

Mesin Pemisah dan Pencacah Sampah Organik dan Plastik Untuk Bahan Kompos

I Gede Putu Agus Suryawan*, I Wayan Widhiada
Dosen Fakultas Teknik Universitas Udayana
Bali, Indonesia
aguss_88@yahoo.co.id dan suryaagus77@gmail.com

ABSTRAK

Sampah organik seperti daun-daunan mempunyai sifat lebih lunak sehingga bila dipotong lebih mudah dan ukurannya lebih kecil, sedangkan sifat sampah anorganik seperti plastik adalah lebih ulet dan kenyal sehingga bila dipotong akan lebih susah dan hasilnya lebih besar. Bila diskriminasi/diayak dengan besaran lubang tertentu akan dapat dipisahkan antara sampah organik dan plastik. Telah diteliti beberapa kecepatan potong dengan diameter pisau potong 25 cm, dari berapa tingkat kecepatan, di hitung kecepatan yang memberikan hasil yang optimal dimana sampah organik didapat butiran serat yang lebih kecil dan sampah plastik butirannya lebih besar. Pisau potong juga berpengaruh terhadap serat yang dihasilkan, apakah seratnya panjang atau pendek. Pisau yang tajam dalam waktu yang sama akan menghasilkan butiran serat yang lebih kecil. Tetapi faktor bentuk berbeda pengaruhnya, beberapa bentuk pisau potong seperti segiempat panjang, kerucut dobel, setengah lingkaran sudut 15 derajat dan setengah lingkaran sudut 45 derajat. Dilakukan variasi bentuk pisau potong untuk menghasilkan butir serat organik yang lebih kecil dan butir serat plastik yang lebih besar. Sehingga butiran serat yang lebih kecil ini akan lolos dalam saringan diameter 13 mm, dan dapat dimanfaatkan sebagai kompos, sisanya adalah sampah plastik. Hasil penelitian menunjukkan untuk sampah kering pada kecepatan potong rendah yaitu pada putaran 147 rpm dan pisau potong sudut 45 derajat, sampah anorganik (plastik) paling sedikit yang lolos ayakan, sampah organik yang lolos ayakan bisa langsung dimanfaatkan untuk kompos. Sedangkan pada sampah basah sedikit sekali dapat meloloskan sampah organik kebanyakan tidak lolos ayakan.

Kata Kunci : Sampah organik, plastik, pencacah, pemisah.

PENDAHULUAN

Sampah organik adalah sampah yang mudah diuraikan dan membusuk seperti sisa makanan, sayuran, daun-daun kering, dan sebagainya. Sampah ini dapat diolah lebih lanjut menjadi kompos. Sampah organik berasal dari makhluk hidup, manusia, hewan, maupun tumbuhan. Sampah organik berdasarkan pengolahan ada dua yaitu; dengan kandungan air tinggi dan kandungan air rendah. Sampah anorganik, yaitu sampah yang membutuhkan waktu lama membusuk, seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas Mika, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng dan sebagainya. Sampah ini dapat dijadikan sampah komersil atau sampah yang laku dijual untuk dijadikan produk lainnya. Sistem pengolahan sampah yang efektif adalah sampah sudah dipilah dari rumah tangga minimal organik dan anorganik. Dilanjutkan dengan sistem pengangkutan dimana grobak pengangkut disekat, tempat pembuangan

sementara dipisahkan, mobil truk angkut yang disekat dan Tempat Pengolahan Akhir (TPA) dipisahkan, sehingga lebih mudah dalam pengolahan lebih lanjut.

Karakteristik aliran sampah yang dikelola di wilayah SARBAGITA Bali, komposisinya adalah dalam prosentase berat 11,95 plastik dan 68,76 organik (Made Made Gunamantha, dkk, 2010). Masyarakat Indonesia adalah masyarakat majemuk, kurangnya kesadaran dalam memilah sampah dari rumah tangga, menjadi perlunya biaya tambahan untuk pemilahan. Biaya yang paling mahal adalah biaya penyadaran masyarakat untuk melakukan pemilahan dari rumah tangga sampai TPA, penyuluhan penyadaran ini harus dilakukan terus-menerus pada orang dewasa, anak-anak dengan berbagai macam karakter dan pendidikan.

Pekerjaan memilah merupakan pekerjaan yang dirasakan paling berat dalam pengelolaan sampah. Sampah yang telah ditimbun di depo dipilah yang menghasilkan: sampah organik dan anorganik.

Menurut informasi dari petugas pengelola Depo Cemara (Sanur Kaje), sampah yang dipilah itu menghasilkan 55 % sampah organik, 35% sebagai residu yang dibuang ke TPA, dan 10 % sampah anorganik lapak (potongan besi/logam, kertas dan kardus, botol/gelas aqua plastik, dsb.) yang bisa dijual. Hal ini dapat dimaklumi karena sampah yang diolah di Desa Sanur Kauh atau Sanur Kaje kebanyakan dari sisa-sisa upacara adat/agama.(I Nyoman Wardi, 2011).

Mempelajari hal tersebut diatas peneliti mempunyai ide untuk lebih mengembangkan mesin pencacah dan pemilah sampah organik dan anorganik dengan membuat variasi pada berbagai tingkat kecepatan potong dan variasi pisau potong. Produknya sebagai bahan baku pembuatan kompos, karena sampah organik sudah terpotong kecil-kecil.

METODE PENELITIAN

Prosedure Penelitian

Berdasarkan percobaan awal maka sampel diambil dengan berat total 300 gram dimana berat sampah organik adalah 250 gram dan berat sampah plastik adalah 50 gram, sedangkan waktu pemotongan adalah 1,5 menit (90 detik). Percobaan pertama, dipotong sampah organik kering seperti daun-daunan dan sisa makanan dengan variasi kecepatan potong dan variasi pisau potong dengan waktu yang tetap. Kemudian diukur dimensi panjang dan lebar butiran seratnya untuk menentukan screen (pengayak) berapa yang bisa dilewati oleh butiran serat tersebut, sebagai control adalah dimensi yang terbesar. Percobaan kedua, dipotong sampah anorganik kering seperti bermacam plastik dengan variasi kecepatan potong dan variasi pisau potong dengan waktu yang tetap. Kemudian diukur dimensi panjang dan lebar butiran seratnya untuk menentukan screen (pengayak) berapa yang tidak bisa dilewati oleh butiran serat tersebut, sebagai control adalah dimensi yang terkecil. Percobaan ketiga, dipotong sampah campuran organik dan anorganik kering dengan variasi kecepatan potong (putaran 489 rpm, 383 rpm, 295 rpm dan 147 rpm) dan variasi pisau potong (pisau segiempat, pisau kerucut, pisau setengah lingkaran sudut 15° , dan pisau setengah lingkaran sudut 45°) dengan waktu yang tetap. Kemudian dilakukan pengayaan (screen), berapa berat sampah organik yang tidak melewati pengayak dan berapa berat sampah anorganik yang melewati

pengayak. Prosentase berat ini menentukan efektivitas dari mesin pemisah sampah ini.

Urgensi Penelitian

Pemilahan sampah merupakan program pemerintah tetapi kenyataan seperti pada gambar 1. dimana sampah masih tercampur antara organik dan anorganik.



Gambar 1. Sampah organik dan anorganik tercampur

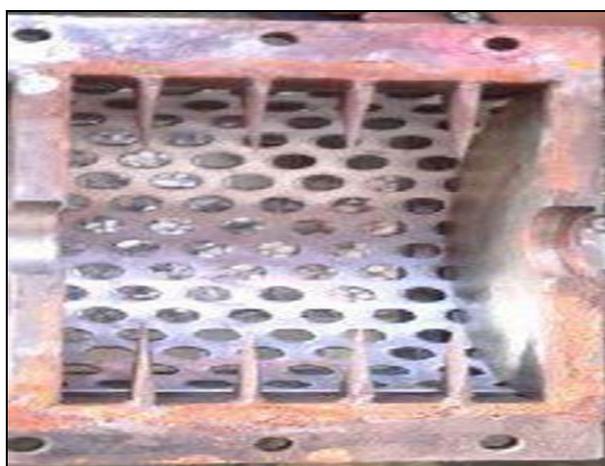
Volume sampah diperkotaan sangat besar rata-rata setiap orang menghasilkan sampah 2,3 dm³/orang/hari atau 0,35 kg/orang/hari, kalau dikalikan jumlah penduduk Indonesia ± 200 juta jiwa maka akan dihasilkan sampah 460.000 m³/hari atau 70.000 ton/hari. Sehingga perlu dilakukan terobosan besar dalam penanganan sampah. Sampah perkotaan adalah sampah yang berasal dari perumahan, perkantoran, sekolah, gedung umum, pasar, pertokoan restoran, taman kota, dll. Secara umum meskipun kandungan sampah sangat heterogen, kandungan bahan organik sebagai bahan dasar kompos dalam sampah cukup tinggi yaitu diatas 70%.



Gambar 2. Mesin Setelah Modifikasi



Gambar 3. Pisau Potong



Gambar 4. Screening

Tabel 2. Berat sampah pada putaran 498 rpm pisau potong Sudut 15°

No	Lolos Ayakan		Tidak Lolos Ayakan	
	Organik (gr)	Plastik (gr)	Organik (gr)	Plastik (gr)
1	82	7	166	42
2	85	7	164	43
3	80	8	170	43
Rata-rata	82,3	7,3	166,7	42,7

Tabel 3. Berat sampah pada putaran 498 rpm pisau potong segiempat

No	Lolos Ayakan		Tidak Lolos Ayakan	
	Organik (gr)	Plastik (gr)	Organik (gr)	Plastik (gr)
1	95	8	155	41
2	96	9	153	41
3	96	10	154	40
Rata-rata	95,7	9	154	40,7

Tabel 4. Berat sampah pada putaran 498 rpm pisau potong kerucut

No	Lolos Ayakan		Tidak Lolos Ayakan	
	Organik (gr)	Plastik (gr)	Organik (gr)	Plastik (gr)
1	100	10	150	39
2	102	12	147	38
3	105	12	145	38
Rata-rata	102,3	11,3	147,3	38,3

HASIL DAN PERHITUNGAN

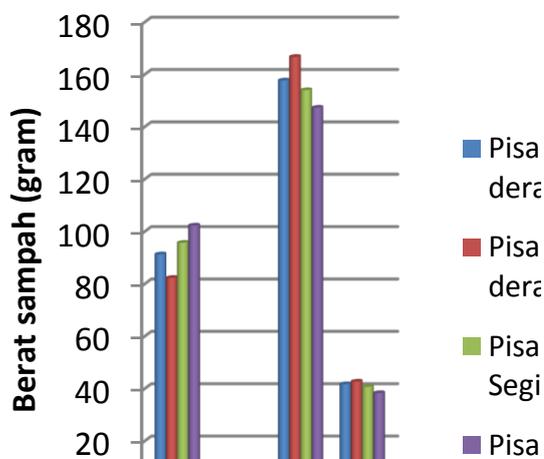
Data Hasil Penelitian Sampah Basah

Data hasil penelitian pada putaran potong 498 rpm, dimana pada kecepatan potong ini hasil yang didapat lebih banyak sampah organik yang tidak lolos ayakan.

Tabel 1. Berat sampah pada putaran 498 rpm pisau potong sudut 45°

No	Lolos Ayakan		Tidak Lolos Ayakan	
	Organik (gr)	Plastik (gr)	Organik (gr)	Plastik (gr)
1	90	7	158	42
2	92	8	158	41
3	92	8	157	42
Rata-rata	91,3	7,7	157,7	41,7

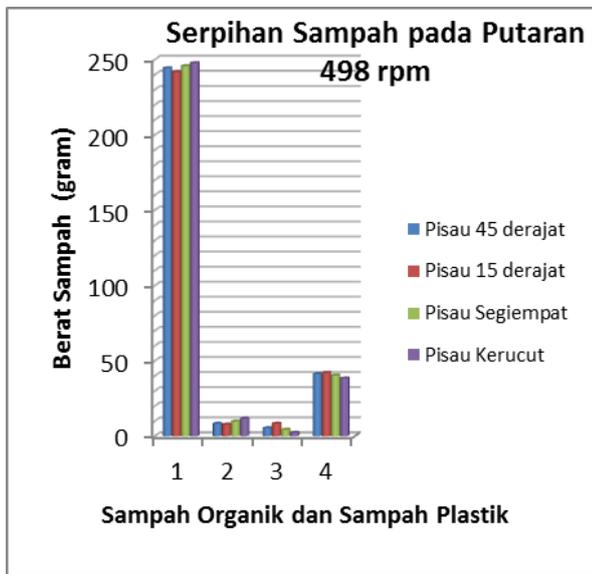
Serpihan sampah basah pada putara 498 rpm



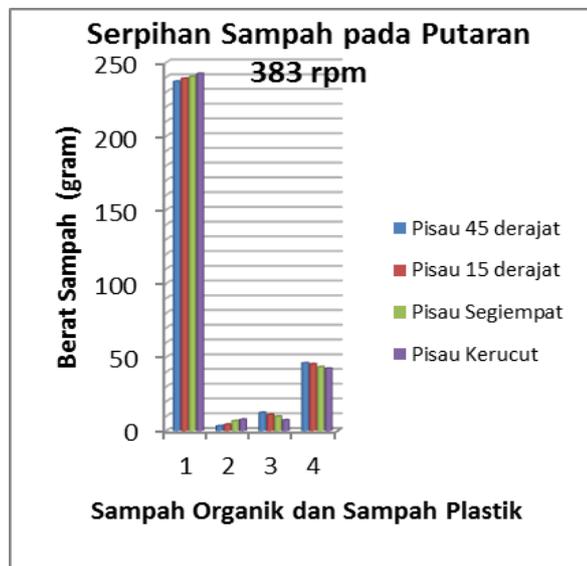
Gambar 5. Grafik berat sampah organik dan sampah plastik yang lolos dan tidak lolos ayakan pada putaran potong 498 rpm untuk sampah basah

Grafik Hasil Penelitian Sampah Kering

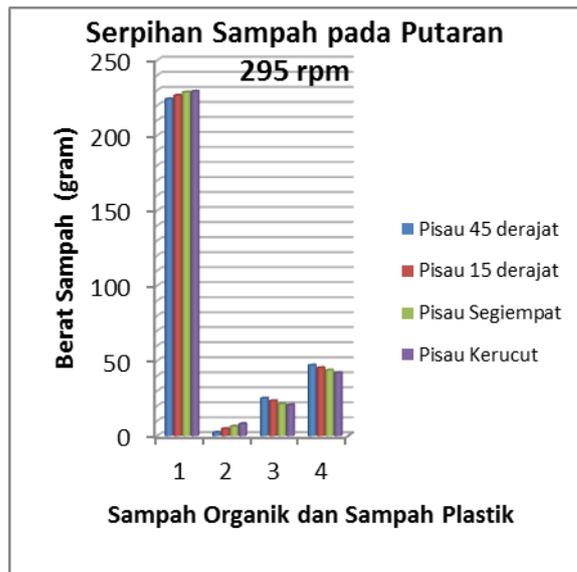
Grafik hasil penelitian di tampilkan pada putaran potong 498 rpm, 383 rpm, 295 dan 147 rpm. Sebagai contoh pada putaran potong 147 rpm, dimana pada kecepatan potong ini hasil yang didapat mampu tidak meloloskan sampah anorganik sampai nol.



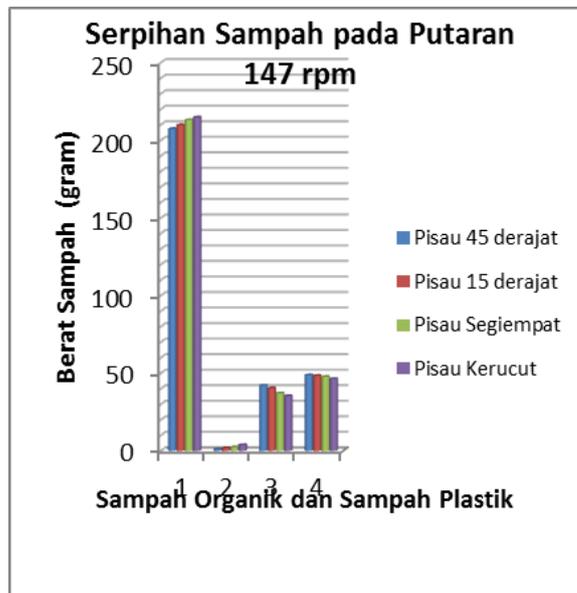
Gambar 6. Grafik berat sampah organik dan sampah plastik yang lolos dan tidak lolosayakan pada putaran potong 498 rpm



Gambar 7. Grafik berat sampah organik dan sampah plastik yang lolos dan tidak lolos ayakan pada putaran potong 383 rpm



Gambar 8. Grafik berat sampah organik dan sampah plastik yang lolos dan tidak lolos ayakan pada putaran potong 295 rpm



Gambar 9. Grafik berat sampah organik dan sampah plastik yang lolos dan tidak lolos ayakan pada putaran potong 147 rpm

Keterangan untuk grafik diatas : angka 1 adalah sampah organik yang lolos ayakan, angka 2 adalah sampah plastik yang lolos ayakan, angka 3 adalah sampah organik yang tidak lolos ayakan dan angka 4 adalah sampah plastik yang tidak lolos ayakan.

Analisis Perhitungan

Dari data berat sampah organik dan anorganik yang lolos dan tidak lolos ayakan, didapat prosentase produksi sampah organik dan prosentase sampah anorganik yang lolos ayakan

Tabel 5. Prosentase sampah organik yang lolos ayakan sampah kering

Pisau Potong	Putaran Potong (rpm)			
	498	383	295	147
Sudut 45°	97,7	94,8	89,7	82,9
Sudut 15°	96,6	95,6	90,7	83,9
Segiempat	98,3	96,1	91,5	85,2
Kerucut	99,1	96,9	91,7	85,9

Tabel 6. Prosentase sampah anorganik lolos ayakan

Pisau Potong	Putaran Potong (rpm)			
	498	383	295	147
Sudut 45°	16,0	6,0	4,6	2,0
Sudut 15°	15,4	8,6	9,4	3,4
Segiempat	19,4	13,4	12,6	4,6
Kerucut	23,4	15,4	16,0	7,4

Dari analisa grafik dan nilai prosentase didapat perubahan pisau potong pengaruhnya kecil, sedangkan perubahan putaran potong pengaruhnya cukup besar.



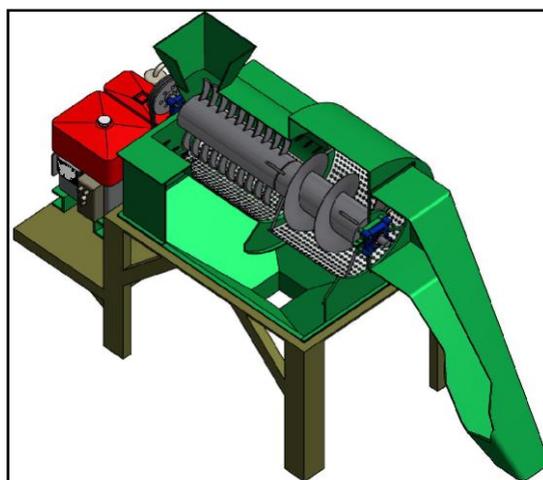
Gambar 10. Hasil pemotongan pada sampah organik (A)



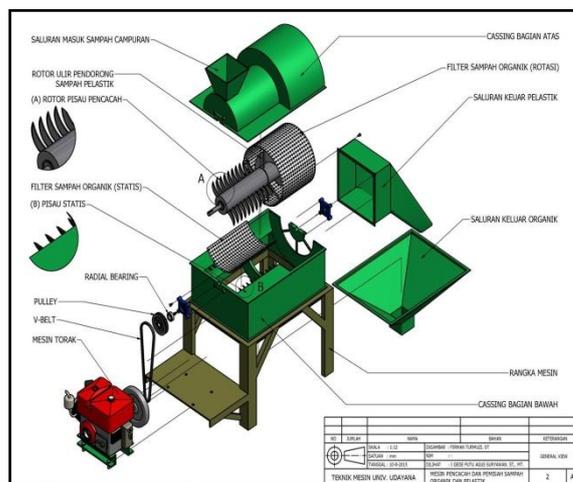
Gambar 11. Hasil pemotongan pada sampah organik (B)

Pengembangan Produk

Untuk memberikan kemudahan pada proses produksi pemisahan sampah organik dan plastik, maka proses pengeluaran plastik dari manual dibuat otomatis, dilengkapi dengan roda gigi cacing yang mampu mendorong plastik keluar ke lubang yang lain. Rancangan dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 12. Potongan mesin pemisah



Gambar 13. Komponen mesin pemisah

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan produksi sampah organik terbanyak didapat pada putaran 498 rpm dan pisau potong kerucut, tetapi paling banyak meloloskan sampah anorganik. Pada kecepatan potong rendah yaitu pada putaran 147 rpm dan pisau potong sudut 45 derajat, sampah anorganik (plastik) paling sedikit yang lolos ayakan, sampah organik yang lolos ayakan bisa langsung

dimanfaatkan untuk kompos. Sampah basah lebih sulit dalam melakukan pemisahan dengan pemotongan dan sreening karena sifatnya yang lengket.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada LPPM Universitas Udayana atas dukungan dananya melalui Hibah Penelitian dengan Surat Perjanjian Penugasan Dalam Rangka Pelaksanaan Penelitian Desentralisasi Tahun Anggaran 2015 Nomor : 311-18/UN.14.2/PNL.01.03.00/2015.

DAFTAR PUSTAKA

Antun Hidayat, Pedoman Teknis Pengelolaan Persampahan, Pusat Penelitian Sains dan Teknologi Lembaga Penelitian Universitas Indonesia, Jakarta, 2006
Biro Pusat Statistik, Statistik Industri Besar dan Sedang, Bagian III, B Jakarta, 1995.

Djuarnani, Nan., Cara Cepat Membuat Kompos, PT. Agromedia Pustaka, Jakarta, 2005.
Edi Hartono, Peningkatan Pelayanan Pengelolaan Sampah di Kota Brebes Melalui Peningkatan Kemampuan Pembiayaan, Tesis, Universitas Diponegoro, Semarang, 2006.
Made Gunamantha, dkk, Life Cycle Assesment pada Sistem Pengolahan Sampah di Wilayah Sarbagita, Bali, Jurnal Purifikasi, Vol.11, No.1, Juli 2010: 41-52
I Nyoman Wardi, Pengelolaan Sampah Berbasis Sosial Budaya: Upaya Mengatasi Masalah Lingkungan Di Bali, Jurnal Bumi Lestari, Volume 11 No. 1, Pebruari 2011, hlm. 167 – 177.
Taufiq Rochim, Teori dan Teknologi Proses Permesinan, Laboratorium Teknik Produksi, Jurusan Mesin Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1993.