



## Rancang Bangun Alat Reaktor Kompos

 Adhi Novik Erpriansyah<sup>a\*</sup>, Wahyu Kristian Sugandi<sup>b</sup>, Shopia Dwiratna N P<sup>c</sup>, Boy Macklin Pereira<sup>d</sup>
<sup>a</sup> Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran

### INFORMASI

 Informasi artikel:  
 Disubmit 05 Maret 2023  
 Direvisi 14 Maret 2023  
 Diterima 23 Maret 2023  
 Tersedia Online 20 April 2023

 Kata Kunci:  
 Pengomposan  
 Metode Barkeley

### ABSTRAK

Limbah organik merupakan limbah yang berasal dari sisa-sisa pembuangan proses kegiatan manusia yang dapat diuraikan secara sempurna melalui proses biologis. Limbah tersebut mengandung senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk. Banyak sekali limbah organik yang dimanfaatkan secara pengomposan, namun berbagai macam metode pengomposan untuk limbah organik sangat lama di proses menjadi kompos, maka dari itu tujuan penelitian ini adalah untuk memodifikasi alat reaktor kompos sebelumnya yang terbuat dari papan kayu di ubah menjadi semen agar pengomposan dapat dilakukan secara berkala dan dengan dilakukannya pengomposan dengan metode *Barkeley* dengan suatu alat rancangan reaktor kompos ini dapat menghasilkan kompos yang bisa di proses dengan cepat dan mampu menghasilkan pupuk yang berkualitas. Mekanisme kerja pada alat ini yaitu dengan cara memasukkan bahan kompos yang telah di cacah ke dalam bak pengomposan, selanjutnya melakukan pengomposan dengan menggunakan metode *barkeley* yaitu mencampur bahan dan meletakkannya secara bergantian antara lapisan hijau dan cokelat, basahi tumpukan kompos sampai kompos meneteskan air, seiring berjalannya waktu air akan tertampung di bak air lindi, yang terdapat di bawah ruang pengomposan, ruang pengomposan dan ruang lindi di pisahkan dengan menggunakan filter yang terbuat dari ram kawat besi yang ditambahkan jaring paranet agar serpihan daun tidak ikut masuk kedalam ruang cairan lindi. Bahan disusun secara berlapis dengan ukuran 1 x 1 x 1 meter, selama 18 hari proses pengomposan dan dibutuhkan alat reaktor yang kuat serta bisa digunakan dengan waktu yang lama agar dapat dilakukan pengomposan secara berkala. Saat ini sekitar kawasan lingkungan Universitas Padjadjaran banyak sekali limbah organik berupa daun, daun tersebut dimanfaatkan oleh TPA (Tempat Pembuangan Akhir) Unpad untuk dilakukan proses pengomposan, Namun proses pengomposan dilakukan selama 9 bulan lamanya, hal tersebut sangat tidak efektif untuk pemanfaatan secara berkesinambungan, maka dibutuhkan suatu alat reaktor kompos sebagai penunjang pengomposan metode *barkeley* agar proses pengomposan dapat berjalan dengan baik.



## 1. Pendahuluan

Limbah organik merupakan limbah yang berasal dari sisa-sisa pembuangan proses kegiatan manusia yang dapat diuraikan secara sempurna melalui proses biologis. Limbah tersebut mengandung senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk [1] [2]. Salah satu solusi untuk pemanfaatan limbah organik adalah dengan cara pengomposan, penggunaan kompos bermanfaat untuk menjaga kesehatan akar serta membuat akar tanaman mudah tumbuh [3] [4]. Ada beberapa metode pengomposan yang bisa dilakukan diantaranya metode *indore*, metode *Heap*, metode *Bangalore*, metode *Barkeley*, *Vermikompos* dan lain lain namun akan tetapi setiap metode pengomposan mempunyai keunggulan dan kekurangannya masing – masing, sehingga dapat menentukan hasil dan kualitas kompos itu sendiri [5] [6].

Berdasarkan deskripsi diatas, perlu dilakukan perlakuan pengomposan dengan metode yang tepat, dan cepat, agar limbah organik bisa dimanfaatkan secara langsung kepada

para pelaku tani maupun rumah tangga. Metode yang tepat dan cepat dilakukan pengomposan metode *Barkeley* [7] [8], yaitu proses pengomposan dengan menggunakan bahan dasar campuran dua bagian dari organik yang kaya selulosa dan satu bagian organik yang kaya nitrogen, Bahan disusun secara berlapis dengan ukuran 1 x 1 x 1 meter, selama 18 hari proses pengomposan dan dibutuhkan alat reaktor yang kuat serta bisa digunakan dengan waktu yang lama agar dapat dilakukan pengomposan secara berkala. Saat ini sekitar kawasan lingkungan Universitas Padjadjaran banyak sekali limbah organik berupa daun, daun tersebut dimanfaatkan oleh TPA (Tempat Pembuangan Akhir) Unpad untuk dilakukan proses pengomposan, Namun proses pengomposan dilakukan selama 9 bulan lamanya, hal tersebut sangat tidak efektif untuk pemanfaatan secara berkesinambungan, maka dibutuhkan suatu alat reaktor kompos sebagai penunjang pengomposan metode *barkeley* agar proses pengomposan dapat berjalan dengan baik.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan dan singkatnya waktu pengomposan yaitu 1. Bahan kompos

<sup>\*</sup>Penulis korepondensi
alamat e-mail: [adhinovik98@gmail.com](mailto:adhinovik98@gmail.com)<http://dx.doi.org/10.36055/joseam.v2i1.19360>

yang direkomendasikan yaitu berukuran 1,25 sampai 3,75 cm. Bahan yang memiliki tekstur lunak dan segar tidak perlu dipotong terlalu kecil sebab bahan tersebut akan mudah membusuk. Bahan yang memiliki struktur keras dan memiliki jaringan kayu harus dipotong terlebih dahulu, semakin kecil ukurannya maka proses pembusukannya akan semakin cepat dan 2. Pengomposan dapat bekerja paling efektif apabila bahan yang dibuat kompos memiliki rasio C:N yaitu 30 : 1 [9] [10] [11]. Campuran dengan menggunakan perbandingan antara tanaman hijau dan tanaman kering alami dapat menghasilkan rasio yang demikian. Bahan hijau berasal dari hasil pemangkasan rumput, bunga tua, gulma, limbah sayur dan buah juga sampah segar [12]. Bahan kering dapat berasal dari daun kering yang gugur, rumput kering, jerami maupun kayu. Proses pengomposan dapat berjalan efektif apabila kadar air pada tumpukan mencapai 50% tidak lebih. Kelembaban yang terlalu tinggi menyebabkan proses pengomposan terjadi secara anaerob sehingga tumpukan akan menjadi bau dan proses dekomposisi menjadi lambat. Sebaliknya, jika tumpukan terlalu kering proses dekomposisi terjadi sangat lambat atau bahkan tidak sama sekali. 9.

Pembusukan dapat ditandai dengan bau yang khas, panas yang dihasilkan dalam tumpukan, susut volume, perubahan warna menjadi coklat tua, pertumbuhan jamur putih. 10. Pengomposan akan selesai ditandai dengan menurunnya suhu hingga suhu berada pada keadaan stabil.

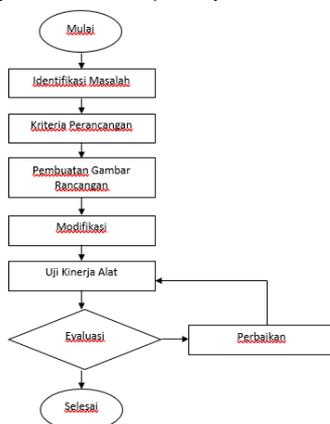
## 2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Barkley* yaitu metode pengomposan yang biasa disebut dengan *Hot Composting*, Metode ini memiliki keunggulan waktu pengomposan cepat sekitar 18 hari. Penelitian dimulai pada bulan juni sampai dengan bulan agustus 2022 dan dilakukan di lahan penelitian FTIP, Ciparanje, Universitas Padjadjaran

Alat ukur yang digunakan yaitu menggunakan aplikasi alat pengukur dimensi pengukur berat seperti. Mesin pencacah hijauan digunakan untuk mencacah daun mahoni, daun ketapang, dan daun jati dan alat ukur karakteristik pengomposan dan aplikasi pendukung *Solid Works*

### 2.1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### 2.2. Tahapan Penelitian

Adapun berbagai tahapan penelitian diantara lain

#### 2.2.1. Identifikasi Masalah

Tahapan ini merupakan tahapan awal sebelum dimulainya penelitian. Pada kegiatan ini dilakukan studi literatur dan mengidentifikasi masalah dari rancangan yang telah ada sebelumnya. Sehingga didapatkan konsep baru dengan harapan dapat memberikan solusi atas permasalahan yang ada, serta hasil modifikasi membuat alat reaktor kompos lebih baik

#### 2.2.2. Penetapan Kriteria Perancangan

Tahapan penetapan kriteria perancangan merupakan sebuah tahap untuk menetapkan kriteria dan alat yang dirancang. Alat reaktor kompos yang akan dirancang akan dirancang dan disesuaikan dengan analisis masalah yang sebelumnya sudah dilakukan agar kendala pada penelitian sebelumnya bisa diselesaikan.

#### 2.2.3. Perancangan Fungsional

Tahap ini dilakukan penentuan fungsi dari tiap – tiap komponen komponen penyusun alat sehingga setiap komponen alat dapat bekerja sesuai dengan fungsinya masing – masing. Fungsi tiap komponen diharapkan dapat mendukung fungsi utama mesin yaitu memodifikasi alat reaktor kompos. Pada tahap ini dilakukan tahapan pemilihan komponen alat yang paling tepat dari berbagai alternatif komponen lainnya dan ditinjau dari fungsi dan kesesuaian desain alat.

#### 2.2.4. Perancangan Struktural

Perancangan struktural dilakukan untuk menetapkan ukuran dan dimensi dari setiap komponen yang dipilih. Perancangan struktural dari setiap komponen harus disesuaikan dan dipilih berdasarkan bagian-bagian mesin yang dimodifikasi. Rancangan struktural bertujuan agar mesin yang dibuat memenuhi persyaratan sebagai mesin yang baik, mudah dioperasikan dan memiliki ketahanan yang baik.

#### 2.2.5. Pembuatan gambar rancangan

Pembuatan gambar rancangan bertujuan untuk memudahkan peneliti membuat alat dengan bentuk asli, serta penentuan komponen apa saja yang dibutuhkan sehingga mendukung fungsi utama dari alat tersebut

#### 2.2.6. Modifikasi

Modifikasi bertujuan untuk memperbaiki kekurangan pada alat sebelumnya sehingga menambah nilai guna pada alat tersebut

## 3. Hasil dan Pembahasan

Adapun berbagai kriteria perancangan penelitian sebagai berikut

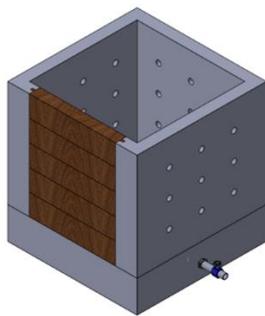
### 3.1. Kriteria Perancangan

Perancangan merupakan penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Manfaat tahap perancangan

system ini memberkan gambaran rancangan bangunan .Alat reactor kompos ini dibuat dengan tujuan untuk mempermudah proses pengomposan dan pemanenan karena pada alat ini terdapat pintu yang terbuat dari kayu yang disusun secara horizontal , pada alat sebelumnya di buat dengan hanya kayu albasiah yang disusun berbentuk persegi berukuran 1 x 1 meter.

### 3.2. Mekanisme Kerja

Mekanisme kerja pada alat ini yaitu dengan cara memasukkan bahan kompos yang telah di cacah ke dalam bak pengomposan , selanjutnya melakukan pengomposan dengan menggunakan metode barkeley yaitu mencampur bahan dan meletakkan nya secara bergantian antara lapisan hijau dan coklat ,basahi tumpukan kompos sampai kompos meneteskan air , seiring berjalannya waktu air akan tertampung di bak air lindi , yang terdapat di bawah ruang pengomposan , ruang pengomposan dan ruang lindi di pisahkan dengan menggunakan filter yang terbuat dari ram kawat besi yang ditambahkan jaring paranet agar ,serpihan daun tidak ikut masuk kedalam ruang cairan lindi.



Gambar 2. Desain Alat Reaktor Kompos

### 3.3. Rancangan Fungsional

Perancangan fungsional dilakukan untuk merancang dari setiap komponen yang dipilih. Rancangan fungsional adalah hasil desain suatu komponen dari sistem yang memiliki fungsi saling mendukung untuk menjalankan sistem tersebut. Fungsi utama dari alat ini adalah untuk melakukan pengomposank organik agar lebih mudah dan lebih efisien sehingga memberikan kenyamanan bagi operator Untuk memperoleh hasil tersebut, maka diperlukan beberapa bagian yang dimodifikasi dengan fungsi

### 3.4. Rancangan Struktural

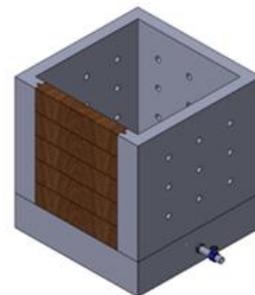
Perancangan struktural dilakukan untuk menetapkan ukuran dan dimensi dari setiap komponen yang dipilih. Perancangan struktural dari setiap komponen harus disesuaikan dan dipilih berdasarkan bagian-bagian mesin yang dimodifikasi. Rancangan struktural bertujuan agar mesin yang dibuat memenuhi persyaratan sebagai mesin yang baik, mudah diopersaikan dan memiliki ketahanan yang baik



Gambar 3. Alur perancangan fungsional Alat Reaktor Kompos

### 3.5. Desain keseluruhan Struktural

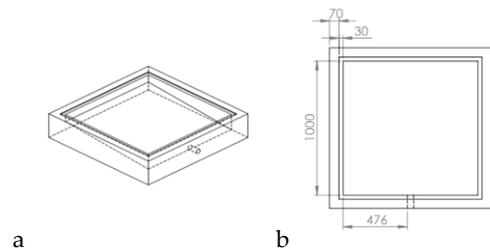
Desain struktural keseluruhan adalah gabungan dari beberapa komponen dalam satu rangkaian alat utuh dengan tata letak yang disesuaikan. Perancangan struktural keseluruhan ini bertujuan agar alat yang dibuat memenuhi persyaratan seperti dari segi antropometri, mudah pengoperasian dan aman pada saat operator melakukan kerja. Tahapan ini ditentukan dengan bentuk dan tata letak dari komponen mesin yang digunakan baik secara fungsional dan struktural.

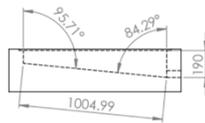


Gambar 4. Desain keseluruhan alat reaktor kompos

### 3.6. Desain Ruang Air Lindi

Desain ruang air lindi memiliki ukuran persegi dengan ukuran Panjang 100 cm dan tinggi 20 cm , ketebalan sebesar 10 cm ruang lindi dibuat miring sebesar 84 ° agar memudahkan air bisa langsung mengalir ke keran



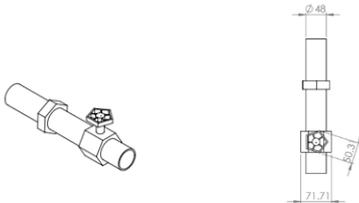


c

**Gambar 5.** (a) Desain ruang lindi , (b) Tampak atas ruang lindi, (c) Tampak samping ruang lindi

### 3.7. Desain Kran

Kran air menggunakan kran dengan type " D,cota PVCBV dengan diameter lubang pengeluaran sebesar 48 mm



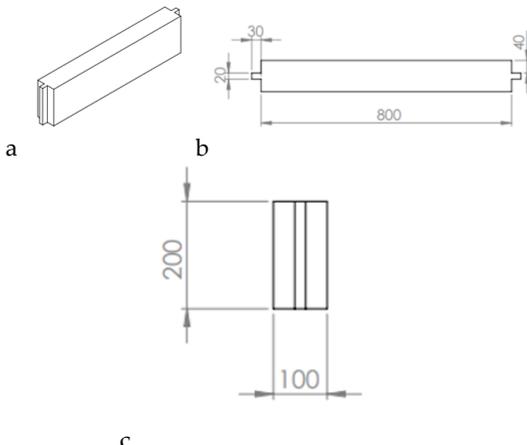
a

b

**Gambar 6.** (a) Desain Kran reaktor, (b) Tampak atas desain kran

### 3.8. Desain Pintu

Desain pintu terbuat dari kayu albasiah yang di potong sebanyak 8 buah berukuran panjang 80 cm dan tinggi 20 cm , dan pada pintu masuk terdapat rel yang berfungsi agar ketika kayu di tumpuk tidak jatuh , serta memudahkan proses buka tutup



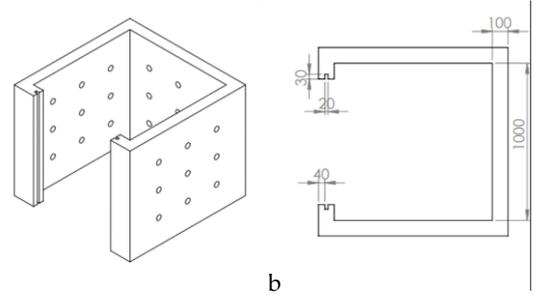
c

**Gambar 7.** (a) Desain Pintu, (b) Tampak atas desain pintu, (c) Tampak samping desain pintu

### 3.9. . Desain Dinding Reaktor Kompos

Desain dinding pada alat reaktor kompos terbuat dari semen , dan pada setiap ketiga sisinya terdapat lubang sebanyak 9 buah berdiameter 48 mm dan jarak antar lubang 1 ke lubang 2 yaitu 30 cm , fungsi lubang pada reaktor kompos untuk mempercepat aerasi sehingga pada pengomposan dengan menggunakan metode barkeley tidak dilakukan pengadukan secara manual oleh manusia , tetapi suhu yang dihasilkan tidak boleh melebihi dari 50 ° C , karena jika lebih

dari suhu tersebut bakteri pengurai akan mati sehingga proses pengomposan akan berjalan sangat lama



a

b

Niladri, Paul & Giri, Utpal & Roy, Gourab. 2019. *Composting. Tripura : College of Agriculture*  
**Gambar 8.** (a) Desain dinding kompos, (b) Tampak atas dinding

## KESIMPULAN

Adapun kesimpulan pada alat reaktor kompos ini adalah sebagai berikut

1. Alat ini efektif untuk melakukan pengomposan dengan metode *Barkeley*
2. Kapasitas yang bisa ditampung dalam alat reaktor kompos ini sebesar 1000 kg

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Khalid, K. Ouyahia, A. Amellouk, P. Claude, T.-A. Imane dan S. Brahim, "Dynamic composting optimization through C/N ratio variation as a startup parameter," dalam *ISOFAR Scientific Conference. 'Building Organic Bridges', at the Organic World Congress 2014, Istanbul, Turkey, 2014.*
- [2] L. Cooperband, *The Art and Science of Composting*, Madison: University of Wisconsin, 2002.
- [3] Rajiman, *Pengantar Pupukan*, Yogyakarta: Deepublish, 2020.
- [4] R. Rynk, M. Van de Kamp, G. B. Willson dan e. all, *On-Farm Composting Handbook (NRAES 54)*, Northeast Regional Agricultural Engineering Service, 1992.
- [5] FAO, *Farmer's Compost Handbook Experiences In Latin America*, Santiago: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015.
- [6] N. Djuarnani, "Cara Cepat Membuat Kompos," *Agromedia Pustaka*, Jakarta, 2005.
- [7] G. E. Robert dan G. M. Hattemer, dalam *Composting*, United States Department of Agriculture, 2000.
- [8] J. Jeris dan R. Regan, "Controlling environmental parameters for optimal composting," *Compost Science & Utilization*, vol. 14, no. 3, pp. 16-22, 1993.
- [9] K. R. Baldwin dan J. T. Greenfield, "Composting on Organic Farms," *North Carolina Cooperative Extension Service*, Carolina, 2009.
- [10] J. McSweeney, "Community-Scale Composting Systems," *Chelsea Green Publishing*, London, 2019.

- [11] P. Niladri, U. Giri dan G. Roy, "Composting," *Tripura : College of Agriculture*, 2019.
- [12] R. Saraswati dan W. Hartatik, "Pupuk Organik Dan Pupuk," Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor, 2006.