PENGOLAHAN KOTORAN SAPI DAN LIMBAH INDUSTRI PERTANIAN KULIT SINGKONG MENJADI PUPUK ORGANIK (KOMPOS) DI DESA CIBODAS, BANDUNG

Astari Dewi Hutami

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan,
Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: astari08215009@std.trisakti.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas masyarakat menimbulkan peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan. Penumpukan jumlah sampah dapat berdampak buruk terhadap lingkungan. Penumpukan sampah tersebut dikarenakan masih minimnya pengetahuan masyarakat serta sarana dan prasarana untuk pengelolaan sampah. Permasalahan sampah yang terjadi di Desa Cibodas, Bandung perlu diperhatikan karena sebagian besar limbah industri pertanian tidak diolah dan limbah peternakan dibuang ke sungai pembatas Desa Cibodas dan Desa Cisondari sehingga menyebabkan terjadinya banjir di sekitaran wilayah. Penelitian ini bermaksud untuk merencanakan pemanfaatan kotoran sapi dan limbah kulit singkong menjadi pupuk organik (Kompos) untuk satu wilayah dengan mempertimbangkan faktor yang mempengaruhi kualitas pupuk tersebut. Berdasarkan penelitian terdahulu diketahui bahwa perencanaan pupuk organik menggunakan kulit singkong membantu kelangsungan hidup organisme inokulan sehingga dapat meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman ($p < 0,05$) di atas kontrol, dengan tinggi tanaman tertinggi dan jumlah daun yang diproduksi pada tingkat aplikasi $12t\ ha^{-1}$. Sedangkan perencanaan pupuk organik menggunakan kotoran sapi yang mengandung rata-rata 1,04% Nitrogen, 0,15% Kalium dan 0,78% fosfor dan 32 zat gizi mikro lainnya. Aplikasi pupuk kandang pada penelitian tersebut menghasilkan peningkatan pH, kapasitas penampung air, konduktivitas hidrolis dan laju infiltrasi. Kompos yang dihasilkan dari kotoran sapi dan kulit singkong mengandung nitrogen yang memungkinkan tanaman menghasilkan protein yang dibutuhkan untuk membangun jaringan hidup untuk batang hijau, akar yang kuat, dan banyak daun. Fosfor membantu memindahkan energi ke seluruh tanaman, terutama yang penting dalam pematangan tanaman. Kalium membantu tanaman dalam mengadaptasi gula yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan sangat membantu tanaman akar untuk tumbuh.

Kata Kunci: *Pupuk organik (Kompos); kotoran sapi; limbah kulit singkong*

PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitas masyarakat, semakin banyak pula sampah yang dihasilkan. Masalah persampahan tersebut sulit terselesaikan karena minimnya pengetahuan masyarakat mengenai pengelolaan sampah. Sarana dan prasarana juga belum mendukung penanggulangan permasalahan sampah pada saat ini. Permasalahan sampah di Desa Cibodas, Bandung membutuhkan konsentrasi khusus karena sebagian besar warga membuang sisa industri pertanian dan perkebunan tanpa diolah terlebih dahulu dan lama kelamaan menjadi tumpukan sampah. Hal tersebut diakibatkan karena tidak ada sosialisasi terkait pengelolaan sampah dan penyediaan Tempat Pembuangan Sampah (TPS) dari Pemerintah Daerah di wilayah tersebut. Selain permasalahan sampah sisa industri pertanian dan perkebunan, kotoran sapi juga menjadi konsentrasi utama. Sebagian besar kotoran sapi langsung dibuang ke sungai pembatas Desa Cibodas dan Desa Cisondari sampai ke hilir aliran Sungai Cikapundung sehingga menimbulkan dampak yaitu banjir di sekitar kawasan tersebut. Dari uraian di atas penelitian ini bermaksud untuk merencanakan pemanfaatan kotoran sapi dan limbah kulit singkong menjadi pupuk organik (Kompos) untuk satu wilayah dengan mempertimbangkan faktor yang mempengaruhi kualitas pupuk tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Kotoran Sapi

Menurut Wahyuni dalam Yulianto (2017), Seekor sapi setiap hari menghasilkan kotoran sebanyak 10 – 30 kg. Populasi sapi potong di Indonesia saat ini mencapai 10,8 juta ekor dan

akan bertambah sesuai dengan kebijakan pembatasan impor daging. Seekor sapi dewasa setiap hari dapat menghasilkan 23,59 kg kotoran. Pupuk organik (kompos) yang berasal dari kotoran sapi tersebut dapat menghasilkan beberapa unsur hara yang sangat baik untuk tanaman. Di samping menghasilkan unsur hara makro, pupuk kandang juga menghasilkan sejumlah unsur hara mikro, seperti Fe, Mo, Zn, Mn, Bo dan Cu. Maka dapat dikatakan bahwa, pupuk organik ini dapat dianggap sebagai pupuk alternatif untuk memelihara produksi tanaman (Sugi, 2009).

Pupuk yang berasal dari kotoran sapi mengandung 3 (tiga) nutrisi penting yang sangat dibutuhkan tanaman dalam perkembangannya yaitu Nitrogen, Fosfor, dan Kalium. Namun, tidak semua kotoran sapi mengandung nutrisi yang sama proporsinya. Penelitian menunjukkan bahwa kasarannya kotoran sapi mengandung 3% nitrogen, 2% fosfor, dan 1% kalium. Bakteri bermanfaat yang terkandung di kotoran sapi mengubah nutrisi penting tersebut menjadi bentuk yang mudah diserap oleh akar tanaman (Mangtu Ram, 2017).

Menurut Ewulo dalam Sanni (2016), Penambahan pupuk kandang ke tanah menyebabkan peningkatan pH, Karbon Organik, Nitrogen, Fosfor, Kalsium, Kalium, Magnesium, Sodium dan CEC. Pupuk kandang juga efektif dalam pemeliharaan bahan organik yang terkandung di tanah.

Limbah Industri Kulit Singkong

Dalam kehidupan sehari-hari, singkong merupakan produk utama yang banyak dikonsumsi masyarakat sedangkan kulitnya hanya menjadi *byproduct* yang tidak dimanfaatkan. Namun, seiring perkembangan pada teknologi pertanian, limbah ternyata mampu diolah menjadi produk yang bermanfaat. Kulit singkong telah menunjukkan manfaatnya sebagai bahan pembawa untuk produksi pupuk organik (Kompos). Limbah pertanian seperti kulit singkong sangat banyak jumlahnya di negara-negara berkembang. Data FAO, Organisasi Pangan dan Pertanian PBB membuktikan 230 juta ton produksi singkong (*Manihot esculenta Crantz*) secara geografis ditujukan ke negara-negara berkembang (Adiaha, 2017).

Karena kulit singkong berlimpah dan secara praktis tidak memiliki nilai ekonomis di beberapa negara berkembang, maka perlu untuk menempatkan limbah ini menjadi pemanfaatan yang lebih produktif dan menguntungkan. Menurut J.Baah dan Youri dalam Kortei dkk. (2014) Kulit singkong dan tongkol jagung adalah bahan lignoselulosa yang terdiri dari tiga komponen utama, yaitu, selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Kulitnya merupakan produk sampingan dari pengolahan akar pati, tepung singkong, dan "gari" (produk tepung singkong yang difermentasi) yang merupakan 11% dari akar, dengan sekitar 400.000 MT (bahan kering) diproduksi setiap tahun (FAOSTAT, 2012 dalam Kortei dkk., 2014).

Kulit singkong biasanya mengandung sianogen glukosida dengan konsentrasi tinggi, yang membuatnya tidak cocok untuk pakan ternak dalam bentuk segar dan tidak diproses. Kulit singkong merupakan suatu sumber daya potensial yang penting jika dimanfaatkan secara tepat secara bioteknologi (Obadina dkk., 2006 dalam Makinde dkk, 2017), dengan pengomposan sebagai metode yang paling efektif. Pengomposan kulit singkong yang dicampur dengan limbah pertanian dan hewan lainnya merupakan cara penanganan limbah yang berfungsi sebagai sarana daur ulang unsur hara, meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan parameter fisik tanah serta meningkatkan hasil dan nutrisi tanaman.

Pemrosesan singkong menghasilkan residu padat dan cair termasuk kulit singkong. Kulit singkong yang dianggap di banyak daerah di Nigeria sebagai limbah kaya akan protein kasar (5,29%) dan lemak (1,18%) (Oyenuga, 1968 dalam Iren, 2015). Kulit singkong paling sering ditemukan di lokasi pertanian dan lokasi pengolahan sebagai tumpukan yang umumnya dianggap berbahaya bagi lingkungan. Namun bahan-bahan ini dapat dimanfaatkan secara lebih efektif dan berkelanjutan melalui daur ulang.

Manfaat Penggunaan Kotoran Sapi dan Kulit Singkong Sebagai Pupuk Organik

Sistem pengelolaan limbah apabila dilihat dari segi ekonomi dimaksudkan agar limbah yang secara teknis sudah tidak bermanfaat lagi. Tetapi, apabila melewati proses dan sistem pengelolaan limbah dengan baik maka kita dapat meminimalkan dampak negatif dari limbah tersebut (Suprpto, 2010). Tujuan utama limbah yang akan dikelola dan diproses yaitu limbah

kotoran sapi dan kulit singkong. Limbah tersebut akan diproses menjadi pupuk organik (kompos).

Kompos adalah campuran dari tanaman yang sudah busuk atau bahan organik, makanan dll. yang merupakan sumber nutrisi tanaman yang paling baik. Kompos dapat menciptakan lingkungan tanah yang sehat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Proses pengomposan dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia di pertanian (Nofiyanti dkk, 2012).

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses dekomposisi sampah yaitu pH, suhu, dan kelembaban (Feby dkk, 2015). Pengujian kualitas kompos yang baik dilihat dari sifat kimia dan fisiknya. Kualitas kimia kompos dilihat dari kadar kadar Kalium (K_2O), Fosfor (P_2O_5), pH & kadar air. Kualitas fisik kompos dilihat dari bau dan bentuk kompos. Dekomposisi secara aerobik (menggunakan udara) meliputi respirasi sel seperti Dekarboksilasi oksidatif, Siklus Krebs, Glikolisis dan transfer elektron. Hasil utama dari proses ini adalah air (H_2O) dan gas karbondioksida (Vansca dkk, 2018).

Kotoran sapi sangat baik untuk menanam sayuran, tidak direkomendasikan untuk menggunakan pupuk segar langsung di area penanaman karena mereka akan membakar akar tanaman yang lembut. (Mangtu Ram, 2017). Sementara, hasil yang diperoleh dari kompos yang dicampur antara kulit singkong dan kotoran hewan menunjukkan bahwa pH tanah, nitrogen total (N), fosfor tersedia (P), kalium (K), magnesium (Mg) dan kalsium (Ca) meningkat secara signifikan dengan tingkat penerapan perawatan dibandingkan dengan kontrol dengan plot yang diberi pupuk kompos (Iren, 2015).

Secara umum, aplikasi kompos terlepas dari tingkat aplikasi, meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan berbagai jenis pupuk dan dosis memiliki efek signifikan pada bahan organik, KTK tanah, N total tanah, N tersedia tanah, K tersedia tanah, serapan P, tinggi tanaman dan jumlah anakan (Juniarso dkk., 2018).

Tabel 1. Hasil Penelitian Terdahulu

Judul Paper, tahun	Penulis	Hasil Penelitian
Effect Various Combination of Organic Waste on Compost Quality, 2014	Hapsoh, Gusmawartati and Muhammad Yusuf	<ul style="list-style-type: none"> Hasilnya menunjukkan bahwa kandungan nutrisi kompos adalah 0,77 hingga 1,19% nitrogen, 0,23 hingga 0,30% fosfor, 0,46 hingga 0,69% kalium dan 15,48 hingga 34,69% bahan organik. Kompos yang memenuhi SNI 19-7030-2004 adalah kombinasi dari pasar + jerami yang mengandung 1,12% nitrogen, 0,28% fosfor, kalium 0,63%, rasio C / N 19,50, pH 7,42, dan organik penting 37,65%.
Effective use of cow dung manure for healthy plant growth, 2017	Ajay alias Mangtu Ram	<ul style="list-style-type: none"> Signifikansi terpenting kotoran sapi dan kotoran sapi adalah untuk memelihara kekayaan mikroba organik dan mineral mikronutrien tanah. Kotoran sapi mengandung rata-rata 1,04% Nitrogen, 0,15% Kalium dan 0,78% fosfor dan 32 zat gizi mikro lainnya. Aplikasi pupuk kandang pada penelitian ini menghasilkan peningkatan pH, kapasitas penampung air, konduktivitas hidrolik dan laju infiltrasi.
Potential of Cassava Peel as a biotechnical nutrient carrier for Organic Fertilizer Production to Increase Crop Production and Soil Fertility, 2017	Monday Sunday Adiaha	<ul style="list-style-type: none"> Kulit singkong berpotensi secara baik sebagai <i>carrier material</i> pada pupuk organik. Kulit singkong memiliki kadar air yang rendah, kepadatan curah, porositas tinggi dan kapasitas penyerapan air yang baik. Kandungan yang dimiliki kulit singkong membantu kelangsungan hidup organisme inokulan seperti yang ditunjukkan dalam

Judul Paper, tahun	Penulis	Hasil Penelitian
		signifikan ($p < 0,05$) meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman ($p < 0,05$) di atas kontrol, dengan tinggi tanaman tertinggi dan jumlah daun yang diproduksi pada tingkat aplikasi 12t ha ⁻¹ .

PENUTUP

Kompos yang dihasilkan dari kotoran sapi mengandung nitrogen yang memungkinkan tanaman menghasilkan protein yang dibutuhkan untuk membangun jaringan hidup untuk batang hijau, akar yang kuat, dan banyak daun. Fosfor membantu memindahkan energi ke seluruh tanaman, terutama yang penting dalam pematangan tanaman. Kalium membantu tanaman dalam mengadaptasi gula yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan sangat membantu tanaman akar untuk tumbuh. Pada kompos yang dihasilkan dari kulit singkong, kandungan nutrisi yang paling cepat diserap oleh tanaman adalah nitrogen dan kalium.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiaha, Monday Sunday. 2017. Potential of Cassava Peel as a biotechnical nutrient carrier for Organic Fertilizer Production to Increase Crop Production and Soil Fertility. *World Scientific News*. 72 (2017):103-107.
- FAOSTAT. 2010. Food and Agricultural Commodities Production. Food and Agricultural Organization of the United Nations Statistics Database.
- Hapsah, Gusmawartati dan Muhammad Yusuf. 2014. Effect Various Combination of Organic Waste on Compost Quality. *J Trop Soils*. 20(1):59-65.
DOI: [10.5400/jts.2015.20.1.59](https://doi.org/10.5400/jts.2015.20.1.59)
- Iren, O.B., dkk. 2015. Influence of cassava peels and poultry manure-based compost on soil properties, growth and yield of waterleaf (*Talinum triangulare* Jacq) in an ultisol of south-eastern Nigeria. *Journal of Soil Science and Environmental Management*. 6(7):187-194.
DOI: [10.5897/JSSEM15.0486](https://doi.org/10.5897/JSSEM15.0486)
- J. Baah, R. M. Tait, and A. K. Tuah. 2011. Selecting browse plants to supplement cassava peel-based diet for peri-urban small ruminants. *Small Ruminant Research*. 96(1):36–40.
- Juniarso, S., dkk. 2018. The effect of cow manure and neem compost toward NPK uptake, soil respiration, and rice production in organic paddy field in Imogiri Bantul, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 215(2018).
DOI: [10.1088/1755-1315/215/1/012026](https://doi.org/10.1088/1755-1315/215/1/012026)
- Kortei, N.K., dkk. 2014. Assessing the Effect of Composting Cassava Peel Based Substrates on the Yield, Nutritional Quality, and Physical Characteristics of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kummer. *Biotechnology Research International*. Volume 2014.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/571520>
- Nofiyanti, R.T., dkk. 2012. Effect of bio-organomineral fertilizer on the growth of chili (*Capsicum annum* L.). *International Symposium on Food and Agro-biodiversity (ISFA)*.
DOI: [10.1088/1755-1315/102/1/012070](https://doi.org/10.1088/1755-1315/102/1/012070)
- Ram, Mangtu. 2017. Effective use of cow dung manure for healthy plant growth. *International Journal of Advanced Research and Development*. 2(5):218-221.
- Sanni, Kehinde O. 2016. Effect of compost, cow dung and NPK 15-15-15 fertilizer on growth and yield performance of Amaranth (*Amaranthus hybridus*). *International Journal of Advances in Scientific Research*. 2(03): 076-082.
DOI: [10.7439/ijasar](https://doi.org/10.7439/ijasar)
- Sari, Feby Puspita, dkk. 2015. Pengaruh Penambahan Bioaktivator Pada Proses Dekomposisi Sampah Organik Secara Anaerob. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*. 7(2):57-66. DOI: <http://dx.doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v7i2.715>

- Suprpto. 2010. Peranan Teknologi Dalam Upaya Meningkatkan Potensi Nilai Ekonomi Sampah Dalam Sistem Pengelolaan Sampah Domestik Terpadu di Indonesia. Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology. 5(4):5125-130
DOI: <http://dx.doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v5i4.683>
- Yulianto, Agung, dkk. 2017. Pengaruh Penambahan Pupuk Organik Kotoran Sapi terhadap Kualitas Kompos dari Sampah Organik Kering di TPST UNDIP, Semarang.
- Pribadi, Vansca Ditria, dkk. 2018. Degradasi Sampah Organik Pasar Dan TPA Menggunakan Reaktor Anaerob. Seminar Nasional Cendekiawan ke 4 Tahun 2018. Universitas Trisakti.