

Pemanfaatan *Chip* Berukuran Kecil (*Pins Chip*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan *Unbleached Pulp*

Irvan Fadillah¹

¹Laboratorium Departement *Research and Development* PT. Lontar Papyrus Pulp and Paper Industry
¹Institut Teknologi Sains Bandung, Bekasi – Indonesia, Indonesia

Email: syukuralhamdulillah03@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui jumlah optimum penambahan dan pengurangan jumlah *chip* kayu yang tidak sesuai ukuran yang telah ditetapkan. *Chip* kayu yang berukuran kecil dimanfaatkan untuk dijadikan sebagai bahan bakar Penelitian ini menyangkut standarisasi jumlah persentase ukuran yang diperbolehkan masuk kedalam alat pemasakan kayu disebut juga dengan *digester*. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji hasil penelitian dan dokumentasi. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis nilai optimum data. Metode ini digunakan dalam perhitungan nilai variasi terbaik dalam sebuah percobaan dalam peningkatan efisiensi proses pembuatan *pulp* yang ada di pabrik.

Penelitian dilakukan dengan memisahkan *chip* berdasarkan ukuran seperti *overthick*, *acceptable* dan *pins* sebelum akhirnya dimasak menggunakan *mini digester* dengan temperatur 160°C dan *h-factor* 800. Selanjutnya hancurkan *pulp* menggunakan alat *disintegrator pulp* khusus yang tidak merusak serat selulosa kemudian disaring menggunakan saringan *summerville* agar *pulp* yang dihasilkan benar-benar halus dan cuci *pulp* hingga bersih dari cairan sisa pemasak (*black liquor*). *Pulp* dikeringkan menggunakan *rotary dry* sehingga benar-benar maksimal air yang dihilangkan dari *pulp* walaupun masih ada sekitar 25%-30%. Berdasarkan percobaan, pada variasi jumlah variasi *chip* optimum antara ukuran *overthick*, *accept* dan *pins* yaitu pada variasi dengan penambahan *pins chip* sebesar 2% dari standar/blank sesuai yang telah ada di pabrik yaitu jumlahnya menjadi 7% dengan *overthick* 7% dan *accept* 86%. Hal ini terbukti dari nilai rendemen yang dihasilkan sebesar 52,68% dan nilai rendemen dari blank adalah 52,24%

Kata Kunci: *chip* kayu, persentase *chip*, nilai rendemen, *pulp*

Abstract

This research is a descriptive study with quantitative and qualitative approaches. This study aims to determine the optimum amount of addition and reduction of the number of wood chips that do not fit the specified size. Small wood chips are used to be used as fuel This research concerns the standardization of the percentage of the size allowed to enter the wood cooking device, also called a digester. Data collection methods used in this study are test research results and documentation. The data analysis method used is the analysis of the optimum data value. This method is used in calculating the best variation values in an experiment in increasing the efficiency of the pulp manufacturing process in the mill.

The research was carried out by separating chips based on sizes such as overthick, acceptable and pins before finally cooking them using a mini digester with a temperature of 160°C and h-factor 800. Furthermore, pulverize the pulp using a special pulp disintegrator that does not damage the cellulose fibers and then filtered using a summerville filter so that the pulp The resulting product is completely smooth and washes the pulp clean of the liquid leftover cooking (black liquor). The pulp is dried using rotary dry so that the maximum amount of water is removed from the pulp even though there is still around 25% -30%. Based on experiments, the variation in the number of optimum chip variations between the size of overthick, accept and pins is on variations with the addition of 2% chip pins from the standard / blank according to what is already in pabrik, the amount being 7% with overthck 7% and

accept 86%. This is evident from the yield value generated by 52.68% and the yield value from blank is 52.24%

Keyword: wood chip, chip percentage, yield value, pulp

1. PENDAHULUAN

Saat ini kebutuhan pulp masih menjadi salah satu bahan dasar yang dibutuhkan dalam produksi bidang tekstil, media tulis atau cetak, pengemasan serta tisu. Industri pulp dan kertas dalam negeri masih berpotensi untuk tumbuh dan menjadi pemain dunia yang diproyeksikan sebesar 490 juta ton pada 2020, naik dari kebutuhan saat ini sebesar 394 juta ton (Bisnis.com, Jakarta 04/05/18). Namun dalam memenuhi kebutuhan tersebut maka produksi pulp dari hari ke hari harus semakin ditingkatkan guna menambah kuantitas dari pulp yang dihasilkan oleh pabrik. Pulp sendiri dihasilkan oleh proses pemasakan kayu yang telah dipotong-potong menjadi kecil-kecil (*chip*) menggunakan larutan pemasak yang diperoleh dari reaksi *green liquor* dengan batu kapur (CaO) sehingga menjadi NaOH, Na₂S dan Na₂CO₃ untuk dapat memisahkan selulosa yang akan dimanfaatkan menjadi pulp dengan kandungan zat ekstraktif yang ada pada selulosa tersebut seperti lignin dan zat ekstraktif lainnya. Hasil yang didapatkan setelah proses ini adalah *unbleached pulp* artinya masih kotor karena masih ada lignin yang terkandung dalam serat selulosa yang membuat pulp menjadi kecoklatan. Maka selanjutnya pulp tersebut akan diputihkan kembali melalui proses yang dinamakan *bleaching* yaitu dengan tahap pengoksidasian pulp tersebut menggunakan Oksigen (O₂) dan lalu dilakukan perendaman menggunakan larutan ClO₂ dan H₂O pada suhu 60°C-70°C.

Beberapa masalah efisiensi terhadap proses pembuatan pulp ini adalah pemanfaatan bagian-bagian kayu yang terbuang, *energy consumption* yang dikeluarkan, variasi tambahan bahan kimia baru yang lebih murah hingga permasalahan pada proses yang tidak membuat alat cepat rusak. Pada penelitian ini akan mengangkat permasalahan pada ketersediaan bahan baku pembuatan pulp agar menjadi lebih efisien dari proses yang telah ada sebelumnya yaitu pemanfaatan ukuran potongan kayu (*chip*) yang berukuran lebih kecil dari pada ukuran *standar chip* yang akan diterima pada alat pemasak berskala besar (*digester*) disebut juga dengan *accept chip*.

Untuk ukuran *accept chip* adalah 8 mm bar sampai 13 mm *round hole* untuk *chip* kayu yang dikategorikan kedalam *large accept* sedangkan yang termasuk kedalam *small accept* adalah yang berukuran 13 mm *round hole* sampai dengan 7 mm *round hole*. Ukuran-ukuran *chip* kayu ini didapat dari hasil penyaringan menggunakan *screen* yang telah dibuat berlubang dengan ukuran tertentu sehingga *chip* dapat diklasifikasikan menurut ukurannya.

Permasalahan yang terjadi dalam pemanfaatan ukuran kayu ketika *chip* yang berukuran lebih kecil dibandingkan dengan *small accept* disebut juga dengan *pins chip* dialihkan sebagai bahan bakar pembangkit listrik berskala besar yang disebut juga dengan *boiler*. *Chip* yang berukuran kecil lebih bernilai digunakan sebagai bahan dasar pembuatan pulp dibandingkan dijadikan sebagai bahan bakar. Kelemahan dari *chip* berukuran kecil ini adalah tentu saja dengan hasil nilai rendemen yang kecil dan juga viskositas yang kecil pula. Hasil pemasakan *pins chip* 100% dengan menggunakan *active alkali* 18%, nilai rendemen yang didapat 43,27% dan nilai viskositas 787. Nilai tersebut memiliki selisih yang cukup jauh dengan *chip accept* yaitu dengan nilai rendemen 52,87% dan viskositas 1101. (sumber : *Google Scholar* . Laporan Kerja Praktek 2 Irvan Fadillah, 2020).

Maka dari itu penelitian dengan judul "Pemanfaatan *Chip* Berukuran Kecil (*Pins Chip*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan *Unbleached Pulp*" dilakukan untuk mengetahui efisiensi penggunaan *pins chip* ini untuk digunakan sebagai tambahan bahan baku pembuatan pulp sehingga dapat dimanfaatkan bukan hanya sebagai bahan bakar *boiler*. Namun untuk mendapatkan nilai optimumnya maka penelitian ini akan menambahkan kuantitas dari standar ukuran *chip* yang boleh masuk kedalam *imp bin* sebelum masuk kedalam *boiler*. Standarnya toleransi persentase *chip* yang boleh masuk yaitu 88% *acceptable chip*, 7% *overthick chip* dan *pins chip* 5%.

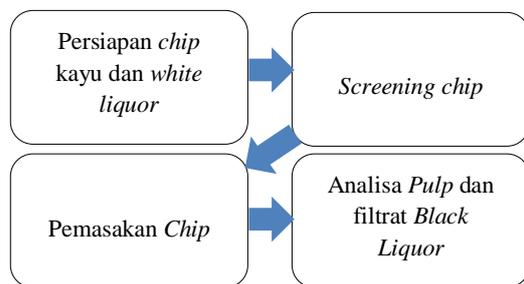
2. BAHAN DAN METODE

3.1 Bahan Baku dan Kimia

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah *chip* ukuran *pins chip*, *acceptable chip* dan *overthick chip* sedangkan bahan kimia yang digunakan adalah *white liquor* ($\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{S}$) yang diproduksi dari *Recaustisizing Plant* PT.LPPPI dan ditambah dengan H_2O sebagai bahan pemasak *chip* kayu.

3.2 Diagram Alir

Secara singkat, diagram alir dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alir proses penguraian lignin *chip* metode *kraft*.

3.3 Rancangan Penelitian

Tabel 1. Variasi Penambahan Pins Chip

U	S1	S2	B	S3	S4	S5
A	92%	90%	88%	86%	83%	80%
O	7%	7%	7%	7%	7%	7%
P	1%	3%	5%	7%	10%	13%

Ket: U = Ukuran *Chip*
 A = Persentase *Acceptable Chip*
 O = Persentase *Overthick Chip*
 P = Persentase *Pins Chip*
 S = Variasi Sampel
 B = *Blank*

3.4 Jenis Pengendalian

2.4.1 Alkali Charge

Variabel penting dari alkali yang digunakan yaitu alkali aktif dan efektif alkali. Alkali aktif yaitu kandungan NaOH dan Na_2S yang terdapat dalam larutan bahan kimia pemasak dan dinyatakan sebagai Na_2O (TAPPI). Alkali efektif : $\text{NaOH} + \frac{1}{2} \text{Na}_2\text{S}$, dinyatakan sebagai Na_2O (TAPPI). Normalnya *range* dari efektif

alkali yaitu dari 10%-16% sebagai Na_2O terhadap kayu kering, suatu alkali *charge* yang lebih tinggi akan meningkatkan efektif alkali, suatu pemasakan bisa dilakukan pada h-faktor yang lebih rendah dan masih menghasilkan *kappa number* yang sama (Agneta mimms, 1993).

2.4.2 Sulfiditas

Sulfiditas adalah persentase jumlah Natrium Sulfida (Na_2S) terhadap jumlah alkali aktif dalam cairan pemasak sebagai Na_2O . Penambahan *sulfur* kedalam larutan pemasak dapat memperbaiki sifat *pulp* hasil pemasakan karena ion-ion SH^- yang berasal dari Na_2S bereaksi dengan *lignin* dan dapat melindungi karbohidrat dari degradasi oleh ion OH^- sehingga karbohidrat dapat dipertahankan.

2.4.3 H-faktor

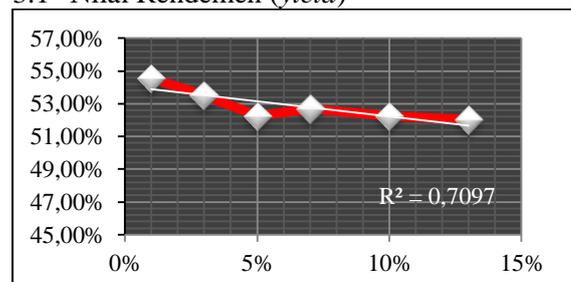
Didalam proses pembuatan *pulp* secara kimia, siklus pemasakan terdiri atas dua bagian utama, yaitu waktu menuju suhu maksimum dan waktu pada suhu minimum. Didalam pemasakan variabel waktu dan suhu pemasakan sangat mempengaruhi terhadap pelarutan *lignin* dan bagian kayu yang lainnya. Sehingga dipandang perlu adanya satu variabel yang dapat mewakili keduanya dan variabel tersebut dikenal sebagai h-faktor, yaitu luas daerah dibawah kurva laju reaksi relatif dengan waktu (Vroom, 1957).

2.4.4 Liquid to Wood Ratio

Merupakan perbandingan antara berat total cairan pemasak terhadap berat bahan baku kering. *Ratio* penting untuk penyebaran *white liquor* yang merata keseluruh *digester* untuk efek pencampuran terhadap *chip*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

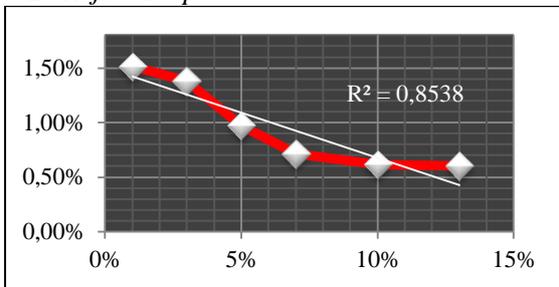
3.1 Nilai Rendemen (yield)



Grafik 1. Trend penambahan *pins chip* terhadap kualitas *yield*

Nilai rendemen yang dihasilkan dari penambahan persentase *pins chip* paling sedikit ke paling banyak adalah 54,55%, 53,51%, 52,24%, 52,68%, 52,25% dan 52,01%. Untuk penambahan *pins chip* hingga persentase 10% nilai rendemen yang dihasilkan masih cukup baik karena memiliki nilai rendemen sebesar 52,25% yang lebih 0,01% dibandingkan penambahan *pins chip* 5%. Faktor yang menyebabkan nilai rendemen semakin menurun adalah suhu pemasakan dan *active alkali charge* yang menyesuaikan dengan *acceptable chip* sehingga pada lignin *pins chip* terurai hingga ke bagian tengah lamela serat selulosa yang membuat *chip* menjadi *overcook* dan menjadi *fiberloss*.

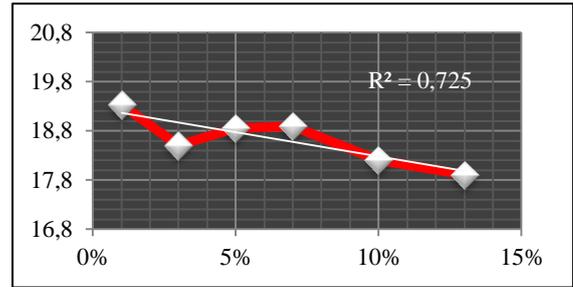
3.2 Reject Pulp



Grafik 2. Trend penambahan *pins chip* terhadap *reject pulp*

Reject pulp yang dihasilkan dari proses pemasakan *chip* dari penambahan *pins chip* paling sedikit hingga ke paling banyak adalah 1,51%, 1,38%, 0,97%, 0,71%, 0,61% dan 0,60%. *Reject pulp* didapatkan saat proses *screening* menggunakan *summerville screen* untuk dapat melihat *chip* yang belum menjadi pulp akibat proses impregnasi yang kurang sempurna. Semakin besar penambahan persentase *pins chip* maka semakin sedikit *reject pulp* yang dihasilkan karena bahan pemasak yang mudah melakukan difusi terhadap *chip* berukuran kecil dan juga saat penambahan persentase *pins chip* yang sedikit menyebabkan penambahan persentase *acceptable chip* yang semakin banyak membuat *chip* yang gagal menjadi pulp lebih banyak.

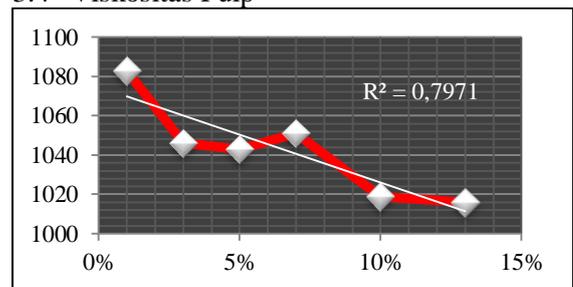
3.3 Kappa Number



Grafik 3. Trend penambahan *pins chip* terhadap *kappa number*

Kappa number yang dihasilkan dari penambahan persentase *pins chip* paling sedikit ke paling banyak adalah 19,34, 18,5, 18,86, 18,89, 18,21 dan 17,91. Standar *kappa number* untuk *unbleached pulp* 16-18 sehingga pada tiap variasi penelitian ini memiliki *kappa number* yang sesuai. *Kappa number* cenderung turun diakibatkan karena jumlah kandungan lignin dengan persentase *pins chip* yang lebih banyak akan membuat proses impregnasi bahan pemasak (*white liquor*) akan mendegradasi lignin dari *pins chip* yang seharusnya proses pemasakan hanya untuk mendegradasi pada dinding serat selulosa namun karena jumlah *alkali charge* yang terlalu tinggi karena menyesuaikan dengan *acceptable chip* maka bahan pemasak mengurai lignin hingga ke bagian tengah lamela serat selulosa.

3.4 Viskositas Pulp

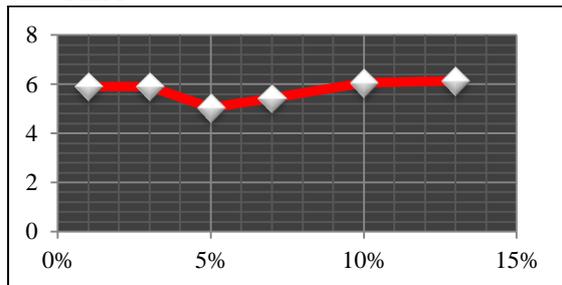


Grafik 4. Trend penambahan *pins chip* terhadap kualitas viskositas pulp

Viskositas pulp yang dihasilkan dari penambahan persentase *pins chip* paling sedikit hingga ke paling banyak adalah 1083 cm³/g, 1046 cm³/g, 1043 cm³/g, 1051 cm³/g, 1019 cm³/g dan 1016 cm³/g. Hasil viskositas cenderung turun sejalan dengan *kappa number* yang dikarenakan pengurangan lignin yang terlalu banyak akan membuat serat selulosa tidak memiliki lignin untuk

melindungi dirinya dari bahan pemasak yang seharusnya lignin pada tengah lamela serat diuraikan menggunakan *Chlorine Dioxide* pada tahap *bleaching*. Hal ini disebabkan karena *alkali charge* yang menyesuaikan dengan *acceptable chip* membuat *chip* yang terlalu kecil terdregadasi ligninnya hingga merusak rantai selulosa.

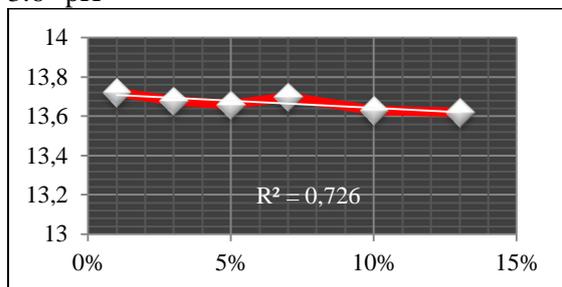
3.5 REA



Grafik 5. Trend penambahan *pins chip* terhadap Na_2O REA *black liquor*

Residual Alkali filtrat *black liquor* yang dihasilkan dari penambahan *pins chip* dari paling sedikit hingga ke paling banyak adalah 5,91g/l, 5,91g/l, 5,05g/l, 5,44g/l, 6,06g/l dan 6,14g/l. Perubahan nilai REA yang dihasilkan tidak mengalami perbedaan nilai yang terlalu jauh akibat *range* persentase penambahan *pins chip* yang kurang lebar. Namun bila diperhatikan nilai REA yang dihasilkan cenderung naik yang diakibatkan oleh penambahan persentase *pins chip* yang semakin banyak akan membuat bahan pemasak ini telah bereaksi ke semua bagian *chip* sehingga bersisa alkali aktif yang digunakan.

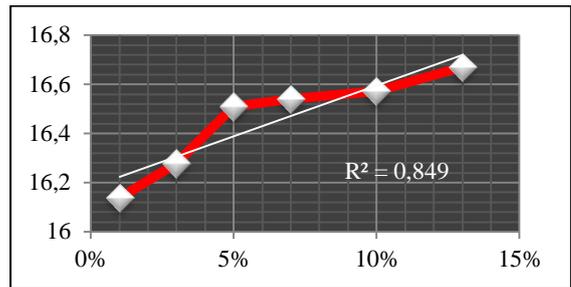
3.6 pH



Grafik 6. Trend penambahan *pins chip* terhadap nilai pH *black liquor*

Nilai pH yang dihasilkan dari penambahan *pins chip* paling sedikit hingga ke paling banyak adalah 13,72, 13,68, 13,66, 13,7, 13,63 dan 13,62.

3.7 Total Solid



4. KESIMPULAN

4.1 Variasi penelitian yang paling efektif dalam penelitian ini adalah penambahan variasi *pins chip* sebesar 7% yang menghasilkan nilai rendemen 52,68%, *reject pulp* 0,71%, *kappa number* 18,89 dan viskositas 1051 cm^3/g .

4.2 Variasi penelitian paling optimum pada penelitian kali ini adalah sampel penelitian 1 karena nilai rendemen (*yield*) yang dihasilkan paling besar dari variasi lainnya yaitu 54,55% namun pemanfaatan *pins chip* pada penelitian hanya 1% yang kurang dari standar toleransi pabrik yaitu 5%.

4.3 Kualitas pulp yang dihasilkan dari penambahan *pins chip* maka semakin turun dengan rata-rata 0,75% nilai rendemen (*yield*) yang dihasilkan oleh pulp karena temperatur dan *active alkali* yang menyesuaikan dengan *acceptable chip*.

DAFTAR PUSTAKA

- Biermann, Christoper J. 1996. *Handbook of Pulping and Papermaking Second Edition*, California : Academic Press
- Fadillah, Irvan. 2020. Analisa Perbedaan Kualitas *Pulp Unbleach* Dari Bahan Baku *Chips* Ukuran *Overthick*, *Accept* dan *Pins* [Laporan Kerja Praktek 2]. Jambi : PT. Lontar Papyrus Pulp and Paper Industry
- Hendro, Dwi Pebriando T. 2014. Pengaruh H-Faktor Terhadap Kualitas *Pulp Unleach* di Unit *Digester* PT. LPPPI Jambi [Tugas Akhir]. Bandung : Akademi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas.
- Imelgia. 2017. Pengaruh *Kappa Number*, *Chemical Consumption* dan Dirt Terhadap *Brightness Pulp* [Magang]. Jambi : PT. Lontar Papyrus Pulp and Paper Industry

- Ivanov C, Sevastyanova Y dan Komarov V. 1985. *Study of Chipper Type Influence On Chip Quality and Unbleached Softwood Kraft Pulp Characteristics*, Russia : Arkhangelsk State Technical University
- Karlsson, Håkan. 2006. *Fiber Guide, Fiber Analysis and Process Applications in the Pulp and Paper Industry*, Sweden : AB Lorentzen & Wettre. Sixta, Herbert. 2006. *Handbook of Pulp Volume 1*, Weinheim : Wiley -VCH
- MacDonald, R. G. 1969. *Pulp and Paper Manufacture, The Pulping of Wood Second Edition*, New York : McGraw-Hill : Rini, Annisa Sulisty. 2018. *Pulp dan Kertas Masih Potensial*, Jakarta : Bisnis.com
- Smook, A Garry. 2002. *Hanbook For Pulp & Paper Technologists Third Edition*.Canada : Angus Wilde Publication Inc.