

# GUYUB SAMPAH



Penulis: Tim Partisipasi Masyarakat dan Instansi

## **Guyub Sampah**

© 2020

### **Penerbit Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara**

Kampus I Universitas Tarumanagara

Jl. Letjen S. Parman No. 1 Jakarta Barat 11440, Indonesia

Sekretariat Fakultas Teknik, Gedung L lantai 2

Sekretariat Fakultas Teknik : (021) 5672548 - 5663124 - 5638335

Email: ft@untar.ac.id

ISBN 978-602-53-9514-7

### **Hak cipta dilindungi undang-undang**

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apa pun, tanpa izin tertulis dari Penerbit.

# Daftar Isi

Partisipan Ebook Guyub Sampah.....	iii
Kata Sambutan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan .	viii
Sambutan Rektor Universitas Tarumanagara .....	xi
Endorsement .....	xiii
Kata Pengantar Tim Pengabdian kepada Masyarakat.....	xv
Konsep Desain Cover “Guyub Sampah” .....	xviii
Daftar Isi .....	xx

## BAGIAN PERTAMA

### Peduli Sampah Menerobos Pintu Sempit Menuju Masyarakat Melek Sampah

• Keguyuban dan Solidaritas Bank Sampah dari Tangerang Selatan .....	3
• Saung Babe RT 03 Serpong Terrace, Buaran Dari Kebetulan Menjadi Keterusan .....	11
• Bank Samita Bank Sampah Maria Imakulata.....	15
• Bank Sampah Perlu Terus Ditingkatkan dan Digalakkan, Berkolaborasi! .....	19
• Guyub Sampah Untuk Pendidikan TPQ.....	28
• Olah Sampah Organik Menjadi Media Tanam Seketika dan Bertanam Ekologis dengan Mol Bio Compound .....	30
• Partisipasi dalam Pembuatan Jejaring Pengumpulan Sampah Elektronik Mahasiswa Teknik Industri UNTAR – UPH .....	34

- Program Pengumpulan Tabungan Sampah Program Studi Teknik Industri UPH sebagai Bentuk Kepedulian Terhadap Kelestarian Lingkungan..... 42
- Perkumpulan Pemerhati dan Peduli Lingkungan Hidup .. 45
- Menabur Benih Di Tanah yang Baik..... 53
- Berkebun Sistem Hidroponik Sederhana Bersih, Higienis, Murah, Mudah, Asyik, Ramah Lingkungan dan Sesama ..... 56
- Petunjuk Menanam Hidroponik Sistem Wick/Sumbu..... 59
- 5 Manfaat Wow Sampah Selain Merusak Lingkungan ..... 61
- Gerakan Pembiasaan Berwawasan PKT (Pendidikan Karakter Tarakanita) Memelihara Bumi, Rumah Kita Bersama..... 67
- Penerapan Pendidikan Berbasis Lingkungan dalam Pembelajaran untuk Mewujudkan *Community Empowerment* di SD Sanjaya Tritis..... 75
- Gereja Keluarga Kudus Paroki Rawamangun Adil pada Lingkungan, Mengubah Cara Berpikir Soal Sampah..... 85
- Panti Asuhan Roslin, NTT Mengubah Tanah Berbatu Menjadi Tanah Subur dengan Sampah Organik..... 92

## **BAGIAN KEDUA**

### **Peduli Sampah Menuju Pintu Sempit Sirkular Ekonomi**

- Model Pengembangan Tata Kelola Sampah Melalui Koperasi..... 101
- Teknologi Pengambilan Sampah Laut..... 107
- Pengemasan yang Melindungi Planet Bumi ..... 118
- Mengubah Perilaku Masyarakat dalam Mengelola Sampah dengan Perspektif Daur Hidup..... 122
- Indonesia Belum Sistematis Menangani Sampah ..... 129
- Mengubah Kemasan Karton Minuman Pasca-konsumsi Menjadi Rumah Baca..... 135

- ecoBali Waste Management & Recycling .Kelola Sampah secara Bertanggung Jawab di Bali..... 139
- SCG dan Prinsip Ekonomi Sirkular: SCG Circular Way, Collaboration for Action..... 145
- Sampah Elektronik Perlu Penanganan Khusus..... 151
- Budi Daya Pasukan Lalat Hitam *Black Soldier Fly* – Sampah Organik Adalah Sumber Daya ..... 156
- Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat Dengan Sistem Bank Sampah Gemah Ripah Badegan, Bantul..... 163
- Kampung Proklim dan Peluang Usaha..... 170
- Mesin Pengolahan Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik ..... 174
- Pengembangan Model Pengolahan Sampah Organik secara Mikrobial di Komunitas Masyarakat Kecamatan Sukasari, Kota Bandung ..... 188
- Pegiat Lingkungan Hidup Memandang Sumber Daya Sampah Punya Manfaat Ekonomi Ekologi..... 208
- Riset Pengelolaan Sampah di Kota Tangerang Selatan..... 212
- Paguyuban Pengepul Sampah Mandiri Kota Tangsel ..... 215
- Mengenal Bapak Posma Sorimuda dari SampahQu Tangerang Selatan ..... 218
- Mengenal Bapak Pujiono, Pengepul Sampah Plastik di Tangerang Selatan ..... 221
- Mengenal Bapak Abdul Khamid, Pengepul Beling – Kaca di Tangerang Selatan ..... 224

#### Peranan Program Studi Teknik Industri Universitas

- Tarumanagara Terhadap Pembangunan Ekonomi Sirkular 226
- Tentang PT. Teknotama Lingkungan Internusa (TLI)..... 230

# Mesin Pengolahan Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik

## Pendahuluan

Saat ini sampah rumah tangga masih menjadi masalah yang perlu diberi perhatian serius. Setiap hari sampah yang dihasilkan oleh ibu-ibu rumah tangga dapat berupa sampah organik dan sampah anorganik. Yang sangat menjengkelkan, sampah-sampah tersebut dibuang seenaknya tanpa rasa tanggung jawab di berbagai tempat, di jalanan, di halaman tetangga, di selokan dan di sungai, di danau dan di laut. Efeknya sangat besar yaitu merusak lingkungan karena baunya, mencemarkan danau dan laut, menyumbat selokan dan sungai yang dapat menyebabkan genangan air atau banjir.

Sampah adalah sisa bahan atau bahan yang tidak terpakai yang terbuang dari hasil kegiatan hidup manusia maupun proses alamiah dari tumbuhan maupun hewan, dan yang tidak memiliki atau belum memiliki nilai tambah ekonomis.

Bertambahnya jumlah penduduk di perkotaan maupun di daerah urban akan meningkatkan penggunaan bahan-bahan kebutuhan sehari-hari dan akan menghasilkan bertambah banyaknya sisa-sisa bahan dalam proses hidup manusia dalam bentuk sampah.

Berdasarkan komposisi dan sifatnya, sampah dibedakan menjadi:

1. Sampah Organik yaitu sampah yang mudah membusuk dari sisa hasil kegiatan rumah tangga, rumah makan, atau pasar

tradisional berupa sisa makanan dan sisa sayuran yang tidak terpakai, sisa sayuran akibat sortasi di pasar tradisional, daun-daun yang berguguran, dan lain-lainnya.

2. Sampah Anorganik yaitu sampah yang tidak mudah membusuk, seperti kantong plastik dan plastik wadah pembungkus makanan, kertas dan kardus, plastik mainan, botol dan gelas plastik bekas minuman, kaleng makanan dan minuman.

## **Proses Pembuangan Sampah dan Tahapan Daur Ulang**

Dalam sejarah kehidupan umat manusia, permukiman-permukiman penduduk berkembang dekat atau di sekitar sumber air tawar, misalnya di sekitar danau, di sepanjang aliran sungai, atau di bibir pantai. Kebutuhan MCK dilakukan di danau atau di sungai, termasuk membuang sampah rumah tangga pun juga di danau atau di sungai sehingga menyebabkan lingkungan hidup menjadi terganggu. Dengan berkembangnya pendidikan dan ilmu pengetahuan manusia, manusia mulai menyadari perlunya pengelolaan sampah. Di pedesaan penduduk mulai memperhatikan perbaikan lingkungan dengan membuat lubang untuk penampungan sampah. Penduduk juga mulai mengerti mengenai kesehatan sehingga diperlukan adanya jamban. Di perkotaan setiap rumah tangga diharuskan menyediakan tempat pembuangan sampah dan di jalan-jalan protokoler disediakan juga dua macam tempat sampah untuk sampah organik dan sampah anorganik. Sampah-sampah ini diangkut dengan truk sampah ke tempat penimbungan sampah yang telah ditentukan, kemudian dilakukan proses pembakaran.

Makin bertambahnya pendidikan dan berkembangnya ilmu pengetahuan, dan untuk menjaga lingkungan yang lebih bersih dan nyaman, dilakukan proses pengolahan sampah untuk dijadikan pupuk organik dan untuk menghasilkan gas metana dari sampah bahan organik, sedangkan untuk sampah bahan anorganik yaitu

sampah plastik maupun sampah kaleng makanan dan minuman dijadikan bahan daur ulang.

Untuk pengolahan sampah dan daur ulang dapat dilakukan proses sebagai berikut.

Sampah organik:

1. Ditampung, dibuat lubang sampah, diberi tambahan MDX selama kurang lebih 40 hari digali kembali dan sampah sudah berubah menjadi pupuk organik.
2. Ditampung, dibuang di tempat penampungan sampah, dibakar. Sesudah beberapa waktu, dipilih bahan organiknya, kemudian dapat digunakan sebagai pupuk organik.
3. Ditampung, dikeringkan, kemudian diolah dengan mesin pencacah sampah bahan organik (*chopper*), kemudian dapat digunakan sebagai pupuk organik.
4. Ditampung, dikeringkan atau dipanaskan, kemudian diolah dengan mesin penghancur sampah bahan organik (*crusher*), kemudian dapat digunakan sebagai pupuk organik.
5. Ditampung, dikeringkan atau dipanaskan, kemudian diolah dengan mesin penghancur sampah bahan organik (*crusher*), dilanjutkan dengan menggunakan mesin pencampur bahan sampah organik tipe vertikal atau horizontal, kemudian dapat digunakan sebagai pupuk organik dengan tambahan bahan mineral atau pupuk kimia sehingga pupuk organik mempunyai nilai plus.
6. Ditampung, dikeringkan atau dipanaskan, kemudian diolah dengan mesin penghancur sampah bahan organik (*crusher*), dilanjutkan dengan menggunakan mesin pencampur bahan sampah organik tipe vertikal atau horizontal, kemudian dengan mesin pembuat granul (*granulator*). Dapat digunakan sebagai pupuk organik dengan tambahan bahan mineral atau pupuk kimia, pupuk organik diubah menjadi bentuk granul sehingga dapat disimpan lebih lama.



7. Ditampung, kemudian diangkut ke pabrik skala besar. Pengolahan sampah organik menghasilkan pupuk organik dan gas metana (mesin insinerator).

Untuk proses nomor 3 sampai dengan nomor 6 dapat dilakukan dalam skala kecil dan dapat menjadi kegiatan yang dilakukan di tingkat Rukun Wilayah atau dalam suatu lokasi proyek perumahan atau pedesaan.

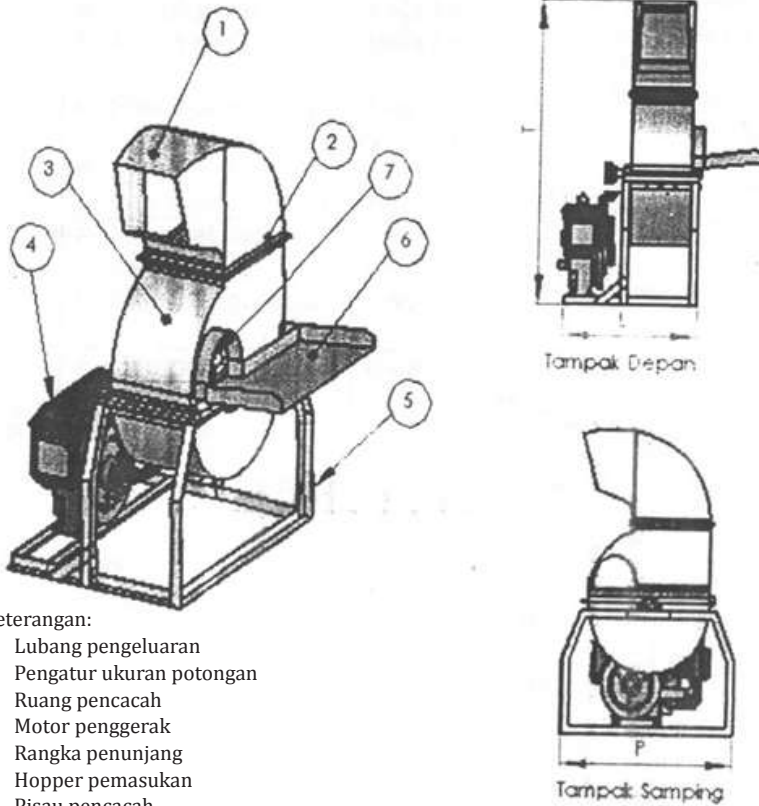
Sampah anorganik:

1. Sampah bahan anorganik plastik ditampung, diangkut ke pabrik plastik dalam skala besar, kemudian dipasarkan sebagai bahan baku biji plastik.
2. Sampah bahan anorganik kaleng makanan dan minuman ditampung, lalu diangkut ke pabrik pengecoran baja maupun aluminium.

### **Mesin Pengolahan Sampah Organik Proses 3 Sampai dengan Proses 6**

Dalam bab ini dijelaskan beberapa mesin pengolahan sampah organik yang dapat digunakan di tingkat Rukun Wilayah, kompleks perumahan maupun ditingkat pedesaan, yang telah diproduksi oleh beberapa pabrik mesin-mesin pertanian di Indonesia.

## Mesin pencacah sampah bahan organik (*chopper*)



Keterangan:

1. Lubang pengeluaran
2. Pengatur ukuran potongan
3. Ruang pencacah
4. Motor penggerak
5. Rangka penunjang
6. Hopper pemasukan
7. Pisau pencacah

Gambar 1. Mesin pencacah sampah bahan organik (*chopper*)

Mesin pencacah sampah bahan organik telah beredar di pasar dalam negeri dan telah dibuat oleh pengusaha industri mesin-mesin pertanian di Indonesia. Mesin pencacah sampah bahan organik selain digunakan untuk sampah organik kering, juga dapat digunakan langsung untuk mencacah daun-daunan dan rumput-rumputan untuk pakan ternak sapi atau kambing.

Mesin pencacah sampah bahan organik (Gambar 1) menggunakan motor penggerak diesel dengan daya berkisar 4 sampai 10 kW dan dengan kapasitas mencacah sebesar 500 kg/jam sampah organik sampai 2.000 kg/jam.

Spesifikasi teknis mesin pencacah sampah bahan organik yang beredar di dalam negeri buatan industri lokal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi teknis mesin pencacah sampah bahan organik (chopper)

Deskripsi	Satuan	Persyaratan Mesin Pencacah		
		Kelas A	Kelas B	Kelas C
Motor Penggerak Diesel	kW	<5,5	5-7	>7
• Daya maksimal	kW	<4,5	4,5-6	>6
• Daya kontinyu maksimal				
Dimensi				
• Panjang	mm	1.000-1.100	1.200-1.300	1.400-1.500
• Lebar	mm	500-560	700-850	900-1.200
• Tinggi	mm	1.000-1.250	1.250-1.500	1.500-1.750
Berat operasi mesin pencacah	kg	<175	175-250	>250
Jumlah pisau	buah	≤15	16-25	26-35
Tebal pisau minimum	mm	4	6	8
Kekerasan pisau	HRC atau HV	Minimum 45 HRC atau minimum 500 HV		
Putaran bilah pisau	rpm	1.200-1.300	1.300-1.400	1.400-1.500
Persentase panjang cacahan	%	Minimum 80		
Tinggi maksimum bagian pengumpan	mm	1.300	1.350	1.400
Konsumsi bahan bakar	ℓ/jam	<2	2-3	>3

Bahan konstruksi yang digunakan untuk memproduksi mesin pencacah sampah bahan organik berasal dari dalam negeri dan perusahaan lokal telah berhasil memproduksi dengan menggunakan komponen lokal dan telah memenuhi persyaratan standar nasional Indonesia.

Persyaratan bahan konstruksi mesin pencacah sampah bahan organik (*chopper*) yang lebih detail dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persyaratan bahan konstruksi mesin pencacah sampah bahan organik (*chopper*)

Komponen Utama	Komponen	Jenis Bahan	Persyaratan
Kerangka utama	a. Kerangka tegak	Baja lunak	Tebal minimum 4 mm
	b. Dinding	Baja lunak	Tebal minimum 1,5 mm
Bagian pencacah	a. Penutup atas	Baja lunak	Tebal minimum 2 mm
	b. Poros pencacah	Baja keras	Diameter minimum 80 mm
	c. Pisau pencacah	Baja keras	Jarak renggang 1,0 – 2,0 mm
	d. Bilah pisau	Baja keras	Kekerasan minimum 45 HRC atau minimum 500 HV
	e. Landasan	Baja bulat	Jarak renggang minimum 50 mm Diameter minimum 10 mm
Bagian pengumpan bahan	a. Penguat meja pengumpan	Besi siku	4 mm x 4 mm, tebal minimum 2,5 mm
	b. Meja pengumpan	Baja lunak	Tebal minimum 2 mm dengan kemiringan maksimum 10°
Bagian pengeluaran	Corong pengeluaran	Baja lunak	Tebal minimum 2 mm dengan kemiringan maksimum 60°
Dudukan motor penggerak	Dudukan	Besi siku	50 mm x 50 mm, tebal minimum 5 mm

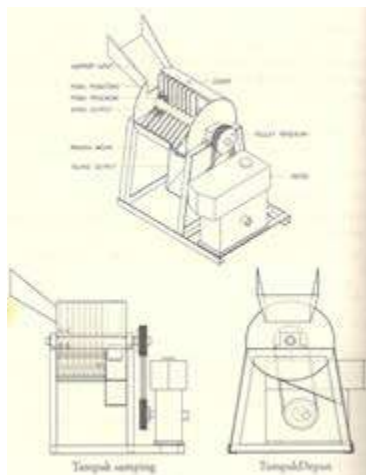
Persyaratan unjuk kerja mesin pencacah sampah bahan organik (*chopper*) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan unjuk kerja mesin pencacah sampah bahan organik (*chopper*)

Parameter	Satuan	Persyaratan Mesin Pencacah Sampah Bahan Organik		
		Kelas A	Kelas B	Kelas C
Kapasitas mesin pencacah	kg/jam	<600	600-1.500	>1.500
Panjang cacahan maksimum	mm	50		
Persentase keseragaman panjang cacahan minimum	%	80		
Konsumsi bahan bakar	ℓ/jam	<2	2-3	>3

### Mesin penghancur (*crusher*) sampah bahan organik

Mesin penghancur (*crusher*) sampah organik (Gambar 2) telah banyak beredar di masyarakat perkotaan dan pedesaan untuk mengatasi masalah sampah rumah tangga. Tujuan utama penggunaan alat tersebut adalah selain mengurangi persoalan sampah juga memberi keuntungan terhadap pengguna mesin penghancur sampah organik dalam bentuk pupuk organik untuk meningkatkan produksi hasil pertanian.



Gambar 2. Mesin penghancur sampah bahan organik (*crusher*)

Mesin penghancur sampah bahan organik yang tersedia di pasar dalam negeri adalah buatan pengusaha industri mesin-mesin pertanian lokal.

Spesifikasi teknis dan persyaratan konstruksi mesin penghancur sampah bahan organik yang beredar di dalam negeri buatan industri lokal dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Spesifikasi teknis mesin penghancur (*crusher*) sampah bahan organik

Parameter	Satuan	Persyaratan		
		Kecil	Sedang	Besar
Motor penggerak				
• Daya maksimum	kW	8,6	10,1	11,6
• Daya rata-rata	kW	2 – 6,9	7,6 – 8,1	8,7 – 9,3
Putaran maksimum poros penghancur	rpm	1.750	1.750	1.750
Massa maksimum mesin penghancur	kg	120	180	250
Dimensi ruang penghancur				
• Diameter maksimum	mm	340	395	540
• Panjang maksimum	mm	500	545	650
• Jumlah pisau penghancur minimum	buah	18	21	24
• Tebal pisau minimum	mm	6	8	9
Tinggi maksimum bagian pengumpan	mm	1.300	1.400	1.500

Tabel 5. Persyaratan bahan konstruksi mesin penghancur (*crusher*) sampah bahan organik

Komponen	Bagian komponen	Jenis bahan	persyaratan
Kerangka utama	a. Kerangka tegak	Baja	Tebal minimum 3 mm
	b. Dinding	Baja	Tebal minimum 1,5 mm

Komponen	Bagian komponen	Jenis bahan	persyaratan
Ruang penghancur	a. Penutup atas b. Poros penghancur c. Pisau penghancur d. Landasan	Baja Baja ST 41 Baja perkakas Baja bulat ST 41	Tebal minimum 3 mm Diameter minimum 25 mm Jarak renggang 20 mm Kekerasan minimum 45 HRC Diameter maksimum 10 mm
Lubang pemasukan	a. Penguat meja pengumpan b. Meja/wadah pengumpan bahan awal	Baja Baja	Tebal minimum 6 mm Tebal minimum 1,2 mm
Lubang keluaran	Corong pengeluaran	Baja	Tebal minimum 1,8 mm
Kipas	a. Rumah kipas b. Daun kipas c. Poros kipas	Baja Baja Baja ST 41	Tebal minimum 3 mm Tebal minimum 3 mm Diameter minimum $\emptyset$ 25 mm
Dudukan motor penggerak		Besi siku 35x35	Tebal minimum 2,5 mm

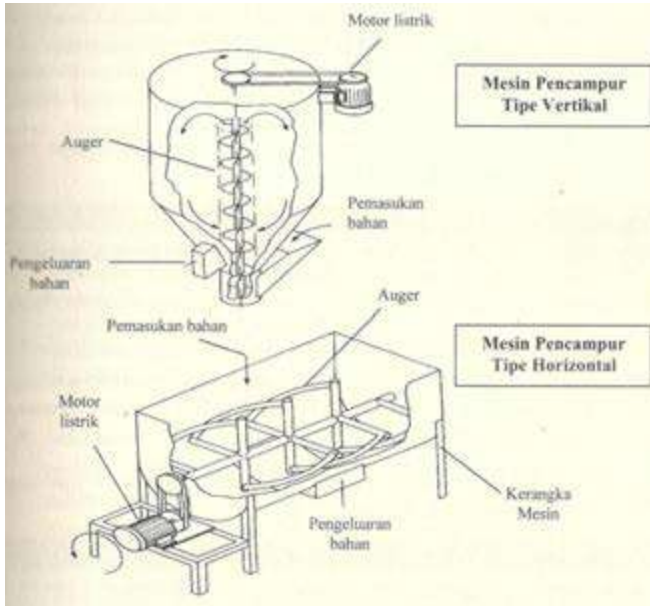
## Mesin pencampur bahan sampah organik tipe vertikal dan horizontal

Mesin pencampur bahan sampah organik sangat membantu meningkatkan kualitas pupuk organik yang dihasilkan mesin penghancur sampah yang mempunyai kadar mineral N, P, dan K rendah, dengan menambahkan campuran urea, fosfat, dan KCl sehingga kualitas pupuk organik menjadi lebih baik bagi tanaman.

Mesin pencampur bahan organik mempunyai 2 tipe yaitu vertikal dan horizontal. Yang lebih banyak diproduksi adalah tipe horizontal karena lebih mudah mengoperasikannya.

Gambar mesin pencampur bahan organik tipe vertikal dan horizontal dapat dilihat pada Gambar 3, sedangkan spesifikasi

teknis ditampilkan pada Tabel 6. Motor penggerak mesin pencampur mempunyai daya antara 5 kW sampai dengan 20 kW.



Gambar 3. Mesin pencampur bahan sampah organik tipe vertikal dan horizontal

Tabel 6. Spesifikasi mesin pencampur sampah bahan organik tipe auger horizontal

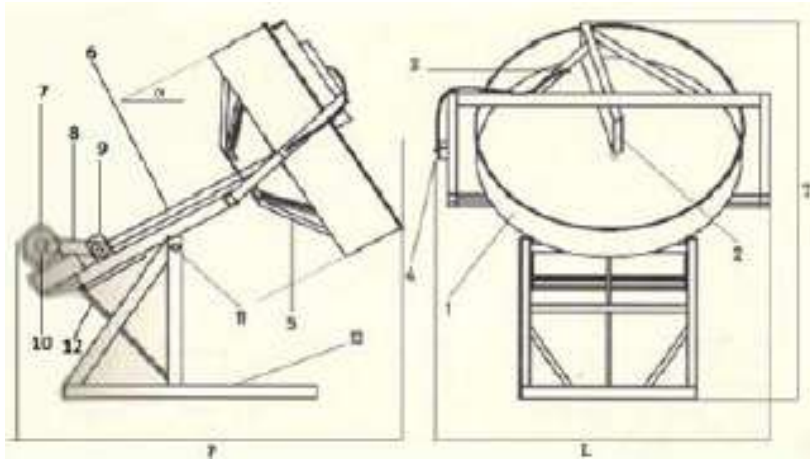
Deskripsi	Satuan	Persyaratan mesin pencampur		
		Kelas A	Kelas B	Kelas C
Dimensi keseluruhan	mm	1.000-1.500	1.500-2.500	2.500-3.500
• Panjang	mm	500-1.000	1.000-1.500	1.500-2.500
• Lebar	mm	1.000-1.500	1.500-2.000	2.000-2.500
• Tinggi				
Dimensi ruang pencampur	mm	<500	500-750	>750
• Diameter	mm	<1000	1.000-1.500	>1.500
• panjang				
Jumlah auger	Unit	<20	20-30	>30



Deskripsi	Satuan	Persyaratan mesin pencampur		
		Kelas A	Kelas B	Kelas C
Jarak renggang maksimum antara auger dengan dinding silinder	Mm	5	5	5
Putaran poros pengaduk	Rpm	100-150	100-150	100-150
Konsumsi bahan bakar maksimum	ℓ/jam	<1,5	1,5-3	>3
Daya motor penggerak	kW	<7	7-14	>14
Bobot operasi	kg	<100	100-200	>200

## Mesin pembuat granul (granulator) bahan sampah organik

Untuk meningkatkan kualitas pupuk organik yang dihasilkan dari sampah organik biasanya digunakan mesin pembuat granul (granulator) sehingga butir-butir pupuk organik dibuat lebih seragam dalam bentuk granul. Mesin yang biasa digunakan adalah mesin granulator seperti yang ditampilkan pada Gambar 4. Mesin tersebut sudah dapat dibuat oleh produsen mesin-mesin pertanian di dalam negeri. Spesifikasi teknis mesin granulator dapat dilihat pada Tabel 7. Mesin granulator dapat menggunakan motor penggerak motor diesel, motor bensin, atau motor listrik.



Keterangan:

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1. Pan granulator                              | 10. Puli transmisi ( <i>pulley</i> ) |
| 2. Penyapu ( <i>sweeper/scraper</i> )          | 11. Poros penyangga                  |
| 3. Penyemprot air ( <i>sprayer</i> )           | 12. Pengatur kemiringan pan          |
| 4. Pengatur debit semprotan air                | 13. Rangka utama                     |
| 5. Jari-jari penyangga                         |                                      |
| 6. Poros dan granulator                        | $\alpha$ = Sudut kemiringan pan      |
| 7. Motor penggerak (motor listrik)             | P = Panjang granulator               |
| 8. Sabuk transmisi ( <i>belt</i> )             | L = Lebar granulator                 |
| 9. Pengubah ke putaran ( <i>reducer gear</i> ) | T = Tinggi granulator                |

Gambar 4. Mesin pembuat granul (granulator) bahan sampah organik

Tabel 7. Spesifikasi teknis mesin pembuat granul (granulator) sampah bahan organik

Parameter	Satuan	Granulator Bahan Sampah Organik		
		Kelas Kecil	Kelas Sedang	Kelas Besar
Pan granulator				
Diameter	mm	1.000-1.500	1.600-2.900	3.000-5.000
Tinggi	mm	200-300	200-300	200-300
Kemiringan	$^{\circ}$	40-50	40-50	40-50
Kecepatan putar	rpm	14-35	14-35	14-35
Penyapu pan granulator	mm	300-750	300-1.450	300-2.500
Panjang	mm	60-320	60-320	60-320
Tinggi				

Parameter	Satuan	Granulator Bahan Sampah Organik		
		Kelas Kecil	Kelas Sedang	Kelas Besar
Motor penggerak				
a. Motor listrik				
- Daya tersedia	kW	0,7-2,2	2,2-5,6	5,6-7,5
- Kecepatan putar	rpm	1.400-1.500	1.400-1.500	1.400-1.500
b. Motor bensin				
- Daya tersedia	kW	4,0-5,0	4,0-5,0	5,5-13,0
- Kecepatan putar	rpm	2.400-3.600	2.400-3,600	2.400-3.600
c. Motor diesel				
- Daya tersedia	kW	4,0-5,0	4,0-8,5	8,5-12,0
- Kecepatan putar	rpm	2.200	2.200	2.200
Sistem transmisi		Puli dan sabuk, sprocket dan rantai, roda gigi, kotak roda gigi		
Jenis transmisi				
Dimensi granulator				
Panjang total	mm	<2.000	1.600-3.000	>3.000
Lebar total	mm	<2.000	2.000-3.500	>3.000
Tinggi total	mm	<2.000	2.000-3.500	>2.700
Bobot kosong	mm	150-250	250-500	>600

**Prof. Dr. Ir Frans Jusuf Daywin, MSAE, IPM**  
 dan  
**Prof. Dr. Ir. Agustinus Purna Irawan, I.P.M.**  
 Fakultas Teknik, Prodi Teknik Mesin dan Industri,  
 Universitas Tarumanagara