

UJI MATA PISAU PADA ALAT PEMBUAT BUBUR KERTAS

(*Test of Blade Eedged of Paper Pulp Maker*)

Doli Arlando Manik^{1,2}, Saipul Bahri Daulay¹, Achwil Putra Munir¹

¹Program Studi Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU

Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

²email :prince.persiamanik@gmail.com

Diterima 08 Januari 2015/Disetujui 08 Januari 2015

ABSTRACT

Processing of recycled paper is solution to sustain the environment, as the recycling of paper can be made from the natural fiber, as from the paper waste which is then converted into a piece of a new paper or thing that has value to sell. The research was aimed to test the effect of the number of blade edge on the unshredded paper, pulp yield and cutting power of the pulp maker. The parameters observed were the percentage of unshredded paper, pulp yield and cutting power. The result of the research show either the percentage of on shredded paper was 3.05%, pulp yield 90.08% and cutting power was 1,48 Hp.

Keywords: Paper waste, Water, Processing, Blade edged.

ABSTRAK

Pengolahan daur ulang kertas menjadi solusi untuk menjaga lingkungan, sebab pembuatan kertas daur ulang selain dapat dibuat dari serat alami dapat pula menggunakan kertas limbah yang kemudian diubah menjadi selembur kertas baru maupun menjadi benda yang mempunyai nilai jual. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh jumlah mata pisau terhadap persentase bahan tidak tercacah, rendemen pulp dan daya pemotongan yang dihasilkan pada alat pembuat bubur kertas. Parameter yang diamati adalah persentase bahan tidak tercacah, rendemen pulp dan daya pemotongan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase tidak tercacah sebesar 3,05% dengan 90,08% rendemen pulp dan dengan 1,48 Hp daya pemotongan.

Kata kunci : kertas, bubur kertas, alat pembuat bubur kertas.

PENDAHULUAN

Kertas adalah bahan yang tipis dan rata, yang dihasilkan dengan kompresi serat. Serat yang digunakan biasanya adalah serat alami, dan mengandung selulosa. Kertas merupakan bahan yang sering dipakai dan selalu berhubungan dengan manusia. Setidaknya sampai saat ini kertas masih dipercaya sebagai bahan yang paling efektif dan efisien sebagai media buku. Untuk saat ini Indonesia memasok 2,5 persen dari kebutuhan kertas dunia yang mencapai 350 juta ton dan *pulp* 200 juta ton per tahun. Indonesia merupakan pemasok kertas terbesar ke-12 di dunia (Departemen Perindustrian, 1982).

Kertas daur ulang menjadi salah satu solusi untuk menjaga lingkungan, sebab pembuatan kertas daur ulang selain dapat dibuat dari serat alami dapat pula menggunakan kertas yang sudah menjadi limbah yang kemudian

diubah menjadi selembur kertas baru maupun menjadi suatu benda yang mempunyai nilai jual. Dengan mendaur ulang kertas berarti melakukan usaha untuk mengurangi sampah kertas, mengurangi penebangan pohon untuk kertas, dan membiasakan untuk memisahkan sampah (Ditjen Cipta Karya, 1999).

Salah satu kendala dalam proses daur ulang kertas yang sangat berpengaruh adalah tingkat kecepatan putaran *mixing* pada campuran kertas dan air menjadi bubur kertas (*pulp*) yang akan dicetak menjadi kertas. Bila bubur kertas (*pulp*) memiliki tingkat *mixing* kertas dan air yang rendah, maka kertas yang dihasilkan pada proses daur ulang kertas ini tidak dapat dipergunakan sehingga menyebabkan kualitas hasil produksi yang kurang optimal.

Oleh karena itu diperlukan suatu alat pengendali kecepatan *mixing* pada *Plant* Daurlang Kertas Berbasis Mikrokontroler *ATMEL – ATmega 8535* untuk menjaga *mixing* kertas dan air agar menjadi bubur kertas (*pulp*) dan memiliki

tingkat pengadukan yang halus sehingga menghasilkan kertas yang dapat dipergunakan kembali (TAPPI, 2002).

Pada proses sistem pengadukan campuran kertas dan air ini dilakukan dengan cara memasukkan potongan kertas kecil-kecil yang telah di timbang dan dicampurkan air, kemudian diaduk oleh *mixing* untuk dijadikan bubur kertas (*pulp*). Dalam waktu beberapa menit pengaduk/*mixing* kertas dengan campuran air telah menjadi bubur kertas dan dapat dicetak untuk menjadi kertas. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh jumlah mata pisau terhadap persentase bahan tidak tercacah, rendemen pulp dan daya pemotongan yang dihasilkan pada alat pembuat bubur kertas.

BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, kertas bekas, plat besi, besi, baut, mur, skrup, motor listrik, kabel, cat dan *thinner*. Alat-alat yang digunakan adalah mesin las, mesin bubut, mesin bor, mesin gerinda, mistar siku, jangka sorong, *water pass*, kunci pas dan ring, gergaji besi, timbangan, jangka sorong, ember, *stopwatch*, kalkulator, alat tulis, tancho meter, saringan 4 mesh dan komputer.

Penelitian ini menggunakan metode perancangan percobaan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan perlakuan berupa jumlah mata pisau pada alat pengiris, yang terdiri dari 3 taraf, yaitu

- X₁ = 2 Mata Pisau
- X₂ = 3 Mata Pisau
- X₃ = 4 Mata Pisau

Banyaknya ulangan pada masing-masing perlakuan sebanyak tiga kali ulangan.

Prosedur Penelitian

Persiapan alat dan bahan

Sebelum penelitian dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan persiapan untuk penelitian yaitu memasang jumlah mata pisau yang akan dipakai dan mempersiapkan bahan-bahan dan peralatan-peralatan yang akan digunakan dalam penelitian.

Pengujian alat

Adapun prosedur pengujian alat adalah :

1. Diatur jumlah mata pisau
2. Disiapkan kertas bekas sebanyak 3 kg.
3. Disobek-sobek kertas kemudian direndam selama 1 malam sebelum dimasukkan kedalam alat pembuat bubur kertas.

4. Dinyalakan motor listrik dengan menghubungkan *steker* motor listrik pada sumber arus listrik.
5. Dimasukkan bahan ke dalam tabung pada alat ini.
6. Dibiarkan bahan kertas bekas diolah oleh mesin sampai menjadi bubur kertas.
7. Diulangi perlakuan sebanyak 3 kali dalam setiap 10 menit setiap ulangan.
8. Dilakukan pengamatan parameter.

Parameter yang Diamati

Persentase bahan yang tidak tercacah

Kriteria bahan yang tidak tercacah yaitu bahan yang tidak halus dalam bentuk bubur kertas (*pulp*). Pengukuran persentase bahan yang tidak tercacah dapat ditentukan dengan rumus:

$$\% Ptt = \frac{BTT}{Bp+BTT} \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

dimana:

Ptt = persentase bahan yang tidak tercacah (%)

BTT= berat bahan yang tidak tercacah dalam saringan (kg)

Bp = berat bahan *pulp* setelah disaring (kg)

Rendemen Pulp

Rendemen *pulp* diperoleh dari perbandingan hasil cacahan yang diovenkan dengan berat bahan kertas dikali 100 % dan dinyatakan dalam persen.

$$\text{Rendemen} = \frac{(A:B) \times C}{D} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

dimana :

A = Berat constan hasil di ovenkan

B = Sampel bubur kertas (300gr)

C = Berat *pulp*

D = Berat kertas

Daya Pemotongan

Daya yang di butuhkan untuk membuat bubur kertas berdasarkan kapasitas alat yang dibutuhkan. Pengukuran daya ini dilakukan dengan perhitungan :

$$D = F \times V \dots\dots\dots (3)$$

dimana :

F = total gaya yang dibutuhkan mencacah bahan (N)

V = kecepatan dari mencacah bahan (m/s)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pembuatan Bubur Kertas

Proses pembuatan bubur kertas terlebih dahulu dilakukan pemilihan jenis kertas, jenis kertas yang dipakai pada penelitian ini adalah jenis kertas HVS. Kertas HVS ditimbang dengan

berat 3 kg lalu disobek-sobek dan direndam air selama satu malam. Setelah dilakukan perendaman kertas selama satu malam kemudian langsung dilakukan pencacah bahan dengan alat pembuat bubur kertas yang telah dilengkapi dengan variasi jumlah mata pisau pada alat. Perlakuan variasi jumlah mata pisau yang dilakukan yaitu 2 mata pisau, 3 mata pisau, dan 4 mata pisau. Perlakuan variasi dimaksud untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kehalusan bahan yang dihasilkan.

Pada alat pembuat bubur kertas ini mesin dihidupkan lalu bahan dimasukkan kedalam bak penampung alat untuk dilakukan pencacahan bahan. Dengan mesin dihidupkan dengan mudahnya mata pisau mencacah bahan kertas. Setelah bahan kertas dicacah dan ditunggu selama 10 menit, maka bahan kertas tersebut akan menjadi bubur kertas. Setelah bahan menjadi bubur maka dilakukan pengujian parameter terhadap bahan bubur kertas. Data pengamatan jumlah mata pisau terhadap cacahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data pengamatan hasil penelitian

Perlakuan Jumlah Mata Pisau	Persentase Bahan yang Tidak Tercacah (%)	Rendemen <i>Pulp</i> (%)	Daya Pemotongan (Hp)
X ₁ (2)	4,48 a,A	83,80 b, B	1,02
X ₂ (3)	3,29 b, AB	90,46 ab, AB	1,52
X ₃ (4)	1,39 b,B	95,98 a, A	1,91

Persentase Bahan yang Tidak Tercacah

Persentase bahan yang tidak tercacah dapat diperoleh dengan membandingkan berat bahan perasan yang tertinggal dalam saringan dengan berat bahan hasil perasan keseluruhan dan dinyatakan dalam persen. Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah mata pisau memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap persentase bahan yang tidak tercacah. Peningkatan jumlah mata pisau menyebabkan penurunan persentase bahan yang tidak tercacah. Hal ini disebabkan karena waktu yang dibutuhkan pada setiap ulangan dengan beda jumlah mata pisau selalu sama yaitu 10 menit, sehingga bentuk kehalusan bahan cacahan pun berbeda dengan beda jumlah mata pisau alat.

Persentase bahan yang tidak tercacah dipengaruhi oleh ketajaman mata pisau dan jumlah mata pisau. Hal ini sesuai dengan literatur Wiraatmadja (1995) yang menyatakan bahwa mesin pencacah dengan satu mata pisau menghasilkan cacahan yang halus. Jumlah pisau pada mesin pencacah ini dapat hanya satu atau lebih, tergantung padan konstruksinya. Pencacahan dilakukan untuk mendapatkan cacahan yang tipis dan seragam sehingga diperlukan pisau pencacah yang banyak dan tajam.

Rendemen *Pulp*

Rendemen *pulp* diperoleh dari perbandingan hasil cacahan yang diovenkan dengan berat bahan kertas dikali 100 % dan dinyatakan dalam persen. Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah mata pisau memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap rendemen *pulp*. Semakin banyak jumlah mata pisau maka rendemen bahan akan semakin besar dan

sebaliknya semakin sedikit jumlah mata pisau maka rendemen bahan akan semakin kecil. Hal itu disebabkan karena banyaknya tertinggal bahan *pulp* yang tidak tercacah halus pada proses *screening*. Saringan yang digunakan pada saat proses *screening* menggunakan ukuran lubang saringan sebesar 4 mesh sehingga hasil cacahan bahan *pulp* tidak sama hasilnya pada setiap ulangan pergantian mata pisau. Ukuran lubang saringan yang tidak besar mempengaruhi *pulp* untuk dihitung rendemennya. Hal ini sesuai dengan literatur Gullichsen dan Paulapuro (2000) yang mengatakan factor yang dapat mempengaruhi nilai rendemen adalah pada saat dilakukan proses penyaringan (*screening*) setelah melalui tahapan *pulping*. Kesalahan penghitungan rendemen *pulp* adalah pada saat proses *screening*, dimana pada proses tersebut besar kemungkinan *pulp* tidak tersaring dan besar kemungkinan disebabkan oleh ukuran lubang saringan yang besar.

Daya Pemotongan

Daya yang dibutuhkan untuk mencacah bahan 3 kg diperoleh dari perkalian antara gaya pemotongan dengan kecepatan setiap mata pisau pada alat. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa pemakaian daya terbesar terdapat pada mata pisau 4 dengan nilai daya 1,91 Hp dan pemakaian daya terendah terjadi pada mata pisau 2 dengan nilai daya 1,02 Hp, sedangkan pada mata pisau 3 didapat daya dengan nilai 1,52 Hp. Pemakaian daya dipengaruhi oleh kecepatan mata pisau pada alat pencacah kertas dan gaya pemotongan pisau terhadap bahan kertas.

KESIMPULAN

1. Jenis kertas yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis kertas HVS bekas.
2. Semakin Banyak jumlah mata pisau maka persentase bahan yang tidak tercacah semakin kecil, demikian sebaliknya semakin sedikit jumlah mata pisau maka persentase bahan yang tidak tercacah semakin besar.
3. Jumlah mata pisau yang semakin banyak maka rendemen bahan akan semakin besar dan sebaliknya dengan mata pisau yang semakin sedikit maka rendemen bahan akan semakin kecil.
4. Persentase bahan yang tidak tercacah tertinggi terdapat pada perlakuan X_1 dengan jumlah mata pisau 2 yaitu sebesar 4,48% sedangkan persentase bahan yang tidak tercacah terendah terdapat pada perlakuan X_3 dengan jumlah mata pisau 4 yaitu sebesar 1,81%.
5. Rendemen bahan yang tertinggi terdapat pada perlakuan X_3 dengan jumlah mata pisau 4 yaitu sebesar 95,98% sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan X_1

dengan jumlah mata pisau 2 yaitu sebesar 83,80%.

6. Pemakaian daya pada alat yang tertinggi yaitu untuk jumlah mata pisau 4 yaitu 1,91 Hp sedangkan terendah pada jumlah mata pisau 2 yaitu 1,02 Hp.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Perindustrian, 1982. Perkembangan Industri Kertas dan *Pulp* di Indonesia dan Dunia. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Ditjen Cipta Karya .1999. "Kajian Teknis Pengelolaan Sampah Kertas Kawasan Perkotaan". Departemen Pekerjaan Umum.
- Gulichsen, J. dan Paulapuro,H. 2000. *Chemical Pulping*. USA: TAPPI Press.
- TAPPI. 2002. *TAPPI Test Methods2002*. Atlanta: TAPPI Press.
- Wiraatmadja, S., 1995. *Alsintan Pengiris dan Pemotong. Penebar Swadaya*. Jakarta.