengeringan dilanjutkan mikroorganisme akan mengalami kematian dan didapat hasil hara fosfor (P) yang lebih sedikit dibanding sebelumnya.

Berbeda dengan lamanya waktu pengeringan sebagian besar dari sampel mengalami penurunan kadar P. Hal tersebut terjadi karena mikroorganisme pengurai P tidak bekerja secara optimum sehingga kadar P makin turun dengan semakin lamanya waktu pengeringan disebabkan oleh adanya udara yang masuk kedalam alat pengeringan ketika pengambilan sampel pengeringan 4 hari.

Analisis Kadar Kalium *Bio-slurry*

Kalium dapat diserap tanaman dalam bentuk K^+ . Menurut Sutejo (1990) kalium banyak terdapat pada sel-sel muda atau bagian tanaman yang banyak mengandung protein, inti-inti sel tidak mengandung kalium. Pada sel-sel ini terdapat sebagian ion dalam cairan sel dan keadaan demikian merupakan bagian terpenting dalam melaksanakan tekanan turgor yang disebabkan oleh tekanan osmosis. Selain itu ion kalium memiliki fungsi fisiologis yang khusus pada asimilasi zat arang yang berarti apabila tanaman tidak mendapat kalium maka asimilasi akan terhenti. Serta menyebabkan daun berwarna kuning, tidak tahan terhadap kering dan mudah terserang penyakit.

Penentuan kadar K menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA). Sebelum dianalisis terlebih dahulu sampel didestruksi dengan tujuan mengoksidasi senyawa organik yang terdapat dalam sampel dengan menggunakan asam kuat HNO_3 dan $HClO_4$. Pada saat destruksi timbul asap berwarna kuning kecoklatan kemudian

dilanjutkan hingga sampel tersisa 0,5 mL pada labu ukur 50 mL. Kemudian setelah dingin diencerkan dengan aquades hingga tanda batas agar tidak mengkristal. Setelah itu didiamkan semalaman agar mengendap setelah itu diambil 1 mL dimasukkan kedalam labu ukur 25 mL dan diencerkan dengan aquades sampai tanda batas sehingga didapat larutan yang jernih kemudian diukur dengan spektrofotometer serapan atom. Tabel 3 berikut menunjukkan kadar Kalium pada *Bio-slurry*.

Tabel 3. Kadar Kalium *bio-slurry* pengeringan 4,8 dan 12 hari

Lama Pengeringan	Kode Sampel	Kadar Kalium (%)
4 Hari	A	0,381
	B	0,458
	C	0,504
	D	0,622
	E	0,719
8 Hari	A	0,128
	B	0,162
	C	0,247
	D	0,331
	E	0,351
12 Hari	A	0,131
	B	0,156
	C	0,184
	D	0,189
	E	0,228

Kadar K dalam *bio-slurry* sebelum dipengeringan dan setelah dipengeringan memiliki kadar K yang sangat jauh berbeda yaitu dari *Bio-slurry* sebelum dipengeringan mengandung 78554 ppm K sedang setelah dipengeringan 4 hari turun menjadi 4079 ppm K dan semakin menurun dengan semakin bertambahnya waktu pengeringan. Mikroorganisme memerlukan waktu untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitar setelah itu melakukan metabolisme dan melakukan aktivitas meningkatkan ukuran sel. Setelah itu menggunakan karbon dan sampah untuk memperbanyak diri. Namun proses ini tidak terjadi karena masuknya udara kedalam alat pengeringan yang berakibat pada perkembangbiakan terganggu sehingga penguraian bahan organik tidak dapat bekerja dengan optimal.

Sama seperti kadar N dan P semakin banyak tanaman yang ditambahkan dengan *Bio-slurry* maka semakin tinggi pula kadar K

dalam sampel. Namun hal tersebut tidak berlaku untuk waktu lamanya pengeringan. Kadar K cenderung turun dengan semakin lama waktu pengeringan karena dimungkinkan adanya kesalahan ketika pengambilan sampel sehingga udara dapat masuk kedalam alat pengeringan. Mikroorganisme dapat bekerja dengan optimum jika dalam lingkungan kedap udara (anaerob) sehingga apabila ada udara yang masuk kedalam alat pengeringan maka mikroorganisme tidak dapat bekerja dengan maksimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Waktu pengeringan berpengaruh pada kadar N, P dan K yang terkandung dalam *bio-slurry*. Kadar N, P dan K tertinggi didapat dari pengeringan 4 hari dengan kadar N sebesar 1.321 %, kadar P sebesar 0.859 % dan kadar K sebesar 1.074 %.

Selain itu faktor-faktor yang juga berpengaruh terhadap kandungan nutrisi yang terdapat pada *bio-slurry* antara lain: kondisi sapi (jenis kelamin, spesies, dan usia), nutrisi pakan sapi, faktor lingkungan, dan kondisi penyimpanan *bio-slurry*.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kandungan nutrisi yang terdapat pada *bio-slurry*. Serta perlu dilakukan pelatihan mengenai cara-cara pengolahan *bio-slurry* agar dapat dimanfaatkan secara maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Islam Raden Rahmat Malang, sebagai penyedia dana hibah penelitian internal. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk masyarakat pada umumnya dan pengembangan ilmu pengetahuan pada khususnya.

REFERENSI

- Adi, W. 2014. *Divisi Pengolahan Limbah dan Hasil Samping Ternak*. <https://forumkitabppbatu.wordpress.com/limbah/>. Diakses tanggal 19 April 2017.
- Agus S. 2013. *Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-slurry*. https://www.academia.edu/10389621/Pengelolaan_dan_Pemanfaatan_BioBio-slurry. Diakses tanggal 23 April 2017.
- American Public Health Association (APHA). 1992. *Standard Method for Examination*

of water and Waste Water 18th edition, Washington DC.

- Anonymous, AOAC official method of analysis of AOAC international, 16th ed, vol 1, chapter 2,2.1.01, method 929.01, sampling of solid fertilizer
- Anonymous, AOAC official method of analysis of AOAC international, 16th ed, vol 1, chapter 2,2.1.05, method 929.02, preparation of fertilizer sample
- Anonymous, AOAC official method of analysis of AOAC international, 16th ed, vol 1, chapter 2,2.6.13, method 942.01, chopper in fertilizer, short volumetric method.
- Mitranikasih, L. 2010. *Pemanfaatan Biogas Sebagai Sumber Energi Alternatif*. https://www.academia.edu/9547353/Pemanfaatan_Biogas_Sebagai_Sumber_Energi_Alternatif. Diakses tanggal 24 April 2017.
- Organikilo. 2014. *Kandungan Unsur Hara Kambing, Sapi, Ayam, dan Domba*. <http://www.organikilo.co/2014/12/kandungan-unsur-hara-kotoran-sapi.html>. Diakses tanggal 22 April 2017.
- Sudrajat, Pita. 2014. *Pengkajian pemanfaatan limbah biogas slurry dan sludge pada bibit tanaman kopi*. https://www.academia.edu/7134552/Pengkajian_pemanfaatan_limbah_biogas_Bio-slurry_dan_Sludge_pada_bibit_tanaman_kopi. Diakses tanggal 22 April 2017.
- Svehla, G. 1985. *Vogel : Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semi Mikro*, Edisi ke-5, Penerjemah : L. Setiono dan A.H. Pudjaatmata, Pt. Kalaman Media Pustaka, Jakarta.
- Yunnan Normal University. 2010. *Tentang Bio-slurry*. <http://www.biru.or.id/index.php/bio-Bio-slurry/>. Diakses tanggal 22 April 2017.