

Sludge Coca-Cola untuk Penambahan Formula Bahan Baku Kompos

I DEWA MADE ARTHAGAMA^{*}, I MADE DANA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana

Jl. PB. Sudirman Denpasar Bali 80232, Indonesia

^{*}Email: arthagama@unud.ac.id

ABSTRACT

Coca-Cola Sludge for Adding Compost. This study aims to determine the compost formula with the addition of Coca-cola sludge to improve the quality of the compost. This research was conducted from June to July 2021, using a completely randomized design (CRD) consisting of 11 formulations of compost material, namely: A = (3 kg cow manure + 1 kg rice straw + 0 kg Coca-cola sludge); B = (2.5 kg cow manure + 1.5 kg rice straw + 0.5 kg Coca-cola sludge); C = (2 kg cow manure + 2 kg rice straw + 1 kg Coca-cola sludge); D = (1.5 kg cow manure + 2.5 kg rice straw + 1.5 kg Coca-cola sludge); E = (1 kg cow manure + 3 kg rice straw + 2 kg Coca-cola sludge); F = (0.5 kg cow manure + 3.5 kg rice straw + 2.5 kg Coca-cola sludge); G = (2.5 kg goat manure + 1.5 kg rice straw + 0.5 kg Coca-cola sludge); H = (2 kg goat manure + 2 kg rice straw + 1 kg Coca-cola sludge); I = (1.5 kg goat manure + 2.5 kg rice straw + 1.5 kg Coca-cola sludge); J = (0.5 kg goat manure + 3.5 kg rice straw + 2.5 kg Coca-cola sludge); K = (3 kg Goat manure + 1 kg rice straw + 0.5 kg Coca-cola sludge). Each treatment was repeated 3 times so that 33 experiments were obtained. The results showed that treatment G = (2.5 kg goat manure + 1.5 kg rice straw + 0.5 kg Coca-cola sludge) gave the best compost quality as indicated by the highest N, P, and K parameter values, the best C/N ratio, and pH is close to neutral. It should be tried to be applied in the field for plant growth and production.

Keywords: *addition, coca-cola sludge, compost*

PENDAHULUAN

Berbagai macam industri baik dalam skala kecil sampai skala besar banyak berkembang akhir-akhir ini salah satunya adalah industri pengolahan pangan. Nasir *et al.* (2015) mengatakan bahwa Industrialisasi menjadi salah satu alternatif pilihan

model pembangunan yang menjadi wajib dilakukan oleh berbagai negara termasuk Indonesia untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, namun demikian dampak akibat meningkatnya industri tetap harus diwaspadai. Limbah yang merupakan hasil sampingan produksi baik dalam bentuk cair, padat

maupun bentuk lainnya sampai saat ini masih menjadi persoalan serius bagi industri karena berpotensi memicu dampak negatif bagi lingkungan. Menurut Correy *et al.* (1987), limbah industri pangan umumnya banyak mengandung logam berat seperti Cd, Cu, Pb, Zn, Cr, Co, Fe, Mn dan lainnya, dampaknya kurang baik terhadap lingkungan.

Terdapat dua alternatif yang dapat diajukan untuk memecahkan permasalahan limbah industri yaitu pertama menghancurkan atau menyingkirkan limbah tersebut atau kedua mengolah limbah tersebut menjadi bahan yang bermanfaat untuk menunjang pembangunan (Supadma dan Arthagama, 2008). Menurut UU No.23 tahun 1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup disebutkan bahwa sebaiknya limbah yang dihasilkan dapat dikelola dan dimanfaatkan yang diikuti dengan pengendalian pencemaran dan degradasi kualitas lingkungan serta sumber daya alam. Untuk itu diperlukan satu pemikiran dan penelitian untuk pemanfaatan kembali limbah tersebut yang telah diolah sehingga ramah lingkungan (Paratenta dan Irianty, 2012). Lebih lanjut disebutkan bahwa mendaur ulang limbah organik

telah dilakukan dibidang pertanian yaitu untuk pupuk kompos atau untuk pembenah tanah yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Beberapa limbah industri yang telah berhasil didaur ulang dan dipergunakan sebagai pupuk organik adalah limbah pabrik kertas dan pulp (Paratenta dan Irianty, 2012), limbah Monosodium Glutamat (Ardaningtyas, 2016).

Bali sebagai daerah tujuan wisata berkembang juga industri minuman ringan, salah satunya adalah minuman Coca-Cola yang berlokasi di Kecamatan Mengwi Kabupaten Badung. Dalam proses produksinya industri minuman tersebut sudah tentu menghasilkan limbah hasil sampingan berupa *sludge* (lumpur) limbah padat yang tidak dimanfaatkan. Lebih lanjut disebutkan bahwa limbah Coca-Cola termasuk limbah padat dengan kadar air 80% yang telah mengalami proses bioaktif. Dalam sehari limbah yang dihasilkan dari hasil samping produksi minuman Coca-Cola dapat mencapai 5-6 ton. Limbah Coca-Cola mengandung unsur nitrogen (N-total) sangat tinggi (1,81%), kalium (K₂O) sangat tinggi (1583,33ppm), fosfor (P₂O₅) sangat tinggi (522,18ppm), pH netral (7,30),

C/N (29,95) dan kadar garam sedang (2,95%)

Selain limbah industri Coca-Cola, limbah pertanian seperti jerami sisa panen padi, kotoran sapi dan kotoran kambing baik untuk dijadikan sebagai pupuk kompos. Keberadaan limbah ini cukup banyak dan mudah untuk diperoleh mengingat bahwa sebagian besar masyarakat Bali masih bertumpu pada sektor pertanian. Menurut Dewi *et al.* (2017) menyebutkan bahwa kotoran sapi memiliki kandungan kimia meliputi Nitrogen 0,4 - 1%, fosfor 0,2 - 0,5%, kalium 0,1-1,5, kadar air 85-92%, dan beberapa unsur-unsur lain (Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn). Menurut Anonim (2011) kotoran kambing mengandung 1,26% N, 16,36 Mg.kg⁻¹ P, 2,29 Mg.L⁻¹, Ca, Mg dan 4,8% C-organik. Sedangkan jerami padi menurut Ansari *et al.* (2014) mengandung carbon 40%, nitrogen 0,6%, sulfur 0,1%, silikat 1,5%. Oleh karena itu maka limbah ternak dan pertanian tersebut sangat potensial untuk dijadikan bahan dasar kompos dan dengan penambahan limbah Coca-Cola diharapkan nantinya dapat meningkatkan mutu kompos. Senensi (1993) menyatakan bahwa kompos yang bermutu baik diperoleh dari bahan-bahan yang bermutu baik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis berkeinginan meneliti limbah Coca-Cola yang ada di Kecamatan Mengwi Badung untuk ditambahkan dalam pembuatan kompos.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui potensi limbah Coca-cola untuk ditambahkan dalam pembuatan kompos, guna meningkatkan mutu pupuk kompos.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2021 sampai dengan Juli 2021. Pengambilan *sludge* Coca-Cola bertempat di PT. Coca-Cola Amatil Indonesia, Jalan Raya Denpasar-Bedugul, Desa Werdi Bhuana, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Proses pengomposan dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana dan untuk analisis kompos dilakukan di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Denpasar. Alat-Alat yang digunakan dalam pembuatan kompos adalah pisau besar, talenan, polybag, ember, termometer, timbangan, sekop, tali, sprayer. Untuk analisis kompos di laboratorium alat-alat yang digunakan meliputi timbangan digital, Erlenmeyer, konduktometer,

kertas saring Whatman 42, oven, alat titrasi, mesin pengocok, spektrofotometer, flamefotometer, tabung reaksi, gelas ukur, *breaker glass*, pipet, labu Kjeldahl, alat distruksi, pH meter dan alat sentrifusi, cawanporselein, corong dan alat laboratorium lainnya.

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kompos antara lain jerami padi kering, kotoran sapi, kotoran kambing, *sludge* Coca-Cola, EM4. Untuk analisis kompos di laboratorium bahan-bahan yang digunakan meliputi aquades, alkohol, indikator *diphenylamine*, batudidih, indikator *Conway*, parafin cair, asam borat H_3BO_3 , larutan *buffer*, $K_2Cr_2O_7$ 2N, H_2SO_4 pekat, H_3PO_4 85%, $FeSO_4$ 1N, NaOH 30%, indikator N, HCl 25%, NH_4OAc pH7 1N, NaOH 50%, H_2SO_4 1N dan NaOH 0,1N dan bahan kimia laboratorium lainnya.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 11 formulasi bahan kompos yang menjadi perlakuan yaitu:

1. A = 3 kg KS + 1 kg JP + 0 kg SC
2. B = 2,5 kg KS + 1,5 kg JP + 0,5 kg SC
3. C = 2 kg KS + 2 kg JP + 1 kg SC
4. D = 1,5 kg KS + 2,5 kg JP + 1,5 kg SC

5. E = 1 kg KS + 3 kg JP + 2 kg SC
6. F = 0,5 kg KS + 3,5 kg JP + 2,5 kg SC
7. G = 2,5 kg KK + 1,5 kg JP + 0,5 kg SC
8. H = 2 kg KK + 2 kg JP + 1 kg SC
9. I = 1,5 kg KK + 2,5 kg JP + 1,5 kg SC
10. J = 0,5 kg KK + 3,5 kg JP + 2,5 kg SC
11. K = 3 kg KK + 1 kg JP + 0 kg SC

Keterangan:

KS: kotoran sapi

KK: kotoran kambing

SC: *sludge* Coca-Cola

JP: jerami padi

Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 33 buah percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati, dari data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) sesuai dengan rancangan yang digunakan (RAL). Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa perlakuan yang dicoba berpengaruh sangat nyata terhadap parameter pengomposan yaitu C-organik, N-total, C/N rasio, P-tersedia, K-tersedia, pH dan kadar garam, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air kompos (Tabel 1).

Tabel 1. Signifikansi Pengaruh Perlakuan Terhadap Parameter Pengamatan

No	Parameter	Signifikansi
1	C-organik (%)	**
2	N-total (%)	**
3	C/Nrasio	**
4	P-tersedia (%)	**
5	K-tersedia (%)	**
6	Keasaman kompos (pH)	**
7	Daya Hantar Listrik (DHL) (mmhos/cm)	**
8	Kadar air (%)	ns

Keterangan: ns: berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$)
 **:berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$)

Tabel 2. Hasil Uji Beda Nyata Terhadap Parameter Pengamatan

Perlakuan	C-organik (%)	N-Total (%)	C/N Rasio	P-Tersedia (ppm)	K-Tersedia (ppm)	pH	DHL (mmhos/cm)	Kadr Air (%)
A	33,88 d	0,98 a	34,93 f	566,55 def	656,68 d	7,42 b	8,08 de	25,81
B	32,62 d	1,20 b	27,53 e	541,85 def	659,01 d	7,44 bc	4,42 ab	29,63
C	31,64 d	1,62 de	19,58 cd	557,87 def	662,39 d	7,47 cd	5,06 abc	23,80
D	32,95 d	1,51 cde	21,77 d	566,15 def	654,43 d	7,50 de	4,26 a	23,89
E	26,24 c	1,57 cde	16,71 abc	506,33 cde	652,22 d	7,57 f	4,50 ab	22,73
F	23,82 bc	1,54 cde	15,44 abc	425,78 bc	652,98 d	7,68 g	4,43 ab	24,02
G	19,04 a	1,67 e	12,45 ab	620,39 f	676,67 d	7,34 a	9,67 ef	26,84
H	22,46 abc	1,66e	13,47 ab	379,64 ab	655,63 d	7,41 b	10,91 f	24,84
I	21,60 ab	1,52 cde	14,30 ab	596,56 ef	601,34 c	7,46 c	10,99 f	22,94
J	24,58 bc	1,55 cde	14,48 a	363,75 ab	514,80 a	7,51 e	7,55 cde	18,25
K	23,75 bc	1,41 c	16,83 bc	485,08 cd	538,15 ab	7,56 f	6,86 bcd	21,68

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf-huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan beda tidak nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Hasil uji laboratorium pupuk kompos yang dihasilkan terhadap parameter yang diamati pada setiap perlakuan dapat disajikan dalam Tabel 2. Perlakuan formulasi bahan kompos

memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar C-organik kompos. Hasil analisis menunjukkan nilai rata-rata kadar C-organik tertinggi diperoleh pada perlakuan A (kontrol)

yaitu 33,88% berbeda tidak nyata dengan perlakuan B, C, dan D sedangkan rata-rata kadar C-organik terendah diperoleh pada perlakuan G dengan persentase sebesar 19,04 % yang berbeda sangat nyata terhadap perlakuan lainnya. Hasil C-organik yang dihasilkan bervariasi, kotoran sapi yang ditambahkan jerami padi sebagai bahan pokok kompos (A= 3 kg KS + 1 kg JP + 0 SC) tanpa *sludge* menunjukkan C-organiknya lebih tinggi dibandingkan kotoran kambing yang dicampur jerami padi (K= 3 kg KK + 1 kg JP + 0 SC), ternyata dari bahan dasar pupuk kompos kotoran kambing memiliki mutu yang lebih bagus dari kotoran sapi sehingga pada proses pelapukan lebih cepat (Anon, 2011).

Demikian juga dengan adanya penambahan *sludge* Coca-Cola membantu proses pengomposan terbukti penambahan *sludge* sampai batas optimal dapat menurunkan C-organik kompos. Semakin rendahnya C-organik kompos menandakan proses pelapukan bahan organik selama pengomposan juga semakin sempurna. Proses pelapukan bahan organik sebagai bahan dasar kompos berkaitan erat dengan jumlah dan jenis mikroorganisme yang

dikandungnya. Diduga *sludge* Coca-Cola mengandung mikroorganisme tertentu yang membantu mempercepat pengomposan.

Berdasarkan analisis statistika perlakuan penambahan *sludge* Coca-Cola berpengaruh sangat nyata terhadap N-total kompos. N-Total tertinggi diperoleh pada perlakuan G kadarnya adalah 1,67 % berbeda tidak nyata dengan perlakuan H yang kadarnya 1,66%. Kadar N terendah diperoleh pada perlakuan A yaitu 0,98 %, perlakuan A tersebut hanya merupakan campuran 3 kg kotoran sapi dan jerami padi tanpa penambahan *sludge* Coca-Cola. *Sludge* Coca-Cola memberikan sumbangan tinggi terhadap N kompos karena kadar N-Total *sludge* tergolong sangat tinggi (1,27%). Selain N berasal dari *sludge* Coca-Cola, kotoran kambing juga memberikan sumbangan baik terhadap N-total kompos terbukti kotoran kambing kadar N 1,26% (Anon, 2011). Supadma dan Arthagama (2008) menyatakan bahwa semakin tinggi kadar N bahan baku maka semakin tinggi pula kadar N kompos. Tingginya kadar N bahan baku kompos menyebabkan semakin aktif mikroorganisme pengurai seperti bakteri, jamur dan *actinomycetes*

melakukan pelapukan. Pelapukan yang aktif dilakukan mikrobia akan memacu terlepasnya nitrogen dan ammonia dalam kompos sehingga kadar N kompos juga semakin tinggi (Cahaya dan Nogroho, 2009).

C/N Rasio kompos juga berbeda sangat nyata antara satu perlakuan dengan perlakuan lainnya. Campuran bahan baku kompos dan penambahan *sludge* Coca-Cola menghasilkan C/N rasio yang bervariasi dari tertinggi pada perlakuan A yaitu 33,8 dan terendah pada perlakuan G yaitu 12,45 (Tabel 4.2). Bahan baku kotoran kambing dengan Jerami padi yang ditambahkan *sludge* Coca-Cola C/N rasionya lebih rendah dibandingkan campuran kotoran sapi dengan jerami padi, hal ini bisa dijadikan indikator proses pelapukan bahan baku kotoran kambing dan Jerami padi ditambah *sludge* pelapukannya lebih sempurna. Berdasarkan hasil analisis *sludge* Coca-Cola kadar C-organiknya sangat rendah yaitu 0,49% tapi N-totalnya sangat tinggi yaitu 1,27% factor ini sangat mendukung terjadinya pengomposan lebih cepat dan sempurna. Menurut penilaian kualitas kompos pada SNI 19-7030-2004 bahwa kompos telah dinyatakan matang apabila C/N rasio

kompos berkisar 10-20 (Ningrum, 2015).

Perlakuan penambahan *sludge* Coca-Cola pada bahan kompos berpengaruh sangat nyata terhadap kadar P tersedia. Perlakuan G yaitu G (2,5 kg KK + 1,5 kg JP + 0,5 kg SC) memberikan hasil P tersedia tertinggi yaitu sebesar 620,39 ppm dan terendah terdapat pada perlakuan J (0,5 kg KK + 3,5 kg JP + 0 kg SC) yaitu 363,75 ppm (Tabel 4.2). Tingginya P tersedia pada perlakuan G diduga erat kaitannya dengan pH kompos yaitu 7,41, semakin mendekati netral pH maka aktivitas mikroorganisme juga semakin baik sehingga pelepasan P dalam bentuk tersedia akan makin banyak. Hal ini didukung oleh C/N rasio pada perlakuan kompos juga paling rendah yaitu 12,45 yang membuktikan aktifnya mikroorganisme melakukan pelapukan.

Penambahan *sludge* Coca-Cola pada bahan kompos juga berpengaruh sangat nyata terhadap K tersedia, tertinggi diperoleh pada perlakuan G (2,5 kg KK + 1,5 kg JP + 0,5 kg SC) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, D, E, F dan H serta terendah terdapat pada perlakuan J (0,5 kg KK + 3,5 kg JP + 0 kg SC) yaitu 514,80 ppm. Peningkatan kadar K

tersedia pada perlakuan G selain akibat penambahan *sludge* Coca-Cola juga akibat sumbangan kotoran kambing yang memiliki mutu yang lebih bagus (Anon, 2011).

Perlakuan penambahan *sludge* Coca-cola pada bahan kompos berpengaruh sangat nyata terhadap pH kompos. Berdasarkan hasil penelitian kisaran pH kompos rata-rata berada pada kisaran pH netral 7,34 pada perlakuan G dan agak basa 7,68 pada perlakuan F. Optimalnya pH kompos pada perlakuan G (2,5 kg KK + 1,5 kg JP + 0,5 kg SC) diduga adanya penambahan *sludge* Coca-Cola yang pHnya netral 6,91 dengan jumlah pemberian yang tidak terlalu tinggi. Proses pengomposan terjadi optimal pada kisaran pH 6,5-7,5 (Supraptiningsih dan Sarengat, 2014).

Penambahan *sludge* Coca-Cola berpengaruh sangat nyata terhadap DHL kompos, tertinggi dijumpai pada perlakuan I (1,5 kg KK + 2,5 kg JP + 1,5 kg SC) =10,99 mmhos/cm (tinggi) dan terendah pada perlakuan D (1,5 kg KS + 2,5 kg JP + 1,5 kg SC) =4,26 mmhos/cm (sedang). Nilai DHL kompos tergolong sedang sampai tinggi diduga akibat kadar garam yang terlarut pada bahan dasar cukup tinggi. Hasil

analisis awal *sludge* Coca-Cola tergolong tinggi yaitu 13,56 mmhos/cm.

Penambahan *sludge* Coca-Cola pada bahan kompos berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air kompos, rata-rata kadar air kompos adalah 18,25 %-29,63 %. Menurut Ningrum (2015) menyatakan bahwa kadar air kompos bila terlalu tinggi berakibat semakin padatnya bahan, karena dapat merusak sumber makanan mikrobia dan memblokir oksigen yang masuk. Dalam SNI 19-7030-2004 telah menetapkan maksimum kadar air kompos adalah 50%, oleh karena itu semua kompos yang dihasilkan telah sesuai kadar airnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Penambahan 0,5 kg *sludge* Coca-Cola pada campuran 2,5 kg kotoran kambing dan 1,5 kg jerami padi menunjukkan mutu kompos yang terbaik ditunjukkan dengan nilai parameter N, P, dan K tertinggi, C/N rasio terendah, serta pH kompos netral.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2011. Evaluation of The Effectiveness of Goat Dung Manure and Kola Pod Husk Ash

- on Nutrient Compositiionand Growth Perfomance of Coffe (*Coffea arabica*) In Nigeria. Journal of Applied Biosciences, 44:2987-2993
- Ardaningtyas, R.U. 2016. Pemanfaatan Sludge Limbah Industri MSG sebagai Bahan Baku Pupuk Organik. Journal Teknologi Proses dan Inovasi Industri, 2(1); 53-57.
- Badan Standarisasi Kompos (BSN). 2004. Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik.
- Correy, J.E.1987. Metal element in Sluge-Amanded Soil. A Nine Years Study. Soil Sci, 143(2): 124-131.
- Nasir, M.E.P. Saputro dan S. Handayani. 2015. Manajemen Pengelolaan Limbah Industri. BENEFIT Jurnal Manajemen dan Bisnis, 19(2):143-149.
- Ningrum, T.T.P.T. 2015. Uji Kualitas Beberapa Kompos Yang Beredar di Kota Denpasar. Skripsi Universitas Udayana.
- Paratenta, M.S. dan S. Irianty, 2012. Pembuatan Kompos dari Limbah Padat (Sludge) Pabrik Pulp dan Paper. J. Ris. Kim, 5(2):132-136.
- Prihandarini, R. 2005. Wirausaha Berbasis Pengelolaan Limbah Organik. Bagpro PKSDM Ditjen Dikti Depdiknas dengan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Senensi, N. 1993. Composeted Materialas Organic Fertilizer. Institutodi Chimica Agraria. Universita di Mari. Italy
- Setyorini, D., R. Saraswati dan E.K. Anwar. 2006. Kompos. Dalam Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Editor: Simanungkalit, R.D.M., D.S. Suridikarta, R. Saraswati, D. Setyorini dan W. Hartatik.. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Sudirja, Rija. 2007. Modul Pelatihan Pembuatan Kompos. Balai Besar Pengembangan dan Perluasan Kerja, Lembang.
- Supadma, A.A.N. dan D.M. Arthagama. 2008. Uji Formulasi Kualitas Pupuk Kompos yang Bersumber dari Sampah Organik Dengan Penambahan Limbah Ternak Ayam, Sapi, Babi dan Tanaman Pahitan. Jurnal Bumi Lestari,8(2): 113-121.
- Supadma, A.A.N., K.D. Susila dan D.M. Arthagama. 2002. Pengaruh Takaran Limbah Pabrik Coca Cola dan Tambahan Gergajian Kayu Terhadap Mutu Pupuk Kompos. Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Supraptiningsih dan N. Sarengat. 2014. Pemanfaatan Limbah Padat Industri Karet Remah (*Crumb Rubber*) Untuk Pembuatan Kompos. Majalah Kulit, Karet, dan Plastik, 30(1):35-42.