

RANCANG BANGUN MIXER KOMPOSTER PADA LABORATORIUM PENGOLAHAN LIMBAH

Pabbenteng¹, Elisabeth Alwina²

¹PLP Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang

²PLP Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang

ABSTRACT

A mixer is a tool used for mixing. Mixers are divided into two based on their position, namely vertical mixers and horizontal mixers. Mixing is the primary key in process compost. Compost is a fertilizer that consists almost entirely or entirely of organic matter and can improve the structure of soil fertility. The composter mixer is made of plate iron, and the stirrer is driven by a motor with a power of ½ HP. The stirrer used is a blade mixer (knife stirrer), which has dual functions: a chopper for organic waste and a stirrer in one tool, namely a composter mixer. The working system of this composter mixer is that the sample is entered from the inlet (hopper) located at the top of the tool, the bio activator is flowed by gravity through a hose, and a 1/2 inch diameter galvanized pipe which also functions as a stirring shaft. This research aims to overcome the problem of counting and to mix in composting to help students in practicum from manual to automatic using a mixer. The research method is based on design and construction of the mixer composter. The design and construction results show that the mixer could work properly and ready for students practical purposes.

Keywords: *Mixer, Compost, Cutting, Bioactivator*

1. PENDAHULUAN

Laboratorium adalah suatu tempat dimana dilakukan kegiatan percobaan, pengukuran, penelitian atau riset ilmiah yang berhubungan dengan ilmu sains (kimia, biologi, fisika) dan ilmu-ilmu lainnya [1]. Politeknik Negeri Ujung Pandang adalah pendidikan vokasi dimana praktek lebih dominan dibandingkan dengan teori. Peralatan dalam praktikum di laboratorium sangat dibutuhkan oleh mahasiswa untuk melakukan praktikum maupun penelitian untuk memperoleh data yang akurat. Mixer adalah alat yang digunakan untuk mengaduk material sehingga homogen. Mixer komposter ini berfungsi untuk mengaduk material dalam pembuatan kompos yaitu pupuk kandang, dedaunan atau sampah organik lainnya dan bioaktivator yaitu *effective microorganism* (EM4) dan molase. Homogenitas material tersebut berpengaruh pada tingkat kualitas kompos yang dihasilkan. Kualitas kompos yang dihasilkan dapat dilihat secara fisik yaitu warna kompos hitam seperti tanah dan tidak berbau [2].

Rancang Bangun Mesin Pembuat Es Puter Satu Siklus 11 KG/1,5 Jam Dengan Pengaduk Dan Penggerak Motor Listrik 0,5 HP suatu uji coba dari keberhasilan suatu alat atau mesin yang dirancang berdasarkan tujuan dan fungsi dari keberhasilan alat tersebut [3]. Penelitian lain tentang pengaduk Brondong ketan menggunakan motor listrik 3 fasa, daya sebesar 5 HP dengan kecepatan putar 1440 rpm [4]. Kedua penelitian ini menggunakan sabuk sebagai untuk memutar pengaduk yang dihubungkan dengan motor pengaduk.

Berdasarkan pengamatan di laboratorium, selama proses praktikum pembuatan kompos dilakukan secara manual, terdapat kendala yang dikeluhkan oleh mahasiswa pada proses pencacahan dan pengadukan. Proses pencacahan dedaunan membutuhkan waktu yang lama, begitu juga saat pencampuran antaran dedaunan dengan kotoran ternak serta bioaktivator. Mahasiswa umumnya merasa jijik dengan kotoran ternak sehingga sering pengadukan tidak homogen yang mengakibatkan kompos yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk membuat alternatif mekanisme proses pembuatan kompos menggunakan alat atau mesin untuk mengatasi keluhan yang dialami para mahasiswa saat praktikum kompos di laboratorium pengolahan limbah.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji kinerja mixer komposter berdasarkan kemampuan alat melakukan pencacahan dan pengadukan. Manfaat penelitian adalah menambah peralatan di laboratorium pengolahan limbah sehingga praktikum mahasiswa bisa lebih efektif dan efisien. Penelitian ini juga mendukung program pemerintah dalam penanggulangan pencemaran lingkungan.

¹ Korespondensi Penulis: Pabbenteng, Telp 0813-5518-6397, pabbenteng@poliupg.ac.id

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah metode perancangan dan aplikasi. Penelitian ini merupakan penelitian laboraorium dengan basis studi kepustakaan dan terdiri dari beberapa tahap yaitu tahap perancangan, tahap pembuatan alat, tahap uji coba dan tahap aplikasi.

1) Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan di laboratorium pengolahan Limbah dan bengkel Teknik Kimia serta bengkel lokal.

2) Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain gurinda, mesin las, spoit, kompressor, motor pengaduk. Bahan yang digunakan antara lain besi siku, besi holo, selang, besi strip, gelas kimia plastik, kawat las. Pengujian alat menggunakan kotoran ternak, EM4, molase dan dedaunan.

3) Rancang Bangun Alat

Pada penelitian ini peneliti membuat mixer komposter dengan pengaduk dan saluran bioaktivator yang menyatu dengan pegangan pisau pengaduk. Hal ini diperuntukkan agar homogenitas dapat terbentuk sempurna sehingga kompos yang dihasilkan dengan kualitas yang baik.

Pengujian alat yang telah dirancang meliputi uji coba kemampuan motor mengaduk material, ketajaman pisau untuk mencincang dedaunan, proses pencampuran kotoran ternak dan dedaunan.

4) Prosedur Pengujian Alat

Pengujian alat mixer komposter meliputi pengujian proses pencacahan dedaunan, pencampuran kotoran ternak dengan dedaunan serta penyaluran bioaktivator. Pengujian kemampuan mencacah dilakukan dengan memasukkan dedaunan sebanyak 300 gr kedalam mixer komposter dan dicacah selama 05 menit. Hasil cacahannya menghasilkan dedaunan berukuran 1 cm - 2 cm. Proses pencampuran kotoran ternak dan dedaunan yang sudah dicacah dengan menambahkan kotoran ternak sebanyak 1 kg dan mengalirkan bioaktivator sebanyak 250 mL dan menghasilkan produk yang homogen. Pengadukan dilakukan selama 5 menit. Pengujian hasil kompos akan dilanjutkan pada penelitian tahun 2022.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Rancangan Mixer Komposter

Prinsip kerja dari mixer komposter ini adalah dengan menggerakkan pisau pengaduk menggunakan motor listrik. Rancangan ini berbeda dengan pencacah plastik yang menggunakan motor bensin serta menggunakan pulley dan sabuk sebagai penggerak pisau pencacah [5]. Rancangan ini dihubungkan langsung dengan motor pengaduk dengan pegangan pisau pengaduk yang juga berfungsi sebagai saluran bioaktivator dan diputar menggunakan motor tersebut. Jarak antara motor pengaduk dengan mixer berjarak 15 cm dengan posisi sejajar sehingga langsung dihubungkan antara motor dengan pegangan pengaduk dan dikancing menggunakan baut 10.

Material berupa dedaunan dan kotoran ternak dimasukkan melalui saluran inlet yang berada pada posisi atas mixer dan berseberangan dengan posisi motor. Hal ini dilakukan demi keamanan disaat mengoperasikan alat ini. Posisi pengeluaran produk melewati saluran outlet yang berada dibagian bawah alat dan berseberangan dengan posisi inlet dan berdampingan dengan posisi motor pengaduk.

Beberapa komponen yang dimiliki mixer komposter terdiri dari:

a. Rangka

Rangka berfungsi sebagai penyangga dan dudukan motor dan mixer komposter dimana dalam mixer komposter terdiri dari pengaduk yang berupa pisau dan has (pegangan) pisau pengaduk serta media aliran bioaktivator. Rangka didesain untuk menahan beban yang ada pada alat tersebut dan juga untuk menopang motor pengaduk. Rangka terbuat dari besi holo 2 cm x 2 cm serta besi siku 2cm x 2 cm agar getaran saat proses berlangsung bisa dikurangi.

b. Inlet (Hopler)

Tempat masuknya material (Inlet) terletak diposisi atas dekat motor pengaduk. Inlet ini didesain menonjol keatas sekiatas 10 cm. Hal ini maksudkan sebagai safety bagi mahasiswa terhadap pisau pengaduk saat memasukkan material kedalam mixer komposter.

c. Pisau pencacah / pengaduk

Rancangan pisau pencacah / pengaduk berjumlah 17 buah yang bergerak mengikuti putaran poros. Posisi pisau pencacah/pengaduk bersebrangan dengan pencacah lainnya dengan jarak 5 cm. Hal ini dimaksudkan agar proses pencacah berlangsung maksimal dan pengadukan juga maksimal sehingga

homogenitas kompos maksimal. Pisau pencacah terbuat dari besi strip dengan lebar 1,5 cm dan panjang 13,5 cm dengan tebal 2 mm dan juga berfungsi sebagai pengaduk. Posisi pisau dipasang dengan kemiringan 30 derajat terhadap has atau pegangan pisau. Dengan kemiringan ini mampu mencacah dan mengaduk sehingga homogenitas kompos bisa tercapai.

d. Penampung dan pendistribusian Bioaktivator

Penampung bioaktivator terletak disamping mixer berseberangan dengan posisi motor pengaduk. Penampung terbuat dari gelas kimia plastik kapasitas 2 liter yang dihubungkan masuk kedalam pipa pegangan (has) pengaduk melalui selang silikon. Pipa ini dilubangi untuk menyalurkan cairan bioaktivator saat proses pembuatan kompos berlangsung. Hal ini dimaksudkan agar homogenitas bahan bisa sempurna sehingga kompos yang dihasilkan baik. Lubang bioaktivator terdiri dari 7 lubang. Saat penambahan bioaktivator dengan kondisi mixer komposter beroperasi sehingga bioaktivator tersebut terdistribusi kedalam campuran dedaunan dan kotoran ternak yang diaduk. Bioaktivator terdiri dari EM4 dengan cairan gula atau molase dengan perbandingan 1:1.

e. Badan Komposter

Badan komposter berbentuk silinder dengan diameter 30 cm dan panjang 46 cm dengan ketebalan 2 mm. Didalam badan komposter terdapat pisau pencacah/pengaduk yang terikat pada pipa yang juga sebagai tempat penyaluran bioaktivator. Badan komposter juga terdapat pintu utama yang terletak diposisi depan badan komposter. Pintu ini berfungsi untuk mengecek kondisi dalam mixer komposter jika terjadi kesalahan dalam pengadukan serta sebagai tempat untuk membersihkan mixer tiap selesai dilakukan percobaan atau praktikum.

f. Outlet

Tempat keluarnya produk (outlet) terletak diposisi bawah dekat penampung bioaktivator. Outlet ini didesain menonjol kebawah sekitar 10 cm dan disertai penutup yang tarik tutup. Hal ini dimaksudkan sebagai safety bagi pekerja nantinya terhadap pisau pengaduk saat mengeluarkan produk dari mixer komposter. Posisi outlet dengan kemiringan sekitar 45 derajat, hal ini dimaksudkan saat proses pengadukan selesai pengeluaran produk dapat dengan mudah dilakukan dan ditampung pada media penampungan dan selanjutnya disimpan beberapa hari untuk proses pemasakan kompos.

g. Motor Penggerak

Motor yang digunakan adalah motor listrik dengan kapasitas 1 PK yang diletakkan berhadapan posisi komposter. Pipa tempat mengikat pisau / pengaduk seklaigus saluran bioaktivator dihubungkan langsung dengan motor penggerak. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang biasa berputar bebas diantara kutub kutub permanen [6]. Motor penggerak ditunjukkan pada Gambar 1 dibawah ini.

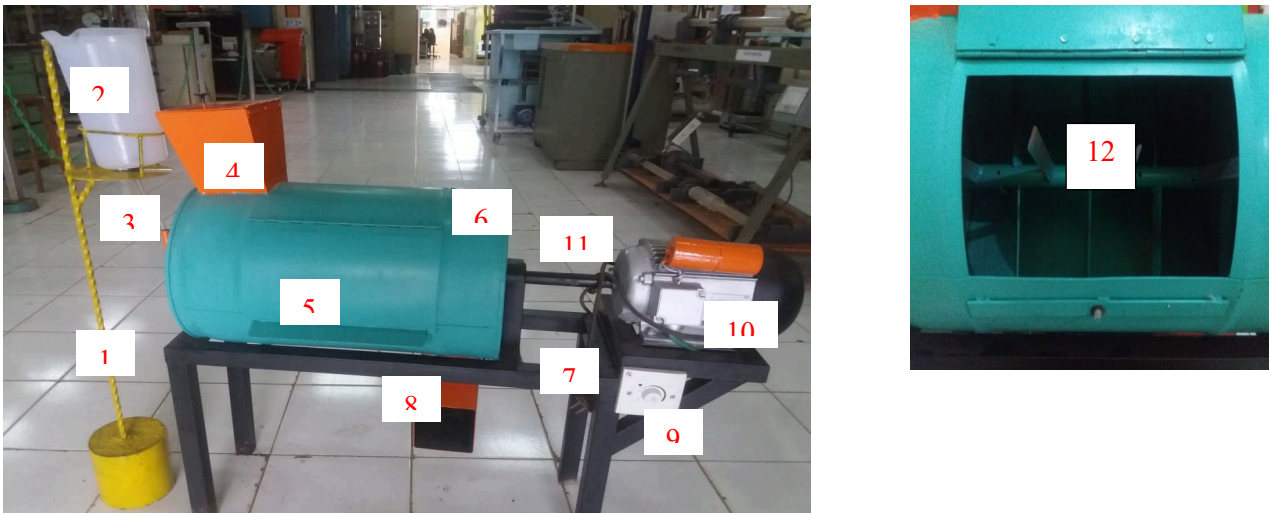


Gambar 1. Motor penggerak.

Pabrikasi atau proses pembuatan alat dilakukan di bengkel lokal. Mixer komposter memiliki dimensi sebagai berikut:

Diameter	= 30 cm	Diameter poros	= 1,27 cm
Panjang	= 46 cm	Tebal poros	= 2,6 mm
Jumlah pengaduk	= 17 biji	Panjang poros	= 56 cm (0,688 kg)
Jumlah lubang	= 7	Berat galvanis 6 m ½ inch	= 7,38 kg
Daya motor	= ½ HP	Tinggi Inlet	= 15 cm
Panjang pisau	= 13,5 cm	Lebar mulut inlet	= 14 cm
Lebar pisau	= 1,5 cm	Lebar mulut outlet	= 10 cm

Mixer komposter secara utuh ditunjukkan pada Gambar 2 dibawah ini



Gambar 2. Mixer Komposter

Keterangan:

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Tiang penyangga bioaktivator | 7. Penyangga mixer komposter |
| 2. Penampung bioaktivator | 8. Outlet produk kompos |
| 3. Saluran bioaktivator | 9. Switch motor/pengatur kecepatan motor |
| 4. Inlet bahan baku | 10. Motor pengaduk |
| 5. Pintu utama mixer komposter | 11. Pipa pengaduk dan pegangan pisau pengaduk |
| 6. Badan utama mixer komposter | 12. Pengaduk pisau |

2) *Pengujian Komposter*

Pengujian komposter dilakukan untuk mengetahui apakah komposter ini berfungsi dengan baik. Jika masih ada yang kurang maka dilakukan modifikasi pada tahun berikutnya. Hasil pengujian menggunakan dedaunan sebanyak 300 gr dapat dicacah dengan baik. Penambahan kotoran ternak sebanyak 1 kg putaran motor berkurang tetapi tetap berputar. Penambahan bioaktivator yang terbuat dari EM4 dan molase dengan perbandingan 1 : 1. Aliran bioaktivator melalui saluran yang telah dirancang mengalir sempurna sehingga homogenitas kompos sesuai harapan dengan lama pengadukan selama 10 menit. Pengujian tersebut meliputi kemampuan mencacah, mencampur serta pendistribusian bioaktivator. Pengujian hasil kompos yang dihasilkan akan dilanjutkan pada penelitian tahun berikutnya.

Rancangan mixer komposter yang dibuat dengan ukuran diameter 30 cm, panjang 46 cm, jumlah pengaduk 17 biji, lubang media bioaktivator dengan kekuatan motor pengaduk 1 HP. Pengujian Fungsional alat dapat berfungsi dengan baik dari berbagai komponen alat seperti ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Pengujian Fungsional

No	Komponen	Fungsional	Keterangan
1	Rangka	Sebagai taing penyangga, dudukan mixer dan motor	Baik
2	Komposter	Sebagai tempat pencampuran material (Kotoran ternak, dedaunan dan bioaktivator)	Baik
3	Pisau Pengaduk	Sebagai pencacah dedaunan dan pengaduk kompos	Baik
4	Tanki Bioaktivator	Sebagai penampung bioaktivator sebelum dialirkan ke mixer	Baik
5	Poros Pengaduk	Sebagai pegangan pisau pengaduk untuk mencacah dan mengaduk kotoran ternak dan dedaunan serta aliran bioaktivator	Baik
6	Motor	Sebagai penggerak pisau pengaduk untuk mencacah dan mengaduk kotoran ternak dan dedaunan serta bioaktivator	Baik

7. KESIMPULAN

Mixer komposter yang dirancang yang dibuat dengan diameter 30 cm, panjang 46 cm, jarak motor pengaduk dengan mixer komposter 10 cm, jumlah pisau/pengaduk 17 buah, lebar pisau 1,5 cm, panjang pisau/pengaduk 13,5 cm, kemiringan pengaduk 30 derajat, motor dengan daya ½ HP. Material yang

digunakan besi, pipa galvanis untuk mixer komposter serta plastik untuk penampungan bioaktivator. Pengaduk yang digunakan adalah pengaduk pisau (blade mixer). Mixer komposter secara fungsional bekerja dengan baik.

8. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Emda, "Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Keterampilan Kerja Ilmiah," *Lantanida J.*, vol. 2, no. 2, 2014.
- [2] D. A. Cahyani and R. M. Pramudya, "Laju Aerasi Pada Pengomposan Limbah Sayuran Menggunakan Komposter Pengaduk Putar," *Sainteks*, vol. X, no. 2, pp. 9–21, 2013.
- [3] Suyadi, Sunarto, and F. N. Rachman, "Rancang Bangun Mesin Pembuat Es Puter Dengan Penggerak Motor Listrik," *J. Rekayasa Mesin*, pp. 41–46, 2014.
- [4] M. Saukat, Y. S. Dewi, Sudaryanto, and T. Herwanto, "Rancang Bangun Model Mesin Peremuk Dan Pengaduk Berondong Ketan Secara Mekanik," *J. Teknotan*, vol. 11, no. 1, pp. 1–9, 2017.
- [5] M. Syamsiro, A. N. Hadiyanto, and Z. Mufrodi, "Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Sebagai Bahan Baku Mesin Pirolisis Skala Komunal," *J. Mek. dan Sist. Termal*, vol. 1, no. 2, pp. 43–48, 2016.
- [6] R. Saputra, N. Juhan, and S. Bahri, "Rancang bangun alat pengaduk adonan kue dengan daya motor penggerak ½ hp," *J. Mesin Sains Terap.*, vol. 3, no. 1, pp. 0–5, 2019.

9. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada pihak Politeknik Negeri Ujung Pandang, dalam hal ini Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang dan Ketua P3M Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah memberikan dana penelitian tahun 2021. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ketua Jurusan Teknik Kimia dan Ibu Bapak di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang yang banyak membantu dalam proses penyelesaian penelitian ini.