PERANCANGAN ALAT PRODUKSI MATERIAL KRIYA BERBASIS LIMBAH PERTANIAN LAHAN BASAH

Agung Cahyo Legowo[1], Hesty Heryani[2], Ika Nahot Guring[3], Ihsana[4]
[1,2,3,4]Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Ahmad Yani KM. 36 Banjarbaru 70714, Indonesia
*Corresponding author: agung@ulm.ac.id, hheryani@ulm.ac.id

Abstrak. Potensi limbah pertanian lahan basah cukuplah besar dan selama ini kurang dikelola dengan baik. Padahal limbah pertanian ini dapat memberikan kotribusi pada berbagai produk antara lain sebagai material baru terbarukan yang salah satunya dapat dijadikan sebagai bahan baku antara dalam proses lanjut karya inovatif. Potensi tersebut memerlukan alat yang dapat menghasilkan material dengan cepat sesuai *mesh* yang diperlukan. Tujuan penelitian adalah merancang alat penyedia material *base* biomassa. Efektifitas alat berkaitan dengan kapasitas (kg/jam), dan seberapa *losses* yang terjadi dan kebutuhan energi menjadi dasar untuk *scale up* pada skala industri. alat mampu mengolah/memproduksi diatas 10 kg/jam. Untuk jenis material daun nanas rata-rata mampu mengolah sampai dengan 43,85 kg/jam, untuk jenis kulit jeruk manpu mengolah rata-rata sampai dengan 53,35 kg/jam, untuk jenis material kulit buah aren yang sangat keras karena terdapat fiber dan cangkang mampu menghasilkan rata-rata sebesar 39,51 kg/jam dan untuk rata-rata ketiga material (daun nanas, kulit jeruk dan kulit buah aren) diperoleh sebanyak 44,85 kg/jam dan menghasilkan berukuran 60-80 *mesh*, dengan perolehan *losses* rata-rata sebesar 12,380%. Hasil perancangan memiliki keunggulan dalam hal kecepatan proses produksi serta ukuran *mesh* yang diharapkan. Demikian pula penggunaan bahan bakar jauh lebih efisien. Rekomendasi ke depan adalah operasi dilakukan pada alat yang dirancang secara kontinyu sehingga dapat menekan *losses*.

Kata kunci: lahan basah, efektifitas, scale up, losses

1. PENDAHULUAN

Potensi limbah pertanian di lahan basah sangatlah besar. Selama ini limbah tersebut kurang dikelola dengan baik. Lebih banyak dibiarkan membusuk atau dibakar. sebagai contoh limbah daun nanas yang terkenal dengan Nanas Tamban, khas Kalimantan Selatan. Tanaman aren yang terkenal dengan nira dan kolang-kaling juga memiliki kulit buah aren yang merupakan limbah biomassa (Heryani, 2016) serta jeruk yang juga sangat terkenal dengan Jeruk Madang Kalimantan Selatan, dengan rasa buah yang manis menghasilkan kulit jeruk yang merupakan sumber biomassa (Heryani *et al*., 2020). Semua limbah tersebut lebih banyak dibuang atau dibakar, padahal limbah tersebut masih dapat menghasilkan nilai tambah bisa sebagai bahan semi produk seperti sebagai material subtitusi semen dan pasir dalam industry kreatif / kriya.

Untuk itu perlu disiabkan sebuah alat pencacah dan penepung sekala *pilot plan* yang akan membantu meningkatan proses pengolahan limbah pertanian tersebut, yang ramah lingkungan dan hemat energi. Tujuan Penelitian adalah merancang alat pengolah material limba pertanian yang efektif. Efektifitas alat berkaitan dengan kapasitas (kg/jam) dan seberapa besar *losses* yang terjadi. Dan nantinya akan menjadi dasar untuk *scale up* pada sekala industri.

2. METODE

Penelitian ini diawali dengan pembuatan alat pencacah dan penepung limbah pertanian kemudian dilanjutkan dengan uji efektivitas alat pencacah dan penepung tersebut menggunakan limbah pertanian (daun nanas, kulit buah aren dan jeruk). Alat pencacah dan penepung ini menggunakan tenaga penggerak dari motor bensin 7,2hp. Motor tersebut digunakan untuk menggerakkan pisau pencacah dan penepung.

Pisau pencacah dibuat dalam bentuk *disk* dan penepung menggunakan sistim *hammer mill* yang di gabung menjadi satu dengan poros as. Kelebihan alat ini adalah selain pencacah dan penepung dalam satubuah as, terdapat juga kipas untuk menghindari terjadinya penggumpalan material limbah pertanian didalam alat dan juga digunakan sebagai pendorong keluar material yang telah lembut di bagian penyaringan.

Menurut Zulkarnain *et al*., (2014) pisau pencacah pada mesin *hammer mill* biasanya digunakan dalam industri

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

dan pabrik yaitu pada proses penggilingan gandum, pakan ternak, penghancur kertas, dan penghancur kompos organik berfungsi untuk merubah ukuran suatu bahan baku produksi menjadi butiran-butirantepung yang sangat halus.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Alat Pengolah Limbah Pertanian

Hasil rancang bangun alat pengolah limbah pertanian dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:

Gambar 1. Alat Penepung Pengolah Limbah Pertanian

Alat pencacah dan penepung limbah pertanian ini menggunakan empat buah mata pisau untuk mencacah limbah pertanian, yang kemudian dipasang pada piringan atau *disk*. Sedangkan untuk penepungnya menggunakan empat baris *hammer mill* yang dimana masing masing baris terdiri dari empat buah *hammer.* Guna *hammer* adalah untuk memukulkan bahan limbah yang sudah dicacah ke saringan. Selain itu antara baris *hammer mill* diberi sebuah plat yang berfungsi sebagai kipas agar material tidak menggumpal di dalam mesin. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:

Gambar 2. Pisau Pencacah, *hammer mill* dan kipas

3.2 Efektifitas Alat Pengolah Limbah Pertanian

Setelah alat pengolah limbah itu jadi, langkah selanjutnya adalah menguji efektifitas alat. Untuk pengujian digunakan sumber material yaitu daun nanas, kulit buah aren dan kulit jeruk. Untuk uji kapasitas diperoleh rata-rata 10 kg material memerlukan waktu yang berbeda beda, dikarenakan tiap material memiliki karakteristik yang berbeda-beda, untuk daun nanas membutuhkan waktu sekitar 13:41 menit (821 detik). Kulit Jeruk membutuhkan waktu selama 11:16 menit (676 detik) dan kulit buah aren selama 15:11 menit (911,25 detik). Dan rata-rata keseluruhan adalah 13:25 menit (802.75) Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut. Dengan ukuran hasil penepungan sebesar 60-80 mesh.

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Tabel 1. Perhitungan uji kapasitas alat dengan 10 kg material

No.	Jenis Bahan	Banyak	Waktu (Detik)				Total	Rata-rata
			I	II	III	IV		
1	Daun Nanas	10 kg	832	743	867	842	3284	821
2	Kulit Jeruk	10 Kg	625	775	698	606	2704	676
3	Kulit Buah aren	10 kg	923	901	915	906	3645	911.25
Rata-Rata							3211	802.75

Apabila di konfersi kedalam jam maka diperoleh kapasitas rata-rata untuk material daun nanas sebesar 43,85 kg/jam, untuk kulit jeruk diperoleh rata-rata kapasitas perjamnya adalah 53,35 kg/jam dan untuk kulit buah aren diperoleh kapasitas rata-rata perjamnya adalah 39,51 kg/jam. Serta untuk rata-rata total ketiga material diatas maka diperoleh rata-rata kapasitas perjam sebesar 44,85 kg/jam.

Menurut Susinggih (2012) "Pabrik percontohan (pilot plant) adalah unit kecil yang dirancang agar dapat digunakan untuk melakukan berbagai eksperimen untuk mendapatkan data bagi perancangan unit-unit yang lebih besar. Pada skala laboratrium dilakukan percobaan dengan skala kecil. Apabila kita menggunakan reaktor sebagai media pembuatan produk, maka ita dapat menggunakan kapastas 1 liter. Ketika sudah mendapatkan hasil dari penelitian awal, maka dapat dikembangkan pada unit pilot plant dengan kapasitas 10-100 liter".

Dari hasil perhitungan diatas pada Tabel 1. Menunjukkan kapasitas alat diatas dapat memproduksi diatas 10 kg/jam sehingga *prototype* alat penggiling dan penepung limbah pertanian ini termasuk skala *pilot plant.*

Setelah dilakukan pengujian kapasitas alat, maka selanjutnya adalah menguji rendemen atau hasil yang diperoleh setelah dibandingkan dengan awal material dengan satuan %. Untuk jelasnya perhitungan rendemen dapat dilihat pada rumus berikut:

$$rendemen = \frac{Berat\,Tepung\,Hasil\,(kg)}{Berat\,Awal\,Material\,(kg)}\ x\ 100\% \qquad (1)$$

Tabel 2 menunjukkan bahwa rendemen rata-rata daun nanas sebesar 76,26% atau 7,6 kg untuk kulit jeruk rata-rata rendemen sebesar 90,53% atau 9,05 kg dan untuk kulit buah aren diperoleh rata-rata rendemen sebesar 96,08% atau 9,61 kg. Serta total rata-rata rendemen untuk ketiga material diatas (daun nanas, kulit jeruk dan kulit buah aren) adalah sebesar 87,62% atau sekitar 8,76 kg.

Tabel 2. Perolehan rendemen

No.	Jenis Bahan	Banyak	Rendemen (gram)				Total	rata-rata	Persentase
			I	II	III	IV			
1	Daun Nanas	10 kg	7652	7646	7547	7658	30503	7625.75	76.26%
2	Kulit Jeruk	10 Kg	9036	9072	9045	9057	36210	9052.5	90.53%
3	Kulit Buah aren	10 kg	9629	9589	9627	9587	38432	9608	96.08%
Rata-Rata								26286.25	87.62%

Hal ini menunjukkan ada beberapa material hilang atau tidak terproses dengan baik. Kehilangan atau *losses* dapat dihitung dengan mengurangkan berat material awal dengan berat hasil tepung akhir. Hasil dari pengurangan tersebut dibandingkan dengan berat awal lalu dikalikan dengan100% maka diperoleh persentase dari *losses* untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada rumus berikut:

$$losses = \text{Berat Awal (kg)} - Berat\ didapat\ (Kg) \qquad (2)$$

$$Persentase\ losses = \frac{losses}{Berat\ Awal}\ x\ 100\% \qquad (3)$$

Dari rumus di atas maka didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3. Rata-rata nilai *losses* yang paling tinggi adalah pada daun nanas sebesar 23,743% lalu dilanjutkan kulit jeruk dengan rata-rata *losses* sebesar 9,475 % dan yang terakhir adalah kulit buah aren dengan rata-rata *losses* sebesar 3,922%, rata-rata dari ketiga material (daun nanas, kulit jeruk dan kulit buah aren) adalah sebesar 12,38%.

Tabel 3. Persentase *losses*

No.	Jenis Bahan	Banyak	Waktu (gram)				Total	rata-rata	Persentase
			I	II	III	IV			
1	Daun Nanas	10 kg	2348	2354	2453	2342	9497	2374.25	23.743%
2	Kulit Jeruk	10 Kg	964	928	955	943	3790	947.50	9.475%
3	Kulit Buah aren	10 kg	371	411	373	413	1568	392.20	3.922%
Rata-Rata								1237.98	12.38%

Losses yang paling banyak disebabkan masih banyaknya material yang tertinggal di dalam mesin dapat dilihat pada Gambar 3. Ini bisa akibat adanya kapasitas minimum alat, sehingga material tidak terolah dengan baik oleh mesin dikarenakan jumlah material terlalu sedikit dan berat material sudah terlalu rendah.

Gambar 3. Material yang tersisa di dalam mesin

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan diatas menunjukkan bahwa *prototype* alat pengolah limbah pertanian untuk daun nanas, kulit buah aren dan kulit jeruk sudah memasuki skala *pilot plant* hal ini dikarenaka kapasitas alat mampu mengolah/memproduksi diatas 10 kg/jam. Untuk jenis material daun nanas rata-rata mampu mengolah sampai dengan 43,85 kg/jam, untuk jenis kulit jeruk manpu mengolah rata-rata sampai dengan 53,35 kg/jam, untuk jenis material kulit buah aren yang sangat keras karena terdapat fiber dan cangkang mampu menghasilkan rata-rata sebesar 39,51 kg/jam dan untuk rata-rata ketiga material (daun nanas, kulit jeruk dan kulit buah aren) diperoleh sebanyak 44,85 kg/jam. Ukuran yang tepung yang dihasilkan berkisar 60-80 mesh dan rata-rata *losses* sebesar 12.38%. Untuk saran sebaiknya dilakukan modifikasi alat untuk menurunkan nilai *losses* yang mencapai 12.38%.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Tim, LPPM Univ. Lambung Mangkurat dan semua civitas Univ. Lambung Mangkurat, yang telah banyak membantu tenaga, dana dan dukungannya sehingga prosiding ini bisa selesai dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

Azhari, C., & Maulana, D. (2018). Perancangan Mesin Pencacah Plastik Tipe Crusher Kapasitas 50 kg/jam. *Jurnal Online Sekolah Tinggi Teknologi Mandala*, *13*(2), 7-14.

Heryani, H. (2016). Keutamaan Gula Aren dan Strategi Pengembangan Produk. Lambung Mangkurat University Press, Cetakan Pertama, 1-157. ISBN : 978-602-6483-05-8.

Heryani, H., Tjitradi, D., Putra, M. D., Kartadipura, R. H., & Afiah, N. (2020). Perancangan dan Desain Material Untuk Mengurangi Efek Peledakan Pada Kontruksi Berbasis Limbah Terbarukan. In *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5(2), 88-93.

Pribadyo, P. (2016). Pengaruh Ukuran Mesh Terhadap Kualitas Briket Batu Bara Campur Biomassa Kulit Kacang Tanah Dan Tepung Kanji Sebagai Perekat Dengan Tekanan 8,43 kg/cm^2. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, *2*(1), 127-135.

Wijaya, Susinggih (2012). Perancangan Pabrik: Percobaan Pilot Plant, Modul. Universitas Brawijaya, 2012
Zulkarnain, R., Slamet, S., & Hidayat, T. (2014). Perancangan Mesin Hammer Mill Penghancur Bongkol Jagung dengan Kapasitas 100kg/jam sebagai Pakan Ternak. *Prosiding SNATIF*, 75-82.

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat