Pengaruh Lama Penyimpanan Chip Terhadap Kualitas Pulp

Rachmawati Apriani¹, Muhammad Akbar¹

¹Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Paper, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi dan Sains Bandung
Email : rachmawatiapriani46@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama penyimpanan bahan baku *chip* guna mengetahui kualitas *pulp* yang dihasilkan dan pengaruhnya apabila disimpan dalam waktu yang lama. Di dalam penelitian ini ada beberapa tahap proses yakni, proses *cooking* dengan memvariasikan waktu penyimpanan *chip* selama 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu dengan bahan baku yang berupa kayu *Acacia mangium*, *Acacia crasicarpa*, dan *Eucalyptus*.

Untuk waktu optimum diperoleh maksimal waktu tunggu yakni dua minggu. Semakin lama *chip* disimpan maka akan membuat tingkat kekeringan *chip* meningkat sehingga lebih banyak larutan pemasakan yang akan digunakan. Dengan nilai parameter yang dihasilkan minggu kedua total solid. Total solid yang paling besar dihasilkan oleh *Eucalyptus* 17.23% sedangkan Nilai *yield* yang paling besar dihasilkan oleh *acacia mangium* 54.87% dan paling kecil *Eucalyptus* 48.33%. Nilai *kappa number* yang paling efektif berada di *Eucalyptus* 20.4. sedangkan nilai viskositas yang paling baik adalah *eucalyptus* 1162.87 cm³/gr. Nilai REA paling efektif adalah *eucalyptus* 8.41 g/L. Nilai *brightness* yang paling tinggi berada di *Eucalyptus* 37.51 %. Nilai *reject* yang baik berada pada *Eucalyptus* 0.31%.

Kata Kunci: Pulp, lama penyimpanan, chip, kualitas pulp

Abstract

This study aims to determine the storage time of chip raw materials in order to determine the quality of the pulp produced and its effect if it is stored for a long time. In this research, there are several stages of the process, namely, the cooking process by varying the storage time of chips for 1 week, 2 weeks, 3 weeks and 4 weeks with raw materials in the form of Acacia mangium wood, Acacia crasicarpa, and Eucalyptus.

For the optimum time, the maximum waiting time is two weeks. The longer the chips are stored, the dryness of the chips increases so that more cooking solution will be used. With the resulting parameter values the second week the total solid. The largest total solid produced by Eucalyptus was 17.23% while the largest yield value was produced by acacia mangium 54.87% and the smallest Eucalyptus 48.33%. The most effective kappa number value is in Eucalyptus 20.4. while the best viscosity value is eucalyptus 1162.87 cm³ / gr. The most effective REA value is eucalyptus 8.41 g / L. The highest brightness value is at Eucalyptus 37.51%. A good reject value is at Eucalyptus 0.31%.

Keywords: Pulp, storage time, chips, pulp quality

¹* Corresponding author: rachmawatiapriani46@gmail.com

1 PENDAHULUAN

Jenis tanaman pohon cepat tumbuh yang ditanam pada HTI (Hutan Tanaman Industri) pulp dan kertas adalah *crasscarpa* (*Acacia crasscarpa* A. Cunn.), *mangium* (*Acacia mangium* Willd.), dan *eucalyptus* (*Eucalyptus pellita* F. Muell.) Pada tempat yang baik, *Acacia mangium* dapat mencapai tinggi 30 m dengan diameter sampai 90 cm serta batang bebas cabang 10 – 15 m. Rotasi tebang pohon ini mencapai 10 – 20 tahun dengan bertumbuh besar berkisar 45 m³ /ha/tahun. Sedangkan pada lahan yang terganggu, bekas perladangan, bekas terbakar, lereng yang terjal, tanaman ini tumbuh baik dan mampu memproduksi kayu 20 m³ /ha/tahun. (Sinduswarno dan Utomo, 1981). Sedangkan untuk *Acacia crasscarpa* produksi rata-rata pertahunnya mencapai 27 m³ /ha/tahun. Untuk spesies *Eucalyptus* yang ada di Indonesia diantaranya adalah *Eucalyptus deglupta* dengan bertumbuh besar berkisar 25-40 m³ /ha/tahun, *Acacia crasscarpa* dengan bertumbuh besar berkisar 20-30 m³ /ha/tahun dan *Eucalyptus grandis* dengan bertumbuh besar berkisar 25 m³ /ha/tahun. Pulp *Acacia mangium* memiliki kualitas yang cukup baik. Potensi yang dimiliki oleh *Acacia mangium* memang cukup besar, tetapi terdapat masalah pada proses pembuatan pulp nya karena tingginya kandungan *ekstraktif*. Kandungan *ekstraktif* yang tinggi akan membuat kualitas pulp putih menjadi rendah, karena timbulnya noda (*dirt*), sehingga dapat mempengaruhi derajat cerah pulp.

Sejalan dengan waktu, penggunaan *Acacia* sebagai bahan baku pulp, terdapat permasalahan yang terjadi di lapangan yaitu: rendahnya produktivitas biomassa, daur tanaman yang masih dianggap terlalu panjang untuk 5-7 tahun, terjadinya serangan hama dan penyakit, sering terjadinya kebakaran, menurunnya produktivitas lahan akibat penurunan kualitas tempat tumbuh pada daur kedua dan seterusnya (Suhartati, dkk., 2014).

Chip merupakan bahan baku untuk pembuatan pulp, sedangkan Log adalah bahan baku untuk pembuatan *chip*. *Chip* adalah kayu yang telah dipotong-potong menjadi kecil dengan ukuran dan ketebalan tertentu. Keseragaman dari *chip* dan produktivitas dari sebuah pabrik pulp tergantung oleh banyak faktor, tetapi kualitas *chip* adalah faktor yang terpenting. *Chip* yang berkualitas baik akan memudahkan pada saat proses pemasakan di *Digester* nantinya (pemasakan akan merata).

Berdasarkan Technical Association Pulp and Paper Industry (TAPPI) dan Company Profile PT. Tanjungenim Lestari Pulp and

Paper, berupa kualitas pulp yang meliputi Kappa Number (Standar T 236 om-99 sebesar 12-18, Brightness (% ISO)

(Standar T452 om-02) sebesar 20-40, Viskositas (mPa.s) (Standar T 230 om-99 sebesar ≥ 18 dan Dirt in Pulp (%) (Standar T213 om-01 sebesar 2.4-10

Pada industri pulp dan kertas, pasti perlu adanya maintenance peralatan mesin, hal ini bertujuan untuk menjaga lifetime dari peralatan mesin tersebut agar proses dapat berjalan dengan baik. Proses *maintenance* tersebut dikenal dengan *shutdown*. Ketika *shutdown* berlangsung, maka *chip* sebagai bahan baku pada proses pemasakan yang harusnya bisa dipakai pada saat itu harus disimpan dalam jangka waktu yang telah ditentukan oleh pihak pabrik itu sendiri. Hal ini juga pastinya akan berpengaruh terhadap kualitas pulp yang dihasilkan akibat kondisi di lingkungan sekitar.

2 BAHAN DAN METODE

Bahan Percobaan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa *chip* yang diambil dari *chip* pile dengan jenis kayu *Acacia mangium*, *Acacia crasscarpa* dan *Eucalyptus*.

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini berupa White Liqour / NaOH + Na₂S dan Fresh Water.

Alat Percobaan

Alat yang digunakan sebuah pH meter, Viskometer, L&W Brightness test, Hot Plate Magnetic.

Metode Percobaan

Proses pemasakan dengan menggunakan metode *kraft pulping* yaitu pemasakan dengan cara menambahkan larutan pemasak berupa White Liqour / NaOH + Na₂S. Larutan pemasak ini akan dicampur bersama dengan bahan baku *chip* dan dimasak dengan menggunakan *Rotary Mini Digester*. Proses pemasakan diawali dengan *heating up* pertama dari temperatur 0°C mencapai ke 100°C. setelah temperatur mencapai 100°C akan di tahan selama 90 menit untuk melakukan proses *impregnasi* pada suhu 100°C. Setelah proses *impregnasi* mencapai 90 menit, dilakukan *heating up* kedua dengan menaikkan temperatur secara perlahan sampai temperatur pemasakan menjadi 152,5°C. Di temperatur inilah proses terjadinya pemasakan dengan waktu tunggu 180 menit. Hasil pemasakan tersebut di

Research Paper Vol 3, No 1, Tahun 2021

pisahkan antara pulp dengan kandungan *black liquor*. Lalu pulp akan dicuci dan dibersihkan untuk menghilangkan sisa kandungan *black liquor* yang masih mengendap didalam pulp. Kemudian lanjut dilakukan pengujian total solid, *kappa number*, viskositas, *yield*, *brightness*, *residual efektif alkali* dan *reject*.

Analisa Hasil

Total Solid

Timbang *sample* pasir yang ada dicawan, lalu catat berat pasirnya. Tambahkan *sample liquor* berupa *Black Liquor* (BL) sebanyak 5gr, lalu catat beratnya. Sampel BL di oven dengan suhu 100°C selama 3 jam. Keluarkan sampel dari oven, dan timbang berat keringnya. Lalu masukkan ke persamaan berikut

$$\frac{OD - AD}{S} \times 100 \%$$

Keterangan :
OD : Open Dry
AD : Air Dry
S : Sampel BL

Yield

Pulp yang sudah selesai di *dehydrator*, kemudian di remas – remas sampai pulp kering dan tidak ada yang menggumpal. Lalu timbang pulp seluruhnya, Masukkan ke persamaan

$$\frac{OD \times \text{hasil konsistensi}}{S} \times 100 \%$$

Keterangan :
OD : berat bersih sampel
S : sampel kapasitas vessel

Kappa Number

Timbang sampel sebanyak 5 gr. Masukkan kedalam *beaker glass* yang terisi air 350 ml. lalu *stirrer* sampai homogen. Inject H₂SO₄ dan KMNO₄ 0,1 N masing-masing 50 ml selama 10 menit. Inject KI 1N 10 ml, lalu titrasi dengan Na₂SO₃ 0,2 N hingga berubah warna kuning pekat. Inject SS hingga bewarna hitam, lalu dititrasi sampai menjadi putih. Catat pemakaian Na₂SO₄. Lalu masukkan ke persamaan

$$P = \frac{(\quad) \times (\quad)}{(\quad)}$$

$$t = 1 + 0.013 (25 - ^\circ C \text{ sampel})$$

$$K = \frac{P \cdot F}{S} \times 1 + 0.013(25^\circ C \text{ sampel})$$

S. *od*
ad

Keterangan :

°C = temperatur *sampel*
N = Normalitas thiosulfate
P = Jumlah KMNO₄
F = Faktor koreksi KMNO₄
S = Jumlah sampel
OD = Open dry
AD = Air dry

Viskositas

Timbang sampel 0,5 gr. Masukkan ke wadah kocok yang sudah terisi *fresh water* 25 ml. lalu dikocok hingga homogen. Inject CED 25 ml dan dikocok kembali. Masukkan sampel yang telah dikocok ke alat viscometer hingga mencapai garis merah. Lalu tutup tabung bawah agar tidak jatuh sampelnya. Tahan 3 menit. Lalu buka tutup bawah sekaligus on stopwatch dan off stopwatch jika aliran sampel telah melewati garis akhir. Catat berapa lama sampel turun. Masukkan ke persamaan :

$$F_a \text{ or } = f. \text{ tabung } \times \text{ hasil opwactch}$$

$$Concistency = \frac{\quad}{\quad} \times \quad$$

$$\text{Viskositas} = \frac{\quad}{\quad}$$

Keterangan :

F.Tabung = Nomor tabung (0,1158/0.1125)
OD = Berat kering pulp setelah di oven (khusus *kappa&visco*)
AD = berat kering pulp sebelum di oven.
S = berat sampel yang ditimbang.
Faktor = dilihat di table of viscosity

Residual Efektif Alkali (REA)

Tambahkan air 50 ml kedalam gelas ukur Inject BaCl 30 ml dan sampel 20 ml. lalu titrasi HCl 0,5 N sampai pH 11. Catat hasil pemakaian HCl. Masukkan ke persamaan

$$\frac{\text{titrasi}}{\quad} \times \text{HCl} \times F$$

Keterangan : V.titrasi = hasil pemakaian HCl
F = faktor koreksi Hcl
S = volume sampel

Research Paper Vol 3, No 1, Tahun 2021

Brightness

Timbang sampel 17 gr. Masukkan ke *beaker glass* dan tambahkan air 1000 ml. Aduk sampai homogen, dan tuangkan ke sheet *vacuum*. Tunggu sampai kering dan dilakukan pengecekan ke *L&W Brightness Tester*.

Reject

Timbang sampel 50 gr, lalu tambahkan air 1000 ml dan tuangkan ke mesin *screening*. Ambil sisa *reject* dari hasil *screening* dan masukkan ke dalam gelas ukur. *Vacuum* dengan kertas saring agar *reject* terpisah dengan air. Sampel *reject* kemudian dioven selama 1 jam. Lalu masukkan ke persamaan :

sistensi

Keterangan :

OD = Berat kering pulp setelah di oven
(khusus *kappa & visco*)
AD = berat kering pulp sebelum dioven
S = berat *sample* yang ditimbang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengujian parameter pulp dengan variasi waktu penyimpanan 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu.

Tabel 1 Hasil Parameter minggu pertama

PARA- METER	ACACIA MANGIUM	ACACIA CRASICARPA	EUCALYPTUS
Total	15.90 %	16.14%	17.10%
Solid			
Yield	55.74%	54.64%	51.55%
Kappa	23.3	22.5	20.8
Number			
Viskositas	1295.65 cm ³ /gr	1238.34 cm ³ /gr	1178.32 cm ³ /gr
REA	10.13 g/l	9.56 g/l	8.50 g/l
Brightness	27.72%	24.55%	36.71%
Reject	0.83%	0.62%	0.38%

Tabel 2. Data Hasil Cooking Minggu Kedua

PARA- METER	ACACIA MANGIUM	ACACIA CRASICARPA	EUCALYPT US
----------------	-------------------	----------------------	----------------

Total	16.23%	16.78%	17.23%
Solid			
Yield	54.87%	54.15%	48.33%
Kappa	22.3	21.7	20.4
Number			
Viskositas	1228.23 cm ³ /gr	1200.13 cm ³ /gr	1162.87 cm ³ /gr
REA	9.43 g/l	8.73 g/l	8.41 g/l
Brightnes	28.23%	24.99%	37.51%
s			
Reject	0.57%	0.42%	0.31%

Tabel 3. Data Hasil Cooking Minggu Ketiga

PARAM ETER	ACACIA MANGIUM	ACACIA CRASICA RPA	EUCALYPTU S
Total	16.67%	17.18%	17.85%
Solid			
Yield	54.33%	53.85%	48.12%
Kappa	21.9	21.3	18.1
Number			
Viskositas	1178.51 cm ³ /gr	1162.14 cm ³ /gr	1143.57 cm ³ /gr
Rea	8.87 g/l	8.31 g/l	6.91 g/l
Brightness	28.87%	25.67%	38.33%
Reject	0.45%	0.39%	0.20%

Research Paper Vol 3, No 1, Tahun 2021

Tabel 4. Data Hasil Cooking Minggu Keempat
ACACIA ACACIA

PARAMETER	MANGI UM	CRASICA RPA	EUCALYP TUS
Total	17.15%	17.68%	18.30%
Solid			
<i>Yield</i>	52.59%	51.51%	47.65%
<i>Kappa</i>	20.3	19.8	16.3
Number			
Viskositas	1144.35 cm ³ /gr	1135.28 cm ³ /gr	1127.76 cm ³ /gr
REA	8.31 g/l	7.56 g/l	6.31 g/l
Brightness	29.75%	25.99%	39.27%
Reject	0.35%	0.28%	0.09%

Pembahasan

Berdasarkan data pada Tabel 1,2,3 dan 4 diperoleh data bahwa adanya pengaruh lama penyimpanan *chip* terhadap kualitas pulp.

Pengaruh Lama Penyimpanan Chip Terhadap Nilai Total Solid

Gambar 1. Lama Penyimpanan *Chip* Terhadap Nilai Total Solid

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan dengan semakin lama waktu penyimpanan nilai total solid yang didapatkan semakin turun. Hal

ini disebabkan karna pengaruh dari lama penyimpanan yang membuat *chip* mengalami kenaikan *dryness* yang membuat *chip* rapuh sehingga memudahkan pada saat proses pemasakan. Semakin rendah nilai TS didapatkan maka proses pemasakan tidak berjalan dengan sempurna, karena sedikit dari komponen *lignin* dan zat ekstraktif didalam *chip* terdegradasi bersama dengan kandungan *black liquor* dan begitupun sebaliknya.

Pengaruh Lama Penyimpanan Chip Terhadap Nilai Kappa Number

Gambar 2. Pengaruh Lama Penyimpanan *Chip* Terhadap Nilai Kappa Number

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan dengan semakin lama waktu penyimpanan nilai *kappa number* yang didapatkan semakin turun. Hal ini disebabkan karna banyaknya kandungan *lignin* yang berada didalam *chip* terdegradasi seiring dengan waktu penyimpanan berlangsung (suhu ruangan normal 25 derajat celcius namun karena waktunya yang terlalu lama dan *chip* semakin menumpuk sehingga menimbulkan gesekan antar *chip* yang menyebabkan panas sehingga *lignin* turun) (Herbert Sixta, 2006) . Semakin rendah nilai *kappa number* yang dihasilkan membuat proses pemasakan tersebut berjalan dengan optimal, hanya saja *kappa number* yang diinginkan setelah proses pemasakan harus tercapai sesuai target standar.

Pengaruh Lama Penyimpanan *Chip* Terhadap Nilai Viskositas

Gambar 3. Pengaruh Lama Penyimpanan *Chip* Terhadap Nilai Viskositas

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan dengan semakin lama waktu penyimpanan nilai viskositas yang didapatkan semakin turun. Hal ini disebabkan karna, nilai viskositas berbanding lurus dengan nilai *kappa number*. Semakin tinggi nilai *kappa number* yang dihasilkan maka semakin tinggi juga nilai viskositas dikarenakan efek dari kurang optimalnya pada saat proses pemasakan.

Pengaruh Lama Penyimpanan *Chip* Terhadap Nilai *Yield*

Gambar 4. Pengaruh Lama Penyimpanan *Chip* Terhadap Nilai *Yield*

Berdasarkan Grafik diatas menunjukkan dengan semakin lama waktu penyimpanan nilai *yield* yang didapatkan semakin turun. Hal ini disebabkan karna nilai *yield* dan nilai total solid saling berhubungan. Semakin tinggi nilai total solid maka semakin rendah nilai *yield* (Herbert Sixta,2006) yang dihasilkan dikarenakan banyaknya zat ekstraktif *chip* yang ikut terdegradasi bersama dengan larutan BL. Pengaruh lain dari nilai *yield* ini adalah kerapatan dari jenis kayu yang digunakan. Kerapatan atau densitas kayu sangat berpengaruh terhadap nilai *yield* yang didapatkan. Semakin rendah nilai kerapatan kayu akan semakin rendah nilai *yield* yang didapatkan karena *chip* yang memiliki kerapatan rendah akan lebih mudah untuk dimasak dan penetrasi yang dilakukan oleh larutan pemasak berjalan dengan mudah sehingga hasil yang nilai *yield* yang didapatkan rendah seperti *eucalyptus*.

Pengaruh Lama Penyimpanan *Chip* Terhadap Nilai *Brightness*

Gambar 5. Pengaruh Lama Penyimpanan *Chip* Terhadap Nilai *Brightness*

Berdasarkan Grafik diatas menunjukkan

Research Paper Vol 3, No 1, Tahun 2021

dengan semakin lama waktu penyimpanan nilai *brightness* yang didapatkan semakin naik. Hal ini disebabkan semakin rendah nilai *kappa number* yang dihasilkan membuat nilai *brightness* semakin tinggi dikarenakan *lignin* akan berpengaruh terhadap nilai kecerahan suatu pulp. Disisi lain jika penyimpanan terlalu lama maka akan menghambat proses produksi yang berlangsung karena produksi terus menerus maka begitu juga chip akan diproses terus - menerus. Semakin tinggi kandungan *lignin* yang berada didalam pulp membuat kecerahan suatu pulp menjadi gelap. Faktor lain adalah pengaruh warna dari bahan baku yang digunakan, kayu *Acacia crassicarpa* memiliki warna yang lebih gelap dibanding dengan *Acacia mangium* dan *Eucalyptus*. Walaupun *Acacia crassicarpa* memiliki nilai *kappa number* yang lebih rendah tetapi untuk nilai *brightness* membuatnya turun.

Pengaruh Lama Penyimpanan Chip Terhadap Nilai REA

Gambar 6. Pengaruh Lama Penyimpanan Chip Terhadap Nilai REA

Berdasarkan Grafik diatas menunjukkan dengan semakin lama waktu penyimpanan nilai Residual Efektif Alkali (REA) yang didapatkan semakin turun. Jika didalam suatu proses pemasakan didapatkan sisa alkali yang aktif masih tinggi > 10 g/l as Na₂O maka bisa dipastikan proses tersebut tidak berjalan dengan optimal, dikarenakan proses yang berada didalam *digester* tidak berjalan dengan optimal sehingga konsumsi dari alkali masih banyak yang tersisa. Jika semakin rendah nilai REA yang didapat < 7 g/l as Na₂O

akan mempengaruhi dari kondisi *lignin*, yang mana jika didapatkan sisa alkali dibawah standar parameter menyebabkan larutan pH menjadi asam membuat *lignin* menjadi terkondensasi, kemudian mengendap yang membuat nilai *kappa number* meningkat tetapi selulosa menurun atau terdegradasi dikarenakan selulosa akan terdegradasi jika bersentuhan langsung dengan larutan alkali asam.

Pengaruh Lama Penyimpanan Chip Terhadap Nilai Reject

Gambar 7. Pengaruh Lama Penyimpanan Chip Terhadap Nilai REA

Berdasarkan Grafik diatas menunjukkan dengan semakin lama waktu penyimpanan nilai *reject pulp* yang didapatkan semakin turun. Hal ini disebabkan karena nilai *reject* berhubungan dengan nilai *kappa number*. Semakin tinggi nilai *kappa number*, semakin tinggi pula nilai *reject* yang dihasilkan. Sebab dengan tingginya nilai *kappa number* akan membuat pemasakan menjadi tidak optimal dan menyebabkan banyaknya pulp yang tidak matang dengan sempurna akan menjadi *reject*.

4. KESIMPULAN

Pengaruh Penyimpanan *chip* dalam jangka waktu hingga 4 minggu memiliki pengaruh terhadap kualitas pulp yang dihasilkan dengan ditandai perubahan pada parameter percobaan.

- 1) Hal ini akibat dari *dryness* (kekeringan) *chip* yang tidak berada di permukaan atas yang

Research Paper Vol 3, No 1, Tahun 2021

terus meningkat seiring lamanya waktu penyimpanan *chip*. Namun uap air yang teradsorpsi hanya sebagian kecil yang berada diluar (bertemu langsung dengan udara). Dengan semakin lama penyimpanan *chip*, nilai *kappa number* mengalami penurunan dan juga nilai viskositas yang didapatkan semakin rendah.

- 2) Waktu maksimal untuk penyimpanan berada di minggu kedua dengan dosis standar parameter total solid 15 – 17 %, *kappa number* 20-23, viskositas 1100 – 1300 cm³/gr, *yield* 50 – 55 %, *brightness* > 25 %, REA 7 – 10 g/L dan *reject* < 1%. Hasil parameter yang didapat pada minggu kedua total solid *acacia mangium* 16.23%, *acacia crasscarpa* 16.78% dan *Eucalyptus* 17.23%. Nilai *yield acacia mangium* 54.87%, *acacia crasscarpa* 54.15% dan *Eucalyptus* 48.33%. Nilai *kappa number* *Acacia mangium* 22.3, *Acacia crasscarpa* 21.7 dan *Eucalyptus* 20.4. Nilai viskositas *Acacia mangium* 1228.23 cm³/gr, *Acacia crasscarpa* 1200.13 cm³/gr dan *eucalyptus* 1162.87 cm³/gr. Nilai REA *Acacia mangium* 9.43 g/L, *Acacia crasscarpa* 8.73 g/L dan *eucalyptus* 8.41 g/L. Nilai *brightness* *Acacia mangium* 28.23 %, *Acacia crasscarpa* 24.99 % dan *Eucalyptus* 37.51 %. Nilai *reject* *Acacia mangium* 0.57 %, *Acacia crasscarpa* 0.42 % dan *Eucalyptus* 0.31%.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak OKI pulp and Paper yang telah membantu dalam berlangsungnya penelitian ini, semua pihak di Institut teknologi dan Sains Bandung yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- A. Wijaya Nasdy. Ampupu Kayu Kualitas (*Eucalyptus Urophylla* S.T . Blake) Berbagai Umur Tanam Sebagai Bahan Baku Pulp Dan Kertas. Bogor. Departemen Hasil Hutan Fakultas Bogor Pertanian Kehutanan Institut. 2013
- Anonim. Bab II Tinjauan Pustaka(Online). (Pdf. <http://Eprints.Polsri.Ac.Id.>,
- Diakses 25 Mei 2020.
- E.Noviana. Hubungan Lamanya Penimbunan Kayu *Eucalyptus* Sp Dillopond Pada andungan Pentosan Pada Perubahan K Pt Toba Pulp Dan Kertas. Medan. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. (2008)
- Karlsson, H. Fibre Guide: Fibre Analysis and and Pulp Process Applications in the Paper Industry. (2006)
- .Kementerian Perindustrian Laporan Kinerja Kementerian Perindustrian Tahun 2018. Jakarta.)2018(
- Kementrian Perindustrian. Kinerja Laporan Kementerian Perindustrian Tahun 2016 . Jakarta.)2016(
- Lignocellulose”. biofuel.webgarden.com. (<http://biofuel.webgarden.com/sections/blog/pictures-for-lignocellulose> .Diakses 15 Juli (2020)
- O.Taupik Akbar, Yeni Aprianis, .Ruspandi Perbandingan Karakteristik Bahan Baku Dan Pulp Krasikarpa)Acacia Crasscarpa A .Cunn) 4 Sampai 1 Umur) Tahun Pulp And Paper Raw Material Characteristics Comparison Of 1 To 4 Krasikarpa)Acacia Crasscarpa A . Cunn . (Riau .Balai Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Serat Tanaman Hutan)Bp2tsth.((2017)
- O.Sihite. Hubungan Umur Pohon Kayu *Eucalyptus* Sp Dengan Kandungan Pentosan Bahan Baku Pulp Pada Pt a Pulp Dan Kertas Tob. Medan. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara Medan. (2008)
- R.M Siagian, .Saptadi Darmawan dan Saepuloh Komposisi Kayu Acacia Kimia Tingkat Beberapa Dari Mangium Wild Tanam Rotasi Pertama Hasil Umur. Bogor. Hutan Hasil Balai Penelitian. (1999)
- S. Baktya Prabawa. Komponen Kimia Kayu *Eucalyptus*(*Eucalyptus Urophylla* S.T Blake) Hasil Penjarangan Dan Alternatif Kegunaannya. Kupang. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kupang. (2017)

Research Paper Vol 3, No 1, Tahun 2021

- artatiSuh, Yeni Aprianis, Avri Pribadi dan Yanto Rochmayanto. Kajian Dampak Penurunan Daur Tanaman Acacia Crassicarpa A.cunn Terhadap Nilai Produksi dan Sosial. Makassar. Balai Penelitian Kehutanan Makassar.
- S. Sugesti A, Teddy Kardiansyah A, Wieke i BPratiw. 2015. Potensi Acacia Crassicarpa Sebagai Bahan Baku Pulp Kertas Untuk Hutan Tanaman Industry. Bandung. Balai Besar Pulp Dan Kertas. (2013)