



PAPER – OPEN ACCESS

## Implementasi metode zero waste pada sekam padi

Author : Grace Aloina, dkk  
DOI : 10.32734/ee.v2i3.779  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 2 Issue 3 – 2019 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



## Implementasi metode zero waste pada sekam padi

Grace Aloina<sup>a</sup>, Suprianto, Anita Christine Sembiring

<sup>a</sup>Departement Teknik Industri, Faculty Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia, Jl. Sekip Sp. Sikambing, Medan, Indonesia

aloinagrace.sitepu@gmail.com, Suprianto\_123@yahoo.com anitakembaren22@gmail.com

### Abstrak

Tujuan dari metode *zero waste* adalah untuk mengoptimalkan daur ulang dan meminimalkan pemborosan mendekati nol. Penelitian ini dilakukan untuk menerapkan zero waste dalam penggilingan padi yang diketahui memiliki limbah dalam bentuk sekam. Sekam akan diolah menjadi arang sekam yang memiliki nilai jual. Penelitian ini berfokus pada manusia, alat, bahan, metode, dan lingkungan sebagai variabel independen dan hasil pengolahan kulit sebagai variabel dependen. Selain itu, juga dilakukan desain eksperimental untuk memaksimalkan hasil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa  $F_{hitung} (19,512) > F_{tabel} (5,14)$ , yang berarti bahwa lama waktu pembakaran mempengaruhi massa arang sekam yang dihasilkan. Waktu pembakaran optimal pada tiga kg sekam adalah 2,5 jam yang menghasilkan  $\pm 2$  kg arang sekam. Perancangan usulan untuk alat pembakaran selanjutnya adalah dalam bentuk corong pembakaran dengan tinggi 170 cm yang dapat memproses  $\pm 250$  kg sekam untuk satu kali proses.

Kata Kunci: *Zero Waste; Desain Eksperimen; F-Test*

### 1. Pendahuluan

Sekam padi adalah produk sampingan dari penggilingan padi. Sekam padi adalah lapisan keras yang membungkus karyopsis biji-bijian. Dalam proses penggilingan biji-bijian, sekam akan terpisah dari butiran beras dan menjadi bahan limbah atau limbah penggilingan. Dari proses penggilingan gandum, 16,3% - 28% dari sekam akan diproduksi (Balai Penelitian Pascapanen Pertanian, 2001).

Sekam padi adalah bagian pelindung beras yang paling luar (*Oryza sativa*). Dari proses penggilingan, 20-30% dari sekam diproduksi, 8-12% dedak dan 52% dari berat gabah awal beras giling. Jika hasil pembakaran sekam padi tidak digunakan, maka akan menimbulkan masalah lingkungan (Hsu dan Luh, 1980).

Menurut Badan Pusat Statistik (2011), Indonesia memiliki lahan sawah seluas 12,84 juta hektar yang menghasilkan beras sebanyak 65,75 juta ton. Limbah yang dihasilkan dari sekam padi adalah 8,2-10,9 ton. Potensi limbah yang besar ini hanya sedikit dioptimalkan. Secara tradisional, sekam padi biasanya hanya digunakan sebagai bahan bakar konvensional (Danartodkk, 2010).

Dalam proses penggilingan, sekam padi akan terpisah dari butiran beras dan menjadi bahan limbah. Proses pemusnahan limbah alam berjalan lambat, sehingga limbah tidak hanya mengganggu lingkungan sekitar tetapi juga mengganggu kesehatan manusia. Semakin banyak produksi beras di perusahaan ini, semakin banyak limbah sekam yang dihasilkan.



Gambar 1. Tumpukan sekam padi

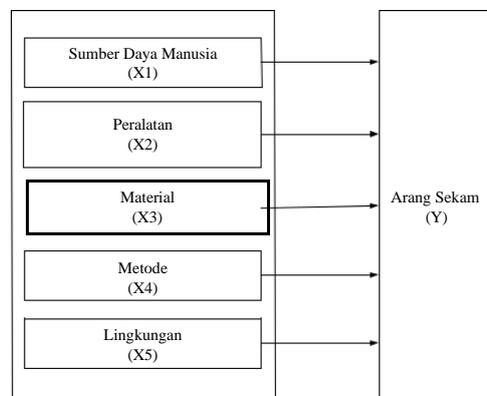
*Zero Waste* dapat didefinisikan sebagai kondisi ideal dimana tidak ada timbulan limbah karena semua bahan baik dalam kondisi fisik (padat, cair atau gas) akan diproses sebelum mencapai tahap menjadi sampah (Mei dan Flannery, 1995; Chang, 2015). *Zero waste* juga tahu untuk meningkatkan kekhawatiran dan kesadaran tentang pentingnya membangun model baru skema pengelolaan limbah [5]. Pengembangan *zero waste* management merupakan upaya untuk memahami tren bisnis yang ada dan untuk mengembangkan model bisnis sosial yang dikonseptualisasikan untuk sistem *zero waste* management systems berdasarkan pelajaran yang dipetik dari analisis studi kasus dua usaha sosial [15].

Menurut Lehmann dan Joseph (2009), biochar diproduksi dari bahan organik yang sulit terurai, yang tidak terbakar sempurna (pyrolysis) atau tanpa oksigen pada suhu tinggi. Dengan kandungan senyawa organik dan anorganik yang terkandung di dalamnya, biochar banyak digunakan sebagai bahan amelioran untuk meningkatkan kualitas tanah, terutama tanah marginal (Rondon et al., 2007; Hunt et al., 2010). Maria Magdalena Diana Widiastuti, Bonny Lantang dalam penelitian mereka [14] menemukan manfaat penting biochar sebagai peningkat tanah di kelompok tani sejahtera yang makmur, mempraktikkan metode pembuatan biochar menggunakan metode retort klinik.

Penelitian lain tentang pemanfaatan sekam padi [4], mereka menemukan penentuan pengaruh jenis pengental Carboxyl Methyl Cellulose - Na (CMC-Na) dan Carbopol 940 pada gel bioetanol dari sekam padi, yang memberikan energi alternatif bahan bakar gel ramah lingkungan dan menerapkan teknologi proses bioetanol gel menjadi energi terbarukan yang bermanfaat bagi masyarakat Alima Bachtiar Abdullahi, Zulfitriany Dwiyaniti Mustaka dalam penelitiannya [1] bertujuan untuk membina sebuah penggilingan padi dalam menerapkan konsep *zero waste*. Limbah sekam padi dapat diolah menjadi produk yang lebih bernilai seperti arang sekam. Arang sekam memiliki nilai jual yang bisa menjadi peluang baru dan besar.

## 2. Metode

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Objek penelitian ini adalah limbah penggilingan padi yaitu sekam di UD. Sahabat Tani. Kerangka kerja konseptual dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka konseptual

## Keterangan:

- Sumber Daya Manusia (X1) = pekerja UD. Sahabat Tani
- Peralatan (X2) = alat yang dibutuhkan selama proses pembakaran. Untuk melakukan percobaan ada corong terbakar yang digunakan, yang terbuat dari kaleng bekas. Diameter corong  $\pm 20$  cm dan tinggi  $\pm 40$  cm. Permukaan corong berlubang dengan lubang lima mm. Korek api digunakan untuk membakar kertas / koran bekas dalam corong.
- Material (X3) = bahan input dari proses pembakaran. Jumlah sekam padi yang digunakan untuk melakukan percobaan adalah tiga kg. Kertas yang berfungsi sebagai bahan yang dibakar untuk melakukan proses pembakaran. Air digunakan untuk menyirami sekam setelah berubah menjadi arang sekam. Jumlah air yang digunakan untuk melakukan percobaan pengolahan 3 kg sekam sebanyak 1,5 liter.



Gambar 3. Corong pembakar

- Method (X4) = prosedur pembakaran sekam padi menjadi arang sekam.
  1. Proses pembakaran sekam dilakukan menggunakan corong pembakaran.
  2. Corong pembakar diisi dengan kertas atau koran bekas.
  3. Sekam padi dituangkan di sekitar corong hingga membentuk bukit.
  4. Kertas atau koran di corong dibakar untuk memulai pembakaran.
  5. Sekam padi akan mengalami pembakaran yang tidak lengkap dan menjadi hitam.
  6. Ketika kulit di bagian atas menghitam, kulit di bawah diangkat ke atas tumpukan.
  7. Sekam akan terbakar secara menyeluruh.
  8. Setelah semua sabut dihitamkan sepenuhnya, siram dengan air untuk berhenti membakar. Jika tidak disiram, kulitnya akan terus terbakar sampai menjadi abu. Sekam bahan bakar didinginkan dan siap digunakan dan dikenal sebagai arang sekam.
- Lingkungan (X5) = ketersediaan lahan untuk melakukan proses pembakaran. Untuk mengolah tiga kg sekam menjadi arang sekam membutuhkan lahan seluas 70 cm x 70 cm.
- Arang sekam (Y) = hasil;/ output dari proses pembakaran

## 2.1. Hipotesis

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan lamanya waktu pembakaran dengan periode sekam terhadap berat sekam

H0: Lama pembakaran sekam tidak mempengaruhi berat arang sekam yang dihasilkan.

H1: Lama pembakaran sekam mempengaruhi berat arang sekam yang dihasilkan.

### 3. Hasil dan Diskusi

Dari percobaan pengolahan pembakaran sekam padi menjadi arang sekam, jumlah bahan baku yang digunakan untuk sekam adalah 3 kg untuk setiap percobaan. Percobaan dilakukan selama 3 rentang waktu pembakaran, yaitu 2,5 jam, 3,5 jam, dan 4 jam dengan pengulangan 3 kali untuk setiap waktu pembakaran. Berat arang sekam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Berat Arang Sekam

Pengulangan ( r )	Periode Pembakaran (jam)			Total
	2.5 jam	3.5 jam	4 jam	
1	2.12 kg	1.72 kg	1.62 kg	5.46
2	1.86 kg	1.6 kg	1.55 kg	5.01
3	2.05 kg	1.66 kg	1.48 kg	5.19
Total :	6.03	4.98	4.65	15.66

Tabel 2. ANOVA.

Keterangan	Derat Kebebasan	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0.3462	0,1731	19.5152	5.14	10.92
Galat	6	0.0532	0,0087			
Total	8	0.3994				

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai Fhitung = 19.5152, Ftabel (5%) = 5.14, dan Ftabel (1%) = 10.92 yang berarti Fhitung > Ftabel (5%), dan nilai Fhitung > Ftabel (1%). Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa H<sub>0</sub> ditolak, dan H<sub>1</sub> diterima. Ini berarti bahwa lama waktu pembakaran mempengaruhi massa sekam bahan bakar yang diproduksi. Juga diketahui bahwa waktu pembakaran optimal adalah 2,5 jam dan jumlah arang sekam yang dapat dihasilkan dari 3 kg sekam padi adalah ± 2 kg

Adapun faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam mengimplementasikan pengolahan limbah sekam padi di UD. Sahabat Tani adalah sebagai berikut:

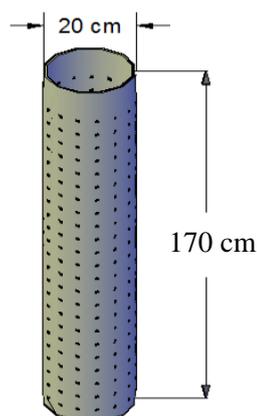
- Sumber Daya Manusia

Saat ini UD. Sahabat Tani memiliki sejumlah besar pekerja, jumlah total karyawan adalah 21 orang. Menurut penelitian, selama jam kerja di atas jam 02:00 pagi, sering terlihat bahwa banyak karyawan di bagian produksi menganggur. Hal ini disebabkan oleh proses produksi beras yang jarang di atas jam-jam ini kecuali ketika persediaan biji-bijian menumpuk dan dalam permintaan tinggi. Dengan kata lain, karyawan di UD. Sahabat Tani memiliki waktu luang ± 3 jam dalam 1 hari.

Waktu luang ini dapat digunakan untuk memproses sekam tanpa harus mengganggu kegiatan produksi beras. Dengan begitu, dari sisi tbm UD. Sahabat Tani tidak perlu menambah jumlah karyawan untuk melakukan pengolahan limbah tetapi cukup menggunakan jam kerja kosong yang dimiliki karyawan sehingga jam kerja karyawan akan lebih efektif. Di sisi lain, UD. Sahabat Tani perlu memberikan insentif bagi karyawan dalam bentuk gaji tambahan bagi karyawan yang ditugaskan untuk melakukan pengolahan limbah sekam.

- Peralatan

Jumlah sisa limbah yang diproduksi oleh pabrik di UD. Sahabat Tani cukup besar, yaitu sekitar ± 1,5 ton / hari. Untuk alasan ini, kita membutuhkan perangkat pembakaran yang lebih cocok untuk digunakan oleh perusahaan. Alat desain yang diusulkan yang cocok untuk digunakan di UD. Sahabat Tani dapat dilihat pada Gambar. 4.



Gambar 4. Rancangan usulan corong pembakar

Dengan menggunakan corong baru, jumlah sekam yang dapat diproses adalah  $\pm 250$  kg. Kemudian untuk memproses 1,5 ton sekam, perusahaan membutuhkan 6 corong pembakar.

- Material

Bahan yang digunakan adalah sekam padi. Sekam padi adalah limbah yang dihasilkan oleh penggilingan di UD. Sahabat Tani. Ketersediaan jumlah limbah sekam padi tergolong sangat banyak di UD. Sahabat Tani. Hari perusahaan memproduksi  $\pm 1,5$  ton sekam padi.

- Metode

Metode yang digunakan untuk memproses sekam menjadi arang sekam adalah dengan membakar sekam padi. Proses pembakaran ini tidak terjadi secara langsung terhadap kulit. Sekam padi akan mengalami pembakaran tidak sempurna dan berubah menjadi arang sekam.

- Lingkungan

Untuk mengolah sekam menjadi arang sekam, diperlukan lahan yang bisa dijadikan tempat mengolah limbah kulit. UD. Sahabat Tani memiliki area yang cukup luas di belakang area produksi. Tanah ini biasanya digunakan untuk menampung limbah dari sisa pabrik yang diproduksi oleh pabrik. Luas tanah ini sekitar  $\pm 672$  m<sup>2</sup>.

#### 4. Kesimpulan

Pemrosesan sekam menjadi arang sekam dilakukan dengan pembakaran sekam yang tidak lengkap. Ini dilakukan dengan menggunakan corong terbakar dengan tinggi 170 cm. Dengan corong, kami dapat memproses  $\pm 250$  kg sekam untuk satu proses. Dengan menerapkan metode *zero waste*, limbah yang dihasilkan dapat dimanfaatkan secara optimal oleh perusahaan.

#### Referensi

- [1] Abdullahi, Alima Bachtiar dan Zulfitriany Dwiyaniti Mustaka. 2016. Penerapan Konsep *Zero Waste* pada Usaha Penggilingan Padi di Kabupaten Pinrang. Pangkep.
- [2] Anggraini, Ratna Ilmi. 2016. Implementasi Program *Zero Waste* Di Kabupaten Sidoarjo. UNESA.
- [3] Barus, Kasta Efrata., dkk. 2016. Pembuatan Briket dari Sekam Padi dengan Kombinasi Batubara. Medan.
- [4] Dewi, Rini Kartika dan Boediyanto. 2017. *Renewable Energy From Rice Husk*. Indonesia : *The Institute of National Technolog.*
- [5] Hogland, William., dkk. 2014. *Beyond The Zero Waste Concept*. Sweden.
- [6] Ilyas, Asriyanti dan Maintang. 2015. Pengelolaan Tanaman Jagung *Zero Waste* Mendukung Pertanian Bioindustri Berkelanjutan. Makasar.
- [7] Irawan, Arif dan Yeremias Kafiar. 2015. Pemanfaatan Coccopeat dan Arang Sekam Padi Sebagai Media Tanam Bibit Cempaka Wasian (*Elmerrilia Ovalis*). Manado.
- [8] Junaedi, Nurul Fadhillah., dkk. 2013. Pemanfaatan Arang Sekam Padi Sebagai Adsorbens untuk Menurunkan Ion Logam Berat dalam Air Limbah Timbal (Pb). Makassar : Universitas Hasanuddin.
- [9] Nizar, Muhamad., dkk. 2016. Manajemen Pengelolaan Sampah Kota Berdasarkan Konsep *Zero Waste*. Banda Aceh : Universitas Serambi

Mekkah.

- [10] Nugraha, Sigit. 2012. Pemanfaatan Sekam Pada Sistem Agroindustri Padi Terpadu. Karawang.
- [11] Sofyan, Sudarsono Efendy., dkk. 2014. Pemanfaatan Limbah The, Sekam Padi, dan Arang Sekam Sebagai Media Tumbuh Bibir Trembesi. Bandar Lampung : Universitas Lampung.
- [12] Wenten, IG. 2012. Solusi Terpadu Program *Zero Waste Effluent* dan Integrasi Kebun-Ternak Dalam Industri CPO. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- [13] Widiarti, Ika Wahyuning. 2012. Pengelolaan Sampah Berbasis *Zero Waste* Skala Rumah Tangga Secara Mandiri. Yogyakarta : Universitas Pembangunan.
- [14] Widiastuti, Maria Maghdalena Diana dan Bonny Lantang. 2017. Pelatihan Pembuatan Biochar Dari Limbah Sekam Padi Menggunakan Metode Retort Klin. Papua : Universitas Musamus.
- [15] Zaman, Atiq UZ. 2012. *Developing a Social Business Model for Zero Waste Management System*. Australia : *University of South Australia*.