

PEMILIHAN TEKNOLOGI PENGOMPOSAN SAMPAH KOTA DENGAN PENDEKATAN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

SELECT ON OF COMPOSTING TECHNOLOGY USING ANALYTIC HIERARCHY PROCESS APPROACH

Mochammad Chaerul* dan Adi Susangka
Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha 10, Bandung 40132
*e-mail: mohammad.chaerul@ftsl.itb.ac.id

Abstrak

Volume timbulan sampah yang meningkat setiap tahun membutuhkan penanganan yang lebih baik, antara lain melalui pengomposan sampah organik yang dominan dalam sampah kota di Indonesia. Penelitian ini menganalisis pemilihan teknologi pengomposan dengan mempertimbangkan kriteria teknis, lingkungan, finansial, dan sosial dari sudut pandang pemerintah, masyarakat, akademisi, dan praktisi pengomposan dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa walaupun tiap *stakeholder* memiliki pilihan yang berbeda, berdasarkan penilaian gabungan menunjukkan teknologi pengomposan *windrow* lebih dipilih daripada teknologi *Aerated Static Pile* (ASP) Aktif, ASP Pasif, ataupun *vermicomposting*, dengan bobot masing-masing 0.297, 0.248, 0.163, dan 0.292 dengan nilai rasio konsistensi 3.3%. Setiap *stakeholder* memiliki kriteria utama yang berbeda dalam pertimbangan pemilihan teknologi pengomposan.

Kata kunci: sampah organik, pengomposan, *stakeholder*, *analytic hierarchy process*

Abstract

Municipal solid waste generation is increasing by time and it needs to be handled in a better way, considering that the organic fraction is dominantly found in urban waste in Indonesia. This research analyzed the selection procedure of composting technology by considering multiple criteria including technical, environment, financial and social factors, from the point of views of various stakeholders, such as government, community, scholar, and practitioner using *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Though every stakeholder had different choice, *windrow* technology is more preferred than other composting methods, such as *vermicomposting*, active and passive aerated static piles (ASP). The weights of *windrow*, *vermicomposting*, active and passive ASP technologies were 0.297, 0.292, 0.248, and 0.163 respectively, with consistency ratio of 3.3%. Every stakeholder had different priority of criteria, in selecting the composting technologies.

Keywords: organic waste, composting, stakeholder, analytic hierarchy process

1. PENDAHULUAN

Pengomposan merupakan salah satu upaya daur ulang sampah yang dirasa paling efektif untuk diaplikasikan di Indonesia, terutama bila mempertimbangkan dominannya materi organik dalam sampah kota. Terdapat beberapa jenis teknologi pengomposan yang dikenal, antara lain *windrow*, *Aerated Static Pile* (ASP) aktif dan pasif, *in-vessel*, *vermicomposting*, dan lain-lain (Tchoba-noglous *et al.*, 1993). Setiap jenis teknologi ini memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing sehingga pihak pengelola sampah kota harus memilih alternatif pilihan terbaik dengan mempertimbangkan berbagai macam kriteria (*multicriteria*) dan masukan dari berbagai pihak pemangku kepentingan (*stakeholder*).

Berbagai macam kriteria dapat digunakan dalam penilaian teknologi pengomposan yang tidak hanya menyangkut kriteria teknis saja tetapi juga kriteria non-teknis terkait lainnya. Analisis *multicriteria* dengan berbagai macam metode telah banyak diaplikasikan di bidang pengelolaan limbah (Chaerul *et al.*, 2008a, Chaerul *et al.*, 2008b, Costi *et al.*, 2004, Shekdar & Mistry, 2001, Vaillancourt & Waaub, 2002).

Pelibatan berbagai *stakeholder* dirasakan perlu karena masing-masing pihak memiliki tujuan dan kepentingan yang berbeda-beda dalam pengolahan sampah kota. Penilaian yang berbeda-beda ini diharapkan akan saling melengkapi sehingga menjadi suatu penilaian yang utuh dan mencakup banyak sudut pandang pihak yang berkepentingan.

Salah satu metode yang bisa digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan diatas adalah metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). AHP merupakan proses berpikir yang komprehensif, logis, terstruktur, dan sesuai untuk digunakan dalam upaya penyelesaian masalah yang menyangkut *multicriteria* (Saaty, 2004).

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kriteria-kriteria yang menjadi prioritas dalam pengomposan sampah skala kota dan mengetahui jenis teknologi pengomposan terbaik menurut berbagai *stakeholder* dengan menggunakan metode AHP. Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya (Chaerul & Susangka, 2009) dengan berbagai macam modifikasi, diantaranya: jenis teknologi yang ditinjau, adanya berbagai *stakeholder* yang dimintai penilaian, dan kriteria penilaian yang digunakan.

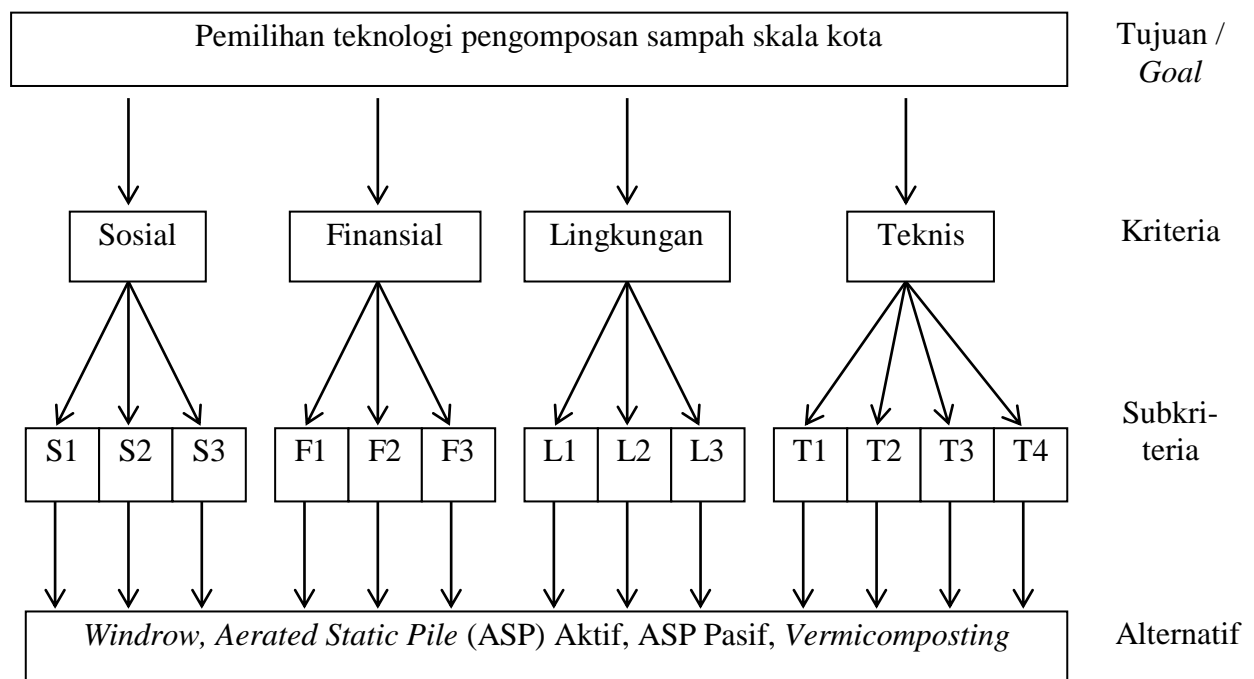
METODA

Penelitian dilakukan melalui wawancara dengan berbagai *stakeholder* dalam aplikasi teknologi pengomposan untuk skala kota. Sesuai standar metode AHP, kuesioner dibuat berdasarkan susunan hierarki, sesuai dengan urutan tujuan (*goal*), kriteria, subkriteria (*second criteria*), dan alternatif (Gambar 1). Kriteria dan subkriteria disusun berdasarkan tingkatannya dan digunakan untuk membentuk matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison matrix*). Matriks ini digunakan untuk membandingkan beberapa kriteria dan alternatif yang setingkat dan menentukan nilai prioritas masing-masing kriteria dan alternatif.

Berbagai macam kriteria bisa digunakan dalam pemilihan teknologi pengomposan skala kota dan telah teridentifikasi untuk kasus di negara berkembang (Hoornweg *et al.*, 1999). Terdapat 4 kriteria penilaian yang digunakan dalam studi ini, yaitu: sosial, finansial, lingkungan, dan teknis. Keempat kriteria tersebut didapatkan dari hasil diskusi dengan *stakeholder* sebelum dilakukan wawancara. Sedang detail subkriteria ditentukan melalui analisis yang dilakukan. Bisa saja di antara kriteria tersebut dikompromikan dengan memberikan bobot yang berbeda terhadap setiap kriteria, akan tetapi pada studi ini semua kriteria dianggap memiliki bobot yang setimbang. Masing-masing kriteria tersebut didetailkan menjadi beberapa subkriteria sebagai berikut:

1. Kriteria sosial, subkriteria:
 - a. Jumlah penyerapan tenaga kerja dan lapangan usaha yang ditimbulkan (S1)
 - b. Potensi konflik antara masyarakat dengan teknologi (S2)
 - c. Kesiapan sumberdaya manusia dalam pengoperasian unit pengomposan (S3)
2. Kriteria finansial, subkriteria:
 - a. Nilai investasi fasilitas pengomposan disesuaikan dengan situasi lahan setempat (F1)
 - b. Biaya operasional per berat sampah organik yang diolah (F2)
 - c. Potensi keuntungan (pendapatan) yang diperoleh dibandingkan nilai investasinya (F3)
3. Kriteria lingkungan, subkriteria:
 - a. Bau dan habitat vektor penyakit (L1)
 - b. Emisi gas dari proses pengomposan (L2)
 - c. Potensi pencemaran yang diakibatkan karena terbentuknya air lindi (L3)
4. Kriteria teknis, subkriteria:
 - a. Perlakuan awal bahan sebelum proses pengomposan (T1)
 - b. Efektifitas pengolahan terhadap berbagai jenis sampah organik (T2)
 - c. Total waktu proses pengomposan (T3)
 - d. Kompleksitas proses pengomposan (T4).

Walaupun bisa dikuantifikasi secara pasti, kriteria finansial tetap dimintakan penilainnya untuk mengantisipasi adanya kemungkinan penggunaan berbagai macam perlengkapan (antara lain penggunaan pipa berlubang/*perforated*, anyaman bambu, atau media lain di *aerated static pile* pasif) dan kapasitas pengomposan yang akan diaplikasikan. Kesemua alternatif tersebut akan berimplikasi pada perbedaan penilaian dari *stakeholder* terhadap suatu teknologi pengomposan. Sekarang ini memang telah banyak berkembang teknologi pengomposan, baik untuk kapasitas pengolahan skala rumah tangga (seperti takakura, *composter* versi SNI), maupun kapasitas pengolahan yang lebih besar. Dalam studi ini, teknologi pengomposan untuk kapasitas pengolahan skala kota dipilih sebagai alternatif pengomposan.



Gambar 1. Hirarki Penelitian

Dengan mempertimbangkan kemungkinan dan pengalaman yang telah banyak ditemui di negara-negara berkembang (Hoorweg *et al.*, 1999) dan di Indonesia maka alternatif teknologi pengomposan yang akan dinilai adalah yang termasuk pengomposan dengan teknologi rendah dan menengah, yaitu:

1. *Windrow*

Windrow merupakan teknologi pengomposan yang sederhana dimana sampah organik yang akan dikomposkan ditumpuk dalam barisan yang disusun sejajar. Tumpukan secara berkala dibolak-balik untuk meningkatkan aerasi, menurunkan suhu apabila suhu terlalu tinggi, dan menurunkan kelembaban kompos. Lama pengomposan berkisar antara 3 hingga 6 bulan yang tergantung pada karakteristik bahan yang dikomposkan.

2. ASP Aktif

Tumpukan/gundukan kompos (seperti *windrow system*) diberi aerasi dengan menggunakan blower mekanik. Tumpukan kompos ditutup dengan terpal plastik. Teknik ini dapat mempersingkat waktu pengomposan hingga 3–5 minggu.

3. ASP Pasif

Metode ini mirip dengan sistem *windrow* tetapi proses aerasi tidak dilakukan dengan pembalikan tumpukan. Udara disuplai ke materi organik melalui pipa-pipa berlubang yang ditempatkan di bawah tumpukan. Gas panas yang keluar dari tumpukan menyebabkan air dapat mengalir melalui pipa. Dasar yang *porous* tersusun dari kompos, rumput, atau jerami. Materi organik harus tercampur merata sebelum ditumpuk di atas dasar untuk memperlancar distribusi udara dan proses pengomposan yang merata.

4. *Vermicomposting*

Vermicomposting merupakan teknologi pengomposan sederhana yang menggunakan beberapa spesies cacing tanah untuk meningkatkan proses perombakan limbah dan menghasilkan hasil akhir yang lebih baik. Sampah organik dapat

didekomposisi oleh cacing tanah dan menghasilkan bahan non-toksik stabil yang memiliki nilai ekonomi tinggi terhadap kondisi tanah untuk pertumbuhan tanaman.

Kuesioner yang berisi penilaian *pairwise comparison* disebarakan kepada 31 responden yang mewakili berbagai *stakeholder* dengan jumlah responden masing-masing *stakeholder* yang berbeda.

Pemilihan *stakeholder* sebagai sampling dilakukan secara acak/random yang dianggap dapat mewakili kelompok *stakeholder* yang dikehendaki. *Stakeholder* yang diminta penilaian adalah perwakilan: pemerintah (meliputi pengelola sampah dan lingkungan hidup Kota Bandung, sebanyak 10 responden), masyarakat (merupakan individu yang memiliki pengetahuan terkait pengomposan tetapi tidak atau belum pernah melakukan pengomposan sendiri, sebanyak 4 responden), kalangan akademis (meliputi mahasiswa dan staf pengajar di Program Studi Teknik Lingkungan ITB, sebanyak 13 responden) dan praktisi pengomposan (merupakan individu yang memiliki pengetahuan terkait pengomposan dan telah mengaplikasikannya di lingkungan masing-masing, sebanyak 4 responden). Setiap responden diminta untuk melakukan pembobotan antar kriteria dan subkriteria terhadap masing-masing alternatif teknologi pengomposan dengan sistem 7-skala, yaitu:

- 1 : Bila satu elemen sama-sama penting
- 3 : Bila satu elemen sedikit lebih penting dibanding elemen lain
- 5 : Bila satu elemen lebih penting dibanding elemen lain
- 7 : Bila satu elemen sangat lebih penting dibanding elemen lain

Angka 2, 4, 6 bisa saja diberikan bila kepentingan satu elemen dibanding elemen lain berada diantara range tersebut. Satu per nilai diatas diberikan bila satu elemen lebih tidak penting dibanding elemen lain.

Tabel 1. Indeks Random Konsistensi

N	1,2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13
RI	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,49	1,51	1,54	1,56

Setelah form penilaian diisi, selanjutnya dilakukan analisis rasio konsistensi (*consistency ratio*). Konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid. Walaupun sulit untuk mencapai yang sempurna, rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10% agar suatu data bisa dikatakan konsisten. Perhitungan rasio konsistensi dapat dilakukan dengan menggunakan formula sebagai berikut:

Indeks Konsistensi
 $(CI) = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1)$ (1)

Rasio Konsistensi
 $(CR) = CI / RI$ (2)

dimana:

- CI = indeks konsistensi
- λ_{maks} = hasil perhitungan matrik dibagi elemen
- n = elemen
- CR = rasio konsistensi
- RI = indeks random konsistensi

3. HASIL ANALISIS

Penilaian Berdasarkan Kelompok Stakeholder

Berdasarkan penilaian kelompok *stakeholder* pemerintah, teknologi pengomposan yang paling sesuai untuk diaplikasikan di Indonesia adalah teknologi ASP aktif, diikuti dengan *windrow* dan *vermicomposting*. Karena belum tersedianya biaya dan operator yang lebih memadai maka teknologi pengomposan yang banyak direkomendasikan oleh pemerintah saat ini untuk aplikasi di lapangan adalah teknologi *windrow*. Hal ini ditunjukkan oleh nilai bobot yang diperoleh paling besar diantara alternatif teknologi yang lain.

Kelompok *stakeholder* masyarakat diwakili oleh anggota Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) yang bergerak di bidang Lingkungan Hidup, atau lebih dikhususkan lagi dalam

bidang persampahan kota. Berdasarkan penilaian kelompok *stakeholder* masyarakat, teknologi pengomposan yang paling sesuai untuk diaplikasikan di Indonesia adalah, teknologi *windrow* dan *vermicomposting*. Pengomposan yang diketahui masyarakat luas masih terbatas teknologi *windrow* sehingga diperlukan penjelasan yang lebih detail terkait teknologi pengomposan yang lain.

Responden akademisi diwakili oleh dosen dan mahasiswa tingkat akhir di Program Studi Teknik Lingkungan ITB. Berdasarkan penilaian kelompok akademisi, teknologi pengomposan yang paling sesuai untuk diaplikasikan di Indonesia adalah teknologi *windrow*. Sebagai pihak yang mengetahui berbagai teknologi pengomposan, *windrow* dianggap sebagai yang paling realistis untuk diaplikasikan dengan memperhatikan kemampuan teknis operator.

Praktisi pengomposan merupakan pihak yang melakukan proses pengomposan sampah secara langsung, dan mendapat manfaat atas kegiatan pengomposan tersebut, baik manfaat ekonomi ataupun pengurangan beban timbulan sampah dalam lingkungan mereka. Berdasarkan penilaian kelompok *stakeholder* praktisi, teknologi pengomposan yang paling sesuai untuk diaplikasikan di Indonesia adalah teknologi *vermicomposting*. *Vermicomposting* yang dapat menghasilkan *casting* yang lebih bernilai ekonomis dibanding kompos dianggap sebagai kehandalan dari teknologi ini sehingga dianggap dapat lebih berkelanjutan untuk diaplikasikan.

Rekapitulasi hasil penilaian dari semua *stakeholder* dapat dilihat pada Tabel 2 berikut. Apabila penilaian dari keseluruhan responden dirata-ratakan dengan metode rerata geometrik (*geometrik mean*) maka didapatkan bahwa teknologi *windrow* masih dianggap sebagai metode pengomposan yang

Tabel 2. Bobot Alternatif dari Pihak Pemerintah

Alternatif	Pemerintah		Masyarakat		Akademisi		Praktisi		Rerata	
	Bobot	CR	Bobot	CR	Bobot	CR	Bobot	CR	Bobot	CR
ASP Aktif	0,285		0,176		0,275		0,194		0,248	
ASP Pasif	0,175		0,138		0,193		0,159		0,163	
Windrow	0,293	0,030	0,343	0,069	0,296	0,037	0,236	0,024	0,297	0,033
Vermi-composting	0,247		0,342		0,235		0,410		0,292	

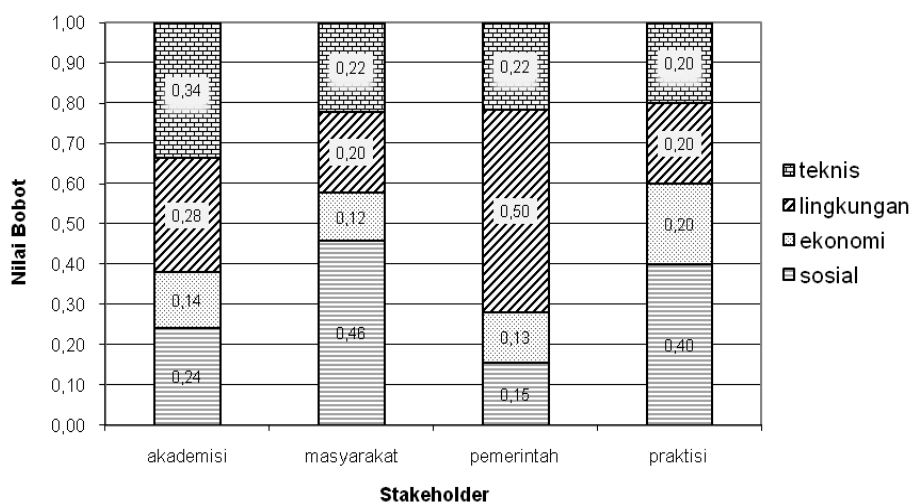
paling sesuai untuk diaplikasikan di Indonesia. Seperti halnya *windrow*, *vermicomposting* yang telah banyak dilakukan, menjadikannya sebagai pilihan kedua. Sedangkan teknologi ASP baik yang aktif maupun pasif masih dianggap belum menjadi prioritas untuk diaplikasikan karena belum begitu dikenal masyarakat secara luas di Indonesia. Semua nilai CR masih di bawah 10% yang menunjukkan konsistensi semua hasil penilaian dan bisa diterima untuk suatu pengambilan keputusan.

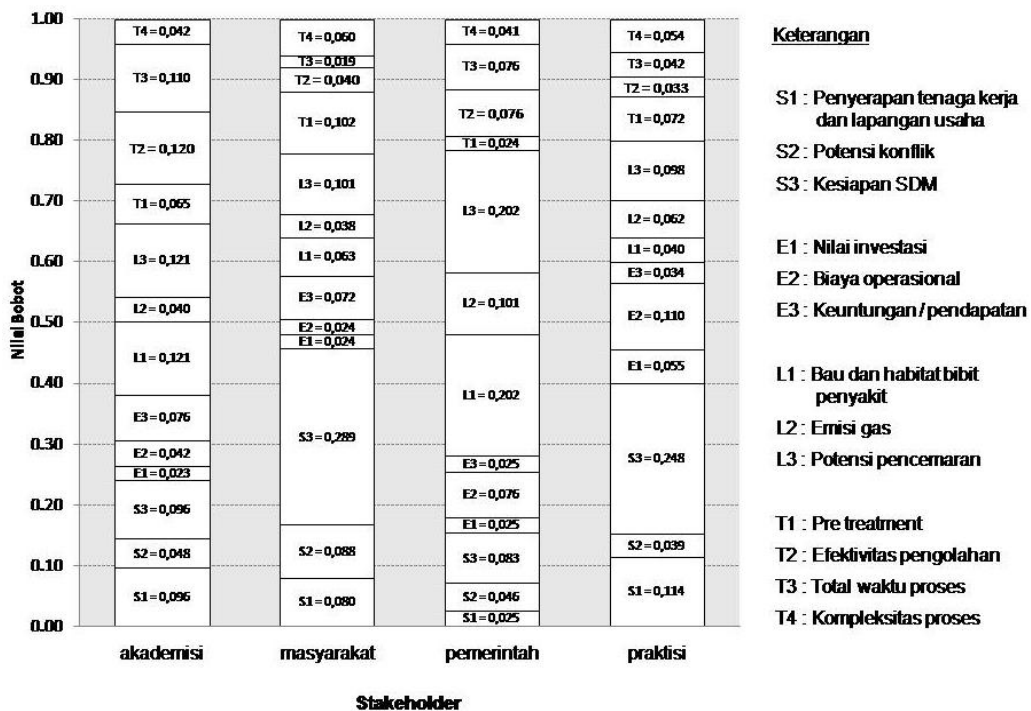
Penilaian Berdasarkan Kriteria

Penilaian terhadap kriteria dilakukan untuk mengetahui kriteria yang memiliki nilai prioritas tertinggi. Kriteria yang digunakan adalah kriteria sosial, ekonomi, lingkungan, dan teknis. Hasil penelitian menunjukkan nilai prioritas masing-masing kriteria berdasarkan penilaian *stakeholder*. Berdasarkan penilaian di bawah (Gambar 2), kriteria sosial menempati prioritas tertinggi dalam *stakeholder* masyarakat dan praktisi. Sedangkan *stakeholder* akademisi dan pemerintah berpendapat kriteria teknis dan lingkungan meru-

pakan kriteria dengan prioritas tertinggi dalam pemilihan suatu teknologi. Kesamaan penilaian antara masyarakat dan praktisi pengomposan disebabkan terdapat kesamaan latar belakang di antara keduanya. Masyarakat yang menjadi responden penelitian ini berasal dari LSM yang memiliki perhatian terhadap masalah sampah kota. Sedangkan praktisi pengomposan pada umumnya berasal dari kelompok masyarakat yang peduli terhadap masalah sampah kota dan tergerak untuk berperan aktif dalam usaha pengurangan timbulan sampah kota.

Stakeholder dari pemerintah berpendapat bahwa kriteria lingkungan merupakan pertimbangan utama dalam pemilihan metode pengomposan. Hal ini dikarenakan pemerintah memiliki tanggung jawab dalam pengelolaan sampah kota dan konservasi lingkungan daerah. Sedangkan pihak akademisi melihat sisi teknis menjadi prioritas dalam penentuan metode pengomposan karena latar belakang pendidikan responden memang berasal dari bidang rekayasa.

**Gambar 2.** Perbandingan Bobot Kriteria dari Setiap *Stakeholder*



Gambar 3. Perbandingan Bobot Subkriteria

Penilaian Berdasarkan Subkriteria

Penilaian terhadap subkriteria dilakukan untuk mengetahui subkriteria yang menjadi perhatian utama dan menempati prioritas tertinggi. Nilai prioritas yang digunakan merupakan nilai bobot global subkriteria untuk setiap stakeholder. Gambar 3 menunjukkan adanya beberapa kesamaan beberapa stakeholder dalam penilaian beberapa subkriteria. Kelompok akademisi dan pemerintah memiliki nilai prioritas tertinggi dalam subkriteria L1 (bau dan habitat bibit penyakit), L3 (potensi pencemaran karena terbentuknya air lindi), T2 (efektivitas pengolahan terhadap berbagai jenis sampah organik), dan T3 (total waktu proses).

Kelompok masyarakat dan praktisi memiliki nilai prioritas tertinggi dalam subkriteria S3 (kesiapan SDM dalam pengoperasian teknologi), T1 (perlakuan awal sebelum pengomposan), dan T4 (kompleksitas proses). Hal ini kemungkinan disebabkan adanya kesamaan latar belakang pendidikan dan pengalaman. Kelompok akademisi dan pemerintah pada umumnya memiliki latar belakang pendidikan Sarjana (S1) dan Magister (S2), serta memi-

liki pengalaman dalam hal kajian perencanaan dan evaluasi pengelolaan sampah kota. Sedangkan kelompok masyarakat dan praktisi memiliki latar belakang pendidikan SLTA dan S1, dan berpengalaman dalam penanggulangan masalah di kondisi lapangan.

Secara keseluruhan, subkriteria S3 atau kesiapan sumber daya manusia (SDM) dalam pengoperasian teknologi merupakan subkriteria dengan nilai prioritas tertinggi, diikuti dengan L3 (potensi pencemaran yang diakibatkan karena terbentuknya lindi) dan L1 (bau dan habitat bibit penyakit). Sehingga berdasarkan prioritas subkriteria yang ada, teknologi pengomposan yang dipilih sebaiknya memiliki keunggulan dalam hal kemudahan pengoperasian, mampu meminimasi proses terbentuknya air lindi, dan minimasi bau tidak sedap dan habitat bibit penyakit.

5. KESIMPULAN

Material organik yang dominan dalam sampah kota memiliki potensi diolah melalui proses pengomposan. Teknologi pengomposan perlu dievaluasi oleh berbagai stake-

holder dengan mempertimbangkan berbagai macam kriteria penilaian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masing-masing *stakeholder* memiliki prioritas pilihan terhadap berbagai macam alternatif teknologi pengomposan. Tetapi secara keseluruhan, responden lebih memilih *windrow* sebagai teknologi yang paling sesuai diaplikasikan untuk pengolahan sampah skala kota. Berbagai *stakeholder* juga memiliki prioritas kriteria dan subkriteria dalam pemilahan teknologi pengomposan. Pihak masyarakat dan praktisi lebih memprioritaskan kriteria sosial. Sedangkan pihak akademisi dan pemerintah masing-masing lebih memprioritaskan kriteria teknis dan lingkungan daripada kriteria lainnya. Kriteria ekonomi bukan menjadi prioritas utama dari setiap *stakeholder* dalam pemilihan teknologi pengomposan.

Hasil analisis berdasarkan subkriteria menunjukkan bahwa kelompok akademisi dan pemerintah memiliki nilai prioritas tertinggi dalam subkriteria bau dan habitat bibit penyakit, potensi pencemaran karena terbentuknya air lindi, efektivitas pengolahan terhadap berbagai jenis sampah organik, dan total waktu proses. Sedangkan kelompok masyarakat dan praktisi memiliki nilai prioritas tertinggi dalam subkriteria kesiapan SDM dalam pengoperasian teknologi, perlakuan awal sebelum pengomposan, dan kompleksitas proses.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaerul, M., Masaru, T., dan Shekdar, A.V. (2008a). Resolving Complexities in Healthcare Waste Management: A Goal Programming Approach. *Waste Management & Research*. 26(3). 217-232.
- Chaerul, M., Masaru, T., dan Shekdar, A.V. (2008b). A System Dynamic Approach for Hospital Waste Management. *Waste Management & Research*. 28(2). 442-449.
- Chaerul, M., Susangka, A. (2009). Multicriteria Analysis for Selecting Municipal Solid Waste Composting Technology. *International Conference on Sustainable Infrastructure and Build Environment in Developing Countries*. 2-3 November 2009. 120-124.
- Costi, P., Minciardi, R., Robba, M., Rovatti, M., Sacile, R. (2004). An Environmentally Sustainable Decision Model for Urban Solid Waste Management. *Waste Management*. 24. (3). 277-295.
- Hoornweg, D., Thomas, L., Otten, L. (1999). Composting and Its Applicability in Developing Countries. The World Bank, Washington DC.
- Saaty, T.L. (2004). Decision Making-The Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP). *Journal of Systems Science and Systems Engineering*. 13.(1). 1-35.
- Shekdar, A.V., Mistry, P.B. (2001). Evaluation of Multivarious Solid Waste Management Systems – A Goal Programming Approach. *Waste Management & Research*. 19.(5). 3-402.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S.A. (1993). Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues. International Edition. McGraw Hill Book Co. Singapore.
- Vaillancourt, K., Waaub, J.P. (2002). Environmental Site Evaluation of Waste Management Facilities Embedded into EUGENE Model: A Multicriteria Approach. *European Journal of Operational Research*. 139.(1). 436-448.

