

## Mesin Baja Kompos

### Composter Machine

**Syed Muhammad Nazrin Syed Ariff<sup>1</sup>, Wan Aniq Zikrie Wan Yusrie<sup>1</sup>, Meor Ahmad Heykal Abdul Halim<sup>1</sup>, Suhairi Ismail<sup>1,2\*</sup>, Mahmud Abd Hakim Mohamad<sup>1,2</sup>, Mohd Shahir Yahya<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Department of Mechanical Engineering, Center for Diploma Studies, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Hab Pendidikan Tinggi Pagoh, 84600 Pagoh, Johor, MALAYSIA

<sup>2</sup> Sustainable Product Development (S-PRouD), Pusat Pengajian Diploma, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Hab Pendidikan Tinggi Pagoh, 84600 Pagoh, Johor, MALAYSIA

\*Pengarang Utama: [suhairi@uthm.edu.my](mailto:suhairi@uthm.edu.my)

DOI: <https://doi.org/10.30880/mari.2024.05.03.018>

#### Maklumat Artikel

Diserah: 01 Mac 2024

Diterima: 31 Julai 2024

Diterbitkan: 31 Disember 2024

#### Kata Kunci

Mesin baja kompos, baja kompos, sisa makanan

#### Abstrak

Baja kompos adalah baja organik yang dihasilkan melalui penguraian bahan organik seperti sisa makanan dan sayuran, melibatkan mikroorganisma seperti bakteria dan cacing tanah. Baja ini kaya dengan nutrisi penting seperti nitrogen, fosforus, dan kalium yang memperbaiki kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Namun, proses pembuatan baja kompos tradisional memerlukan masa yang lama dan memerlukan mesin mahal. Artikel ini membincangkan pembangunan prototaip mesin baja kompos yang direka untuk mengatasi isu pengurusan sisa makanan dan pembuatan baja kompos dengan lebih berkesan. Masalah utama yang dikenalpasti adalah pengurusan sisa makanan di kawasan luar bandar yang tidak teratur. Untuk menangani masalah ini, mesin baja kompos dicadangkan untuk direka bentuk, yang akan mengisar dan mengaul sisa makanan menjadi baja kompos. Proses pembangunan melibatkan rekabentuk, pemilihan bahan dan fabrikasi. Mesin yang dihasilkan berjaya menggabungkan fungsi menghancurkan sisa makanan dan pencampuran bahan untuk menghasilkan baja. Pengujian menunjukkan mesin ini sesuai untuk kegunaan rumah dengan ukuran yang kompak, dan pengujian terhadap tanaman menunjukkan keberkesanan kompos yang dihasilkan dalam meningkatkan pertumbuhan pokok. Kesimpulannya, mesin baja kompos yang dibangunkan memenuhi objektif utama dalam memudahkan proses penguraian dan pencampuran sisa makanan, serta menawarkan penyelesaian praktikal untuk pengurusan sisa makanan dan pengeluaran baja kompos.

#### Keywords

Composter machine, compost fertilizer, food wastes

#### Abstract

Compost is an organic fertilizer produced through the decomposition of organic materials such as food wastes and vegetables, involving microorganisms like bacteria and earthworms. This fertilizer is rich in essential nutrients such as nitrogen, phosphorus, and potassium, which improve soil fertility and plant growth. However, traditional composting

*processes are time-consuming and often require expensive machinery. This article discusses the development of a compost machine prototype designed to address issues related to food waste management and more efficient compost production. The main problem identified is the disorganized management of food waste in rural areas. To address this issue, a compost machine was proposed, designed to grind and mix food waste into compost. The development process involved design, material selection, and fabrication. The resulting machine successfully integrates functions for both grinding food waste and mixing materials to produce compost. Testing indicates that the machine is suitable for home use with a compact size, and plant growth trials demonstrate the effectiveness of the produced compost in enhancing plant growth. In conclusion, the developed compost machine achieves the primary objective of facilitating the decomposition and mixing of food waste, providing a practical solution for food waste management and compost production.*

## 1. Pendahuluan

Baja kompos adalah jenis baja organik yang dihasilkan melalui proses penguraian bahan-bahan organik seperti sisa-sisa makanan, sayuran, dan bahan organik lainnya. Proses ini melibatkan dekomposisi oleh mikroorganisma seperti bakteria dan cacing tanah [1]. Hasilnya adalah bahan yang kaya nutrisi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman [2].

Baja kompos mengandungi unsur-unsur penting seperti nitrogen, fosforus, dan kalium, yang merupakan nutrisi utama yang diperlukan oleh tanaman. Nutrisi ini membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasiti penahan air, meningkatkan aktiviti mikroorganisma di tanah, dan memberikan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman yang sihat dan subur [2].

Baja kompos dapat digunakan dalam pelbagai aktiviti pertanian dan kebun, termasuk sebagai pembenihan tanah, sebagai bahan organik untuk menjaga kelembapan tanah, atau sebagai campuran dalam tanaman untuk meningkatkan kesuburan [2]. Ini adalah alternatif yang baik bagi menggantikan baja kimia yang dapat merosakkan kesuburan tanah [2]. Proses pembuatan baja kompos tradisional mengambil masa yang lama dimulai dengan proses memotong bahan kepada bahagian yang kecil, proses mencampur dan mengaul bahan yang telah dipotong dan proses pematangan. Proses ini mengambil masa kira-kira berbulan-bulan bahkan bertahun [3]. Pada masa kini, terdapat berbagai jenis mesin baja kompos telah dicipta bagi mempercepatkan proses pembuatan baja. Mesin yang dicipta biasanya bersaiz besar dan berharga sangat mahal [4].

### 1.1 Penyataan Masalah

Berdasarkan pemerhatian dan kajian, hasil daripada analisis mendapati sistem pembuangan sampah di kawasan luar bandar masih kurang memuaskan kerana masih ada tempat yang tidak dikutip sampah yang telah menyebabkan pencemaran bau dan udara ini adalah kerana masyarakat akan membakar sampah dari sisa domestik [5]. Rajah 1 menunjukkan situasi perlupusan sampah yang tidak terancang, yang mana akan menyebabkan pencemaran alam sekitar, menarik perhatian haiwan dan serangga perosak seperti tikus, lalat, lipas anjing liar dan lain-lain. Sebilangan masyarakat tidak sedar, bahawa sisa makanan boleh mendatangkan manfaat kepada seisi rumah secara tidak langsung. Hasil daripada pemerhatian yang dilaksanakan, sisa makanan boleh dijadikan baja jika diurus dengan betul. Bagi membantu menangani masalah yang dinyatakan, prototaip mesin baja kompos dicadangkan untuk direka bentuk dan difabrikasikan.



Rajah 1 Perlupusan sampah yang tidak terancang [5]



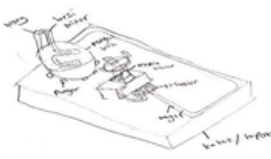
## 1.2 Objektif

Objektif pembangunan mesin baja kompos ini adalah untuk menghasilkan reka bentuk alatan yang dapat mengisar sisa makanan menjadi lebih halus supaya proses pengurai menjadi ledih cepat dan reka bentuk alatan untuk mengaul sisa makanan yang telah dihancurkan bersama komposisi bahan lain bagi menghasilkan baja kompos. Kedua ialah untuk menguji dan menganalisis kesesuaian penggunaan mesin yang dihasilkan untuk kegunaan rumah. Ketiga ialah menjadikan sistem pengurusan sisa rumah yang lebih teratur dan menguntungkan.

## 2. Bahan dan Methodologi

Langkah terpenting untuk menghasilkan sesebuah prototaip adalah dengan membuat lakaran konsep. Lakaran reka bentuk konsep hanyalah berfokuskan kepada objektif utama projek iaitu untuk membina sebuah mesin menghancurkan sisa makanan sebelum digaul bersama bahan lain untuk menjadi baja kompos. Hanya lakaran konsep yang bersesuaian sahaja yang dipilih untuk menjalani proses pembangunan lebih lanjut, perisian *Solidworks* versi 2021 digunakan bagi menghasilkan lukisan lebih lengkap.

**Jadual 1 Perbandingan Reka bentuk Konsep**

Kreteria	Reka bentuk 1	Reka bentuk 2	Reka bentuk 3
			
Kos Bahan	murah	murah	sedehana
Proses penghasilan	sedehana	sedehana	mudah
Penyelenggaraan	mudah	mudah	mudah
Mesra Pengguna	sedehana	sedehana	mudah
Lain-lain	tiada proses gaulan	tiada proses gaulan	berserta proses gaulan

Jadual 1 menunjukkan reka bentuk yang dicadangkan serta perbandingan bagi setiap reka bentuk, bagi memilih reka bentuk yang dianggap sesuai berdasarkan kriteria, melibatkan kos, proses penghasilan produk, tahap kebolehan penyelenggaraan dan mesra pengguna. Berdasarkan perbandingan ini reka bentuk 3 telah dipilih kerana terdapat gabungan proses menghancurkan dan gaulan didalam reka bentuk tersebut.

### 2.1 Bahan

Pemilihan bahan adalah proses yang penting, kerana ianya akan mempengaruhi fungsi dan spesifikasi produk yang akan dihasilkan. Bahan yang akan dipilih perlulah selari dengan objektif dan perancangan awal projek. Antara faktor yang perlu dititik beratkan dalam pemilihan bahan adalah kos dan ketersediaan bahan di pasaran. Pemilihan bahan yang tepat akan meningkatkan peratusan untuk keberhasilan projek dan penghasilan produk pada kos yang rendah.

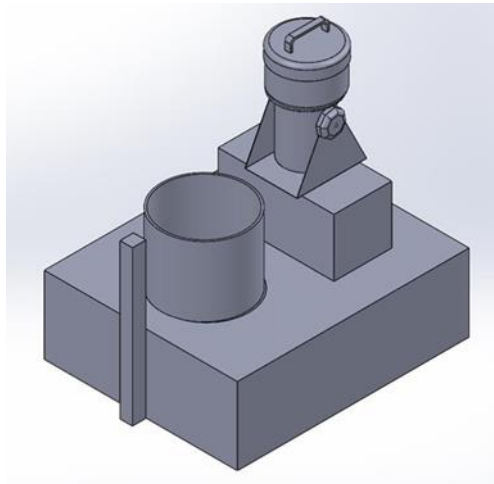
**Jadual 2 Perincian Bahan dan Komponen**

Bahan/Komponen	Lokasi/Kegunaan	Kelebihan
Bar keluli lembut berongga	Rangka tapak mesin	Kukuh dan sesuai untuk kestabilan tapak
Papan lapis	Tapak mesin	Mudah diperoleh
Motor elektrik	Menggerakkan mangkuk gaulan dan bilah pengisar	Putaran dapat dikawal dan stabil
Mangkuk keluli tahan karat	Mangkuk gaulan berputar dan kebuk kisar	Tidak mudah berkarat
Palam penyesuai kuasa	Membekalkan arus elektrik kemotor	Memastikan motor elektrik menerima arus elektrik yang sesuai

Jadual 2 digunakan sebagai pertimbangan pemilihan bahan yang akan digunakan untuk membina prototaip mesin baja kompos.

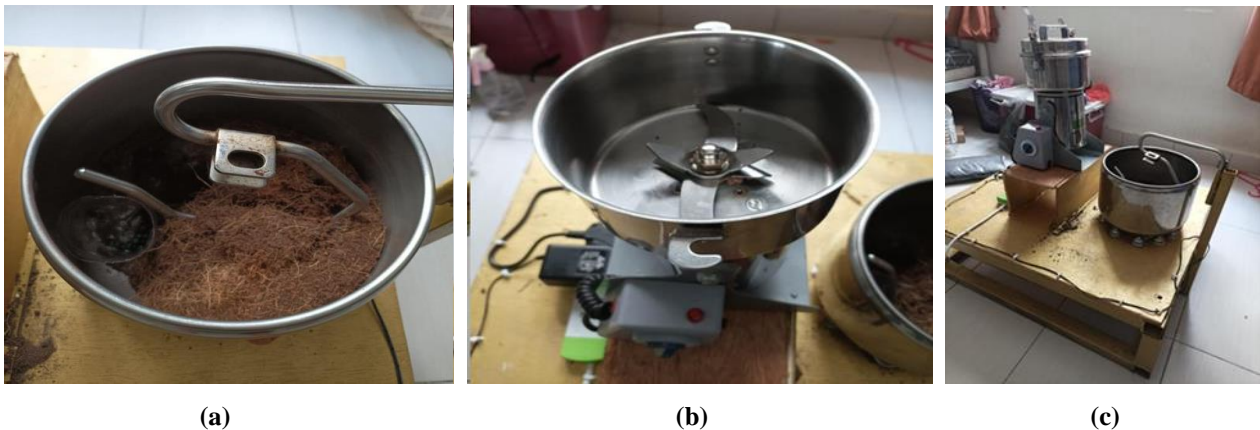
## 2.2 Methodologi

Setelah pemilihan reka bentuk dimuktamadkan, maka proses seterusnya adalah proses fabrikasi. Proses ini dilakukan berdasarkan lukisan reka bentuk akhir yang di pilih, dibangunkan menggunakan perisian *Solidwork 2021* seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.



**Rajah 2** Reka bentuk Akhir Produk

Penghasilan prototaip seperti di dalam Rajah 3(a),(b) dan(c) melibatkan gabungan komponen fabrikasi dan komponen *ready made* yang boleh didapati dipasaran. Bahan mentah yang digunakan untuk tujuan fabrikasi adalah seperti *square hollow mild steel* dan *plywood*. Antara peralatan yang digunakan semasa menjayakan proses fabrikasi adalah pemotongan menggunakan mesin pencanai, pemotongan *plywood* menggunakan gergaji, pengecatan menggunakan cat sembu dan penyambungan menggunakan skru, paku dan gam kayu.



**Rajah 3** (a) Bahagian mangkuk gaulan; (b) Bahagian kebuk kisar; (c) Prototaip akhir

## 3. Keputusan dan Perbincangan

Mesin baja kompos telah diuji bagi mendapat dan menganalisa keputusan supaya objektif yang telah ditetapkan tercapai, iaitu menghasilkan reka bentuk sebuah mesin menghancurkan sisa makanan harian dan digaul untuk menghasilkan baja kompos. Objektif yang kedua dan ketiga adalah untuk menguji dan menganalisis sebuah mesin pemprosesan baja kompos bersaiz kecil yang mesra pengguna untuk kegunaan rumah agar pengurusan sisa rumah menjadi lebih teratur dan menguntungkan.

### 3.1 Penghasilan Mesin

Mesin baja kompos yang menjadi objektif utama telah berjaya dihasilkan dan dapat berfungsi dengan baik seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3, Gabungan dua proses dapat dilaksanakan iaitu bahagian menghancurkan sisa makanan dan bahagian pencampuran bahan untuk digaul, Bahan yang akan dicampur bagi menghasilkan baja yang baik adalah cocopeat, dolomite, tanah dan sisa makanan yang telah dikisar [6].

### 3.2 Pengujian Mesra Pengguna

Mesin yang direka ini mempunyai ukuran 200 cm x 200 cm x 200 cm, menjadikannya sesuai untuk diletakkan di dalam rumah tanpa memerlukan ruang yang luas. Mesin ini mempunyai dua bahagian utama: kebuk kisar dan mangkuk gaulan. Bahagian kebuk kisar boleh dicondongkan sehingga 45° dari paksi X, membolehkan sisa makanan yang telah dikisar dipindahkan ke bahagian gaulan dengan mudah tanpa risiko jatuh bersepah. Selain itu, bahagian mangkuk gaulan boleh diangkat untuk memindahkan hasil gaulan ke lokasi yang diperlukan untuk proses pembuatan baja kompos..

### 3.3 Pengujian terhadap tanaman

Pengujian baja yang telah digaul terhadap pertumbuhan pokok cili telah dilaksanakan, ianya berdasarkan kadar campuran bahan yang berbeza, pemboleh ubah yang dimalarkan adalah biji benih, saiz sisa makanan yang dikisar (2 minit kisanan) [7] sementara pemboleh ubah yang dimanipulasi adalah komposisi bahan gaulan akhir sekali pemboleh ubah bergerak balas adalah pertumbuhan pokok cili.

**Jadual 3** Pengujian perkembangan pokok berdasarkan komposisi bahan

	Cocopeat (g)	Dolomite (g)	Tanah (g)	Sisa makanan (g)	Perkembangan pokok
1	600	600	600	600	Baik
2	250	300	200	100	Lemah
3	100	200	400	300	Sederhana

Jadual 3 menunjukkan komposisi bahan yang digaul untuk menjadi baja berbanding dengan keadaan perkembangan pokok cili. Komposisi kompos terbaik berdasarkan kajian terdahulu adalah, 50-60% sisa makanan, 10-20% cocopeat, 10% tanah dan 5% dolomite [8].

## 4. Kesimpulan

Projek pembangunan mesin baja kompos yang telah dilaksanakan menunjukkan pencapaian signifikan dalam mengatasi isu pengurusan sisa makanan dan pembuatan baja kompos. Mesin yang direka dengan ukuran 62 cm x 67 cm x 77 cm ini membolehkan pemprosesan sisa makanan di dalam rumah tanpa memerlukan ruang yang luas. Dengan dua bahagian utama, kebuk kisar dan mangkuk gaulan yang dapat menghancurkan sisa makanan seterusnya digaul bersama bahan lain untuk dijadikan baja kompos menunjukkan mesin ini memenuhi objektif utama untuk memudahkan proses penguraian dan pencampuran. Sementara pengujian terhadap tanaman dilaksanakan bagi mencari tempoh kisanan yang sesuai dan komposisi bahan yang terbaik untuk pertumbuhan pokok. Secara keseluruhan, mesin baja kompos yang dibangunkan ini berjaya memenuhi objektif reka bentuk dan fungsi yang telah ditetapkan, memberikan penyelesaian praktikal dan mesra pengguna untuk pengurusan sisa makanan dan pengeluaran baja kompos. Penambahbaikan dan pengujian lanjut terutamanya komposisi bahan boleh diteruskan untuk mengoptimalkan prestasi mesin, perkembangan pertumbuhan pokok dan menyesuaikan reka bentuk untuk aplikasi yang lebih luas.

### Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah membantu menjayakan kajian ini, terutamanya Pusat Pengajian Diploma Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.

### Konflik Kepentingan

Penulis menegaskan bahawa tidak ada sebarang konflik kepentingan dengan penerbitan kertas itu..

### Sumbangan Penulis

Penulis mengesahkan sumbangan kepada kertas ini seperti berikut: **konsepsi dan reka bentuk kajian:** Wan Aniq Zikrie, Syed Muhammad Nazrin, Meor Ahmad Heykal; **pengumpulan data:** Wan Aniq Zikrie; **analisis dan interpretasi hasil:** Wan Aniq Zikrie, Syed Muhammad Nazrin, Meor Ahmad Heykal, Suhairi; **penyediaan draf manuskrip:** Suhairil, Mahmud Abd Hakim, Mohd Shahir. Semua penulis telah mengkaji hasil dan meluluskan versi terakhir manuskrip.

## Rujukan

- [1] H. Anim, "Membuat Baja Kompos-Mudahnya," Sep. 27, 2022. [animhosnan.blogspot.com/2022/09/membuat-baja-kompos-mudahnya.html](http://animhosnan.blogspot.com/2022/09/membuat-baja-kompos-mudahnya.html) (accessed Jun. 27, 2023).
- [2] A. Izham, "Cara Membuat Baja Kompos Dari Sisa Dapur," Jul. 29, 2022. <https://kebunbandar.com/cara-membuat-kompos-mudah-dan-segera/> (accessed Jun. 27, 2023).
- [3] T. S. Lin, "Penghasilan Baja Kompos dari Sisa Makanan di Rumah," Astro Awani, p. 1, Jun. 24, 2015. Accessed: Jun. 27, 2023. [Online]. Available: <https://www.astroawani.com/berita-malaysia/penghasilan-baja-kompos-%20daripada-sisa-makanan-di-rumah-63571>
- [4] BERNAMA, "Anak syarikat TPM cipta produk inovasi baharu," BERNAMA, Jun. 09, 2020. <https://www.bernama.com/bm/news.php?id=1877066> (accessed Sep. 26, 2024).
- [5] E. Rohima, "Beberapa Sudut Jalan Baru Cisinga Jadi Tempat Pembuangan Sampah Liar <https://kabarpriangan.pikiran-rakyat.com/kabar-priangan/pr-1482214310/beberapa-sudut-jalan-baru-cisinga-jadi-tempat-pembuangan-sampah-liar>," p. 2, Jul. 13, 2021. Accessed: Jun. 27, 2023. [Online]. Available: <https://kabarpriangan.pikiran-rakyat.com/kabar-priangan/pr-1482214310/beberapa-sudut-jalan-baru-cisinga-jadi-tempat-pembuangan-sampah-liar>
- [6] G. Gershuny and D. L. Martin, *The Rodale Book of Composting, Newly Revised and Updated*. Rodale Books, 2018.
- [7] M. Balz and A. Stockton, *Composting for a New Generation : Latest Techniques for the Bin and Beyond*. Minneapolis: Cool Springs Press, 2017.
- [8] B. W. Ellis, Fern Marshall Bradley, and H. Atthowe, *The Organic gardener's handbook of natural insect and disease control : a complete problem-solving guide to keeping your garden & yard healthy without chemicals*. Emmaus, Pa.: Rodale Press, 1996.