

## PEMILIHAN DESAIN PRODUK BARU PUPUK ORGANIK RAMAH LINGKUNGAN

Amallia Puspitasari<sup>1)</sup>, Ernastin Maria<sup>2)</sup>, Tri Winarni<sup>3)</sup>

Teknik Industri, Institut Teknologi Yogyakarta, Bantul, Yogyakarta,  
[amalliapuspitasari@ity.ac.id](mailto:amalliapuspitasari@ity.ac.id)<sup>1)</sup>, [ernastinmaria@ity.ac.id](mailto:ernastinmaria@ity.ac.id)<sup>2)</sup>, [twinarni48@gmail.com](mailto:twinarni48@gmail.com)<sup>3)</sup>

### ABSTRAK

Terciptanya produk ramah lingkungan menjadi tuntutan bagi pelaku usaha untuk meningkatkan daya saing. Pada sektor pertanian pupuk organik merupakan produk yang banyak digunakan. Maka pada penelitian ini dilakukan analisis jejak karbon pada proses distribusi raw material untuk menentukan desain produk baru pupuk organik ramah lingkungan pada tahap pengembangan produk. Penelitian ini dilakukan di rumah produksi pupuk organik milik kelompok Ngudi Rejeki yang berada di Bantul. Analisis data menggunakan metode PAS 2050. Dari hasil perhitungan didapatkan alternatif supplier raw material dari emisi terendah hingga tertinggi sebagai berikut: Kotoran sapi (Kandang Kelompok Kanutan, Kandang Kelompok Taruban, Kelompok Kandang Kedon). Dedak (Penggilingan Padi Siten, Penggilingan Padi Krekah, Penggilingan Padi Godegan). Sisa Sayur (yaitu Pasar Jodog, Pasar Bantul, Pasar Giwangan). Tulang Ikan (Rumah Makan SeaFood "Morotuman", Warung Makan Nila Bakar Rizky, Manggut Lele Pak Barjono). Cangkang Telur (Pondok Daha Joglo Ganjur, Rumah Makan Padang Koe-2, Roti Satria). Batu Dolomite (Toko Tani Mulyo, Toko Pertanian AB Tani, Toko Saana Tani). EM4 (Mitra Tani Mulia, Toko Pertanian Tunas, Toko Pertanian Depot). Promi (Mitra Tani Mulia, Toko Sarana TaniToko, Mekar Jaya). Plastik PTE (Toko Jogja Plastik Bantul, Yobel Plastik, Putrama Pakaging). Karung (Toko Plastik dan Karung Beras, Karung Plastik Bekas GUWOSARI, Jogja Karung Plastik Bagor Beras).

Kata Kunci : Produk Ramah Lingkungan, Pupuk Organik, PAS 2050, Jejak Karbon

### SELECTION OF NEW ORGANIC FERTILIZER PRODUCT DESIGNS ENVIRONMENTALLY FRIENDLY

### ABSTRACT

The creation of environmentally friendly products is a demand for business actors to increase competitiveness. In the agricultural sector, organic fertilizer is a product that is widely used. So in this study an analysis of carbon footprints was carried out in the raw material distribution process to determine the design of a new environmentally friendly organic fertilizer product at the product development stage. This research was conducted at the organic fertilizer production house belonging to the Ngudi Rejeki group in Bantul. Data analysis used the PAS 2050 method. From the calculation results obtained alternative raw material suppliers from the lowest to the highest emissions as follows: Cow manure (Kotoran sapi (Kandang Kelompok Kanutan, Kandang Kelompok Taruban, Kelompok Kandang Kedon). Bran (Penggilingan Padi Siten, Penggilingan Padi Krekah, Penggilingan Padi Godegan). The remaining Vegetables (yaitu Pasar Jodog, Pasar Bantul, Pasar Giwangan). Fishbone (Rumah Makan SeaFood "Morotuman", Warung Makan Nila Bakar Rizky, Manggut Lele Pak Barjono). Eggshells (Pondok Daha Joglo Ganjur, Rumah Makan Padang Koe-2, Roti Satria). Dolomite Rock (Toko Tani Mulyo, Toko Pertanian AB Tani, Toko Saana Tani). EM4 (Mitra Tani Mulia, Toko Pertanian Tunas, Toko Pertanian Depot). Promi (Mitra Tani Mulia, Toko Sarana TaniToko, Mekar Jaya). PE Plastic (Toko Jogja Plastik Bantul, Yobel Plastik, Putrama Pakaging). Sack (Toko Plastik dan Karung Beras, Karung Plastik Bekas GUWOSARI, Jogja Karung Plastik Bagor Beras).

Keywords: Environmentally Friendly Products, Organic Fertilizer, PAS 2050, Carbon Footprint

### PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan dunia industri sangat pesat, banyaknya jumlah usaha menyebabkan kompetisi pasar juga semakin ketat. Daya saing perlu ditingkatkan agar usaha dapat bertahan dalam keadaan lingkungan yang dinamis. Salah satu cara untuk meningkatkan daya saing usaha yaitu dengan mengembangkan inovasi dan menciptakan produk baru. Hasil Survei WWF-Indonesia dan Nielsen survey pada tahun 2017 menunjukkan sebanyak 63% konsumen Indonesia bersedia mengkonsumsi produk ramah lingkungan dengan harga lebih tinggi. Hal ini menunjukkan peningkatan kesadaran konsumen yang signifikan terhadap konsumsi produk ramah lingkungan dan mengindikasi kesiapan pasar domestik menyerap produk yang diproduksi secara berkelanjutan. Tuntutan untuk mengembangkan produk ramah lingkungan (*Green Product*) menjadi isu yang semakin penting dan

strategis guna peningkatan daya saing. Produk-produk berbasis lingkungan harus mempertimbangkan aspek-aspek lingkungan dalam daur hidup produk sehingga dapat meminimalkan dampak negatif terhadap alam.

Pupuk organik padat merupakan salah satu produk yang dipertimbangkan oleh masyarakat khususnya para petani dalam penggunaannya yang berpengaruh terhadap lingkungan. Selama ini produk pupuk organik diproduksi dengan cara-cara sederhana, umumnya hanya dengan pencampuran, granulasi, dan pengeringan. Bahan-bahan yang digunakan juga masih terbatas yang ada disekitar masyarakat. Industri Kecil Menengah (IKM) seperti rumah produksi pupuk organik milik kelompok kandang Ngudi Rejeki yang berada di Padukuhan Kanutan, Desa Sumbermulyo, Kecamatan Bambanglipuro, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta belum memperhatikan hal-hal yang berpengaruh terhadap lingkungan, seperti jumlah emisi karbon yang dikeluarkan transportasi yang digunakan untuk proses distribusi bahan baku pembuatan pupuk organik. Produk baru pupuk organik dapat dikembangkan berdasarkan pengaruhnya terhadap lingkungan. Misalnya dengan mempertimbangkan dari sumber bahan baku dan proses distribusinya yang tidak menganggu lingkungan. Perancangan dan pemilihan konsep desain produk yang baik sangat diperlukan untuk menghasilkan suatu produk yang sesuai keinginan konsumen. Berdasarkan uraian diatas, maka analisis jejak karbon berdasarkan PAS 2050 pada proses distribusi *raw material* dilakukan untuk menentukan desain produk baru pupuk organik yang ramah lingkungan pada tahap awal pengembangan produk baru.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di rumah produksi pupuk organik milik kelompok kandang Ngudi Rejeki, yang beralamat di Padukuhan Kanutan, Desa Sumbermulyo, Kecamatan Bambanglipuro, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Obyek yang digunakan yaitu produk pupuk organik yang akan dianalisis jejak karbonnya pada aktivitas distribusi (transportasi) *raw material*. Sedangkan variabelnya meliputi jarak tempuh transportasi, jenis transportasi, dan jenis bahan bakar yang digunakan pada kendaraan. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Pada penelitian ini menggunakan alat berupa *Google Map* untuk mengetahui jarak tempuh transportasi yang berhubungan dengan pengadaan produk pupuk organik serta metode PAS 2050 sebagai *tools* untuk penentuan jejak karbon.

Sedangkan bahan berupa informasi data terkait aktivitas distribusi bahan baku pembuatan pupuk organik. Baik atau produsen, serta jenis transportasi yang digunakan untuk mengangkut material tersebut. Sedangkan data seekunder diperoleh dari hasil *studi literatur*. Data berupa jenis bahan bakar transportasi, jarak tempuh perjalanan dari tempat produsen menuju tempat *supplier* bahan baku dan dilanjutkan menuju tempat produksi pupuk organik. Data faktor emisi, *Global Warming Potential* (GWP), data konsumsi bahan bakar. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: penetapan permasalahan, persiapan dan pengumpulan data, analisis data, hasil dan pembahasan, simpulan. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode PAS 2050 untuk menghitung jejak karbon pada *design parameter* dari produk pupuk organik dan berfokus pada aktivitas distribusi *raw material* pupuk organik, sehingga akan didapatkan pilihan konsep baru pupuk organik yang ramah lingkungan dengan nilai jejak karbon yang paling rendah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Penentuan jarak tempuh

Penentuan jarak tempuh perjalanan proses distribusi *raw material* dari produsen atau *supplier* menuju rumah produksi pupuk organik di kelompok kandang Ngudi Rejeki yaitu menggunakan alat bantu berupa aplikasi *Google Map*. Jarak yang diambil adalah jarak yang terdekat dan waktu yang tersingkat.

### 2. Pengumpulan data

- Data primer, data *material* untuk pembuatan pupuk organik, data *supplier* dan produsen tempat mendapatkan bahan baku, serta jenis transportasi yang digunakan untuk mengangkut atau membawa bahan baku tersebut.
- Data sekunder, jenis bahan bakar transportasi, jarak tempuh perjalanan dari tempat produsen menuju tempat *supplier* bahan baku dan dilanjutkan menuju tempat produksi pupuk organik. Data faktor emisi, *Global Warming Potential* (GWP), data konsumsi bahan bakar dan jenis bahan bakar, serta jarak tempuh perjalanan.

### 3. Perhitungan jejak karbon

Pembangunan peta proses *raw material* menuju tempat produksi pupuk organik dibuat berdasarkan *cradle - to - gate*, yaitu ruang lingkup pada analisis daur hidup dimulai dari *raw material* sampai gate sebelum proses operasi atau produksi. Klasifikasi material pupuk organik dibagi berdasarkan formulasinya yang terdiri dari bahan utama organik, bahan yang mengandung mineral penyusun mineral pupuk organik, bahan tambahan untuk pengoptimalan proses fermentasi, dan bahan kemasan untuk produk pupuk organik.

Tabel 1. Nilai Emisi Proses Distribusi Bahan Utama Organik

<i>Raw Material</i>	Alternatif	Emisi CO <sub>2</sub> -eq
Kotoran Sapi	a	0
	b	38,671479
	c	36,636138
Dedak	a	97,696368
	b	162,82728
	c	234,064215
Sisa Sayur	a	50,883525
	b	108,802391
	c	346,00797

Sumber: Data Primer, 2020

Tabel 2. Nilai Emisi Proses Distribusi Bahan Mineral Penyusun Pupuk Organik

<i>Raw Material</i>	Alternatif	Emisi CO <sub>2</sub> -eq
Tulang Ikan	a	1568,699055
	b	2799,1656
	c	3032,4294
Cangkang Telur	a	828,08649
	b	244,92699
	c	1212,97176
Batu Dolomite	a1	39771,4779
	a2	68229,6615
	b1	44366,77476
	b2	42733,92816
	c1	131992,3212
	c2	4280,39073

Sumber: Data Primer, 2020

Tabel 3. Nilai Emisi Proses Distribusi Bahan Tambahan Fermentasi Pupuk Organik

<i>Raw Material</i>	Alternatif	Emisi CO <sub>2</sub> -eq
EM4	a	67961,40813
	b	69349,32774
	c	68404,60935
Promi	a	71821,92402
	b	72591,69456
	c	71845,2504

Sumber: Data Primer, 2020

Tabel 4. Nilai Emisi Proses Distribusi Bahan Kemasan Pupuk Organik

<i>Raw Material</i>	Alternatif	Emisi CO <sub>2</sub> -eq
Plastik PE	a	68579,5572
	b	58665,8457
	c	66830,0787

Karung	a	68229,6615
	b	11196,6624
	c	2519,24904

Sumber: Data Primer, 2020

Pada penelitian ini dilakukan penilaian jejak karbon guna mengetahui seberapa besar emisi yang dikeluarkan pada proses distribusi *raw material*. Hasil perhitungan tersebut untuk menentukan desain produk baru pupuk organik yang ramah lingkungan yang berupa alternatif *supplier raw material* yang pada distribusinya mengeluarkan emisi terendah hingga yang tertinggi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang penilaian jejak karbon menggunakan metode PAS 2050 menghasilkan alternatif *supplier* bahan baku untuk pembuatan pupuk organik di kelompok kandang Ngudi Rejeki dengan urutan nilai emisi yang terendah hingga yang tertinggi adalah sebagai berikut:

1. Kotoran Sapi, urutan alternatif yang pertama yaitu Kandang Kelompok Kanutan, yang kedua Kandang Kelompok Taruban, dan yang ketiga Kelompok Kandang Kedon.
2. Dedak, urutan alternatif yang pertama yaitu Penggilingan Padi Siten, yang kedua Penggilingan Padi Krekah, dan yang ketiga Penggilingan Padi Godegan.
3. Sisa Sayur, Urutan alternatif yang pertama yaitu Pasar Jodog, yang kedua Pasar Bantul, dan yang ketiga Pasar Giwangan.
4. Tulang Ikan, urutan alternatif yang pertama yaitu Rumah Makan SeaFood “Morotuman, yang kedua Warung Makan Nila Bakar Rizky, dan yang ketiga Manggut Lele Pak Barjono.
5. Cangkang Telur, urutan alternatif yang pertama yaitu Pondok Daha Joglo Ganjur, yang kedua Rumah Makan Padang Koe-2, dan yang ketiga Roti Satria.
6. Batu Dolomite, urutan alternatif yang pertama yaitu Toko Tani Mulyo, yang kedua Toko Pertanian AB Tani, dan yang ketiga Toko Sarana Tani.
7. EM4, urutan alternatif yang pertama yaitu Mitra Tani Mulia, yang kedua Toko Pertanian Tunas, yang ketiga Toko Pertanian Depot.
8. Promi, urutan alternatif yang pertama yaitu Mitra Tani Mulia, yang kedua Toko Sarana Tani, dan yang ketiga Toko Mekar Jaya.
9. Plastik PE, urutan alternatif yang pertama yaitu Toko Jogja Plastik Bantul, yang kedua Yobel Plastik, dan yang ketiga Putrama Packaging.
10. Karung, urutan alternatif yang pertama yaitu Toko Plastik dan Karung Beras, yang kedua Karung Plastik Bekas GUWOSARI, dan yang ketiga Jogja Karung Plastik Bagor Beras.

Pada penelitian ini terdapat kendala jika diterapkan di IKM, misalnya kurangnya kesadaran dari IKM terkait dengan pengaruh aktivitas produksinya terhadap lingkungan. Kemudian pemilihan *supplier* bahan baku yang terlalu jauh dapat memotensi menimbulkan emisi yang lebih besar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

1. Pembimbing Utama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Pembimbing Pendamping yang telah memberikan banyak dukungan motivasi dan saran selama penyusunan skripsi ini.
3. Dosen Teknik Industri yang telah memberikan ilmu dan berbagi pengalamannya kepada mahasiswa.
4. Kedua orang tua dan sanak saudara yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan motivasi.
5. Teman-teman seperjuangan angkatan 2016 khususnya Program Studi Teknik Industri yang telah berkerjasama dalam hal suka maupun duka.
6. Teman-teman lainnya yang telah banyak memberikan dukungan motivasi, baik didalam maupun diluar kampus yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
7. Himpunan Mahasiswa Teknik Industri ITY (HMTI ITY) periode 2018-2019 yang telah banyak memberikan pengalaman dan rasa kekeluargaan.
8. Semua pihak yang turut membantu untuk kesuksesan dan kelancaran penyusunan skripsi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Astari, R. G., Teknik, F., Studi, P. & Lingkungan, T. Universitas Indonesia Studi Jejak Karbon Dari Aktivitas Permukiman Di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara. (2012).

- Kasali, Rhenald. (2005). "Sembilan Fenomena Bisnis", *Manajemen Student Society (MSS)*, FEUI official Site.
- IPCC. 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume II: Energy. Japan: IGES.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. *Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional. Buku II – Volume 1 Metodologi Perhitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca Kegiatan Pengadaan dan Penggunaan Energi*.
- PAS (Publicly Available Specification). 2008. Guide to PAS 2050: *How to Assess the Carbon Footprint of Goods and Services*. BSI: London.
- Polonsky, M.J, Rosenberger, P.J & Ottman, J, (1998). "Developing Green Products: Learning From Stakeholder," *Asia Pasific Journal or Marketing and Logistics*, 10 (1), 22-43.
- Wiedmann, Thomas, and Jan Minx. 2007. *1 Science A Definition of 'Carbon Footprint'*. UK: Ecological Economics Research Trends. [http://www.censa.org.uk/docs/ISA-UK\\_Report\\_07-01\\_carbon\\_footprint.pdf](http://www.censa.org.uk/docs/ISA-UK_Report_07-01_carbon_footprint.pdf).
- IPCC. 2007. Climate Change 2007: *Mitigation, Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, XXX pp. Cambridge, United Kingdom, and New York: Cambridge University Press.
- IPCC. 2014. Climate Change 2014: *Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 151 pp. Geneva, Switzerland: IPCC