

PROSES PEMBUATAN PULPING SODA DARI PANDAN RASAU (*Pandanus helicopus*) BERDASAKAN VARIASI LAMA WAKTU PEMASAKAN

*Process of Making Soda Pulping From Pandan Rasau (Pandanus lelicopus)
Based on Variation of Cooking Time*

Vina Oktafianty, Wiwin Tyas Istikowati, dan Zainal Abidin

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *The rate of population growth causes the need for paper to increase, therefore an effort is needed to find alternative raw materials, especially those that are cheap and environmentally sound. The purpose of this study was to analyze the effect of cooking time for pandan rasau pulp using the soda process and the addition of kaolin as a filler to pandan rasau paper and to determine the optimal length of time and addition of kaolin. The results obtained are related to the yield test at 1 hour of cooking time; 1.5 hours; and 2 hours the average yield increased by 20.06%, 27.44% and 29.42%. The physical test results of the paper showed the highest average tear index of 7.76 mN m²/g and the highest average tear index of 0.80 kPa m²/g. The most optimal cooking time and the addition of kaolin was found in the 2 hour cooking time with the addition of 3% kaolin*

Keywords : *Pandan rasau; Pulp; Soda process; Kaolin*

ABSTRAK. Laju pertumbuhan penduduk menyebabkan kebutuhan kertas meningkat, Maka dari itu dilakukan suatu upaya untuk mencari bahan baku alternatif terutama yang murah dan ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis pengaruh lama pemasakan pulp pandan rasau menggunakan proses soda dan penambahan kaolin sebagai filler pada kertas dari pandan rasau serta menentukan lama waktu dan penambahan kaolin yang paling optimal. Hasil yang diperoleh terkait uji rendemen pada lama pemasakan 1 jam; 1,5 jam; dan 2 jam didapat rerata rendemen meningkat sebesar 20,06%, 27,44%, dan 29,42%. Hasil uji fisik kertas berupa rerata indeks sobek tertinggi sebesar 7,76 mN m²/g dan rerata indeks jebol / retak tertinggi sebesar 0,80 kPa m²/g. Perlakuan lama waktu pemasakan dan penambahan kaolin paling optimal terdapat pada perlakuan lama waktu pemasakan 2 jam dengan penambahan kaolin 3%.

Kata kunci: Pandan rasau; Pulp; Proses soda; Kaolin

Penulis untuk korespondensi, surel: vnaoktaa@gmail.com

PENDAHULUAN

Hutan saat ini hampir punah akibat penebangan liar dan kebakaran hutan yang sengaja dilakukan selaku para yang tidak bertanggung jawab oleh para oknum. Hal ini dapat menyebabkan deforestasi, yang dapat mempengaruhi mata pencaharian masyarakat yang tinggal di dalam dan sekitar hutan, dan kelompok pengusaha yang menggunakan hasil hutan sebagai komoditas. Kayu yang merupakan hasil utama hutan dapat dimanfaatkan sebagai hasil hutan yang bermanfaat jika diolah. Salah satu produk olahan dari kayu yaitu pulp atau kertas.

Industri kayu dan kertas Indonesia juga memiliki banyak peluang untuk terus tumbuh Menurut data Kementerian Perindustrian,

konsumsi kertas di Indonesia pada tahun 2013 sekitar seberat 32,6 kg per orang. Omong-omong, konsumsi kertas per kapita yaitu sekitar 324 kg di Amerika Serikat, sekitar 295 kg di Belgia, sekitar 270 kg di Denmark, sekitar 250 kg di Kanada, dan sekitar 242 kg di Jepang. Menurut Panggah, realisasi produksi industri pulp Indonesia tahun 2013 sekitar 6,9 ton/tahun. Output riil industri kertas yaitu 11,8 juta ton/tahun. Ekspor pulp pada tahun 2012 seberat 3,972 juta ton sejumlah US\$1,546 juta. Sedangkan ekspor kertas seberat 4,229 juta ton sejumlah US\$3,972 juta. Pertumbuhan kertas global pada tahun 2013 yaitu seberat 394 juta ton. Permintaan kertas global meningkat dengan rata-rata 2,1% per tahun, sehingga permintaan kertas global mencapai 490 juta ton pada tahun 2020.

Pertumbuhan penduduk meningkatkan kebutuhan kertas, dan konsumsi kertas penduduk Indonesia juga meningkat setiap tahunnya. Kayu-kayu hutan yang diproduksi sebagai olahan kayu yaitu kertas secara tradisional dipandang sebagai industri penggundulan hutan..

Penghijauan atau didalam penanaman kembali hutan yang telah ditebang, saja tidak cukup untuk memprediksi kekurangan bahan kayu untuk industri pulp dan kertas. Maka dari itu dilakukan upaya untuk mencari bahan baku alternatif, terutama bahan baku yang lebih murah dan ramah lingkungan. Pemanfaatan dari bahan yang baku ataupun non kayu untuk pulp dan kertas merupakan solusi yang baik. Penggunaan bahan baku non kayu juga memiliki keunggulan, potensinya sangat besar, mudah dibuat pulp, mudah digiling, bahan ramah lingkungan dan mudah diputihkan. Permintaan pasar serat tumbuhan kayu diperkirakan akan meningkat. Sumber serat pangan yang sangat potensial yaitu pandan rasau.

Kalimantan selatan memiliki rawa yang cukup luas, terdapat tumbuhan pandan rawa atau yang sering disebut dengan pandan rasau (*Pandanus helicopus*). Dari tumbuhan rasau ataupun selingsing (*Pandanus helicopus*) yaitu tumbuhan sejenis berbentuk pandan yang biasa hidup di tepian sungai dan danau di kawasan rawa gambut. Wilayah sebarannya mencakup Sumatra termasuk Bangka, dan Semenanjung Malaya hingga Thailand dan juga Kalimantan. Ada beberapa jenis pandan yang daunnya dapat dimanfaatkan sebagai penghasil bahan anyam-anyaman, tikar pandan, tas, atau bahan pembungkus. Pandan wangi dapat dimanfaatkan sebagai pewangi minyak rambut, pemberi aroma masak-masakan (kue-kue) tertentu.

Syarat-syarat bahan baku pulp yakni berserat, mempunyai kadar selulosa dan lignin, memiliki kadar air tinggi dan kadar abu yang rendah (Harsini dan Susilowati, 2010). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bahan baku pandan rasau yang memiliki serat dan dengan penambahan kaolin untuk melihat bagaimana pengaruh terhadap keduanya. Kaolin ditambahkan sebagai filler pada pulp, filler ini berguna sebagai pengisi dan pelapis kertas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat, Forestchem Workshop, dan Laboratorium Teknologi Pulp dan Kertas, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan dengan mencangkum persiapan bahan dan peralatan, pengambilan sampel, pengujian kadar air, pemasakan bahan baku, pembuatan lembaran pulp, pengujian sifat fisik lembaran pulp, sampai dengan penyusunan laporan.

Persiapan Bahan

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ialah pandan rasau (*Pandanus helicopus*) yang berasal dari hutan sekunder KHDTK Mandiangin, sebagai bahan baku pandan rasau harus dicuci bersih terlebih dahulu untuk mengurangi tanah dan kotoran yang menempel yang dapat mempengaruhi hasil dari pulp itu sendiri. Bahan baku kemudian dipotong kecil-kecil dengan ukuran 3-5 cm, pandan rasau yang dipilih ialah yang memiliki daun warna hijau dan daunnya tua.

Pengolahan Pulp

Proses pengolahan pulp pandan rasau dilakukan dengan proses pulping soda. Pandan rasau dimasak dengan larutan pemasak NaOH (soda api) dengan konsentrasi 10%. Perbandingan bahan baku pemasak sebesar 1:6. Lamanya waktu pemasakan yang digunakan ialah 1 jam 1,5 jam dan 2 jam. Selanjutnya pulp dihitung rendemennya. Rendemen pulp dihitung dengan rumus:

Rendemen pulp

$$= \frac{\text{Berat Kering Tanur Pulp (gr)}}{\text{Berat Kering Tanur Chip (gr)}} \times 100\%$$

Pembuatan Lembaran Kertas

Pulp yang telah dimasak dan dicuci bersih selanjutnya dicetak dengan alat pencetak kertas. Pembuatan kertas diberi penambahan kaolin 1%, 3%, 5% dan tanpa kaolin (kontrol). Pada setiap perlakuan dilakukan 3 ulangan. Kertas yang telah jadi kemudian diuji ketahanannya dengan parameter indeks sobek dan indeks jebol / retak. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pulp dan

Kertas, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

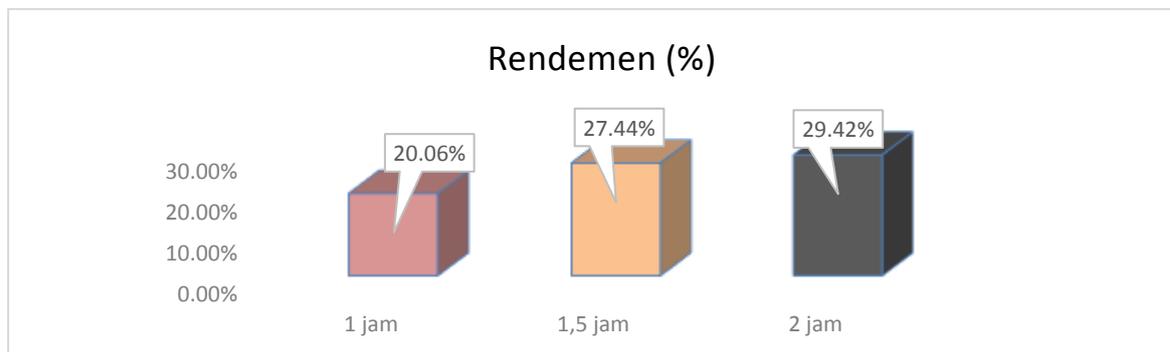
Rancangan Penelitian

Data yang diperoleh di analisa dengan menggunakan pola percobaan Faktorial Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3x4 sebanyak 3 kali ulangan total 36 sampel. Faktor uji yang digunakan yaitu faktor: L (lama pemasakan) dan K (penambahan kaolin).

Karakteristik Pulp

Hasil dari penelitian didapatkan karakteristik pulp yang meliputi rendemen dan lindi hitam yang di mana rendemen didapat dari perbandingan berat kering produk yang dihasilkan dengan bahan baku, sedangkan lindi hitam didapat dari sisa cairan pemasak pada proses pulping.

a. Rendemen



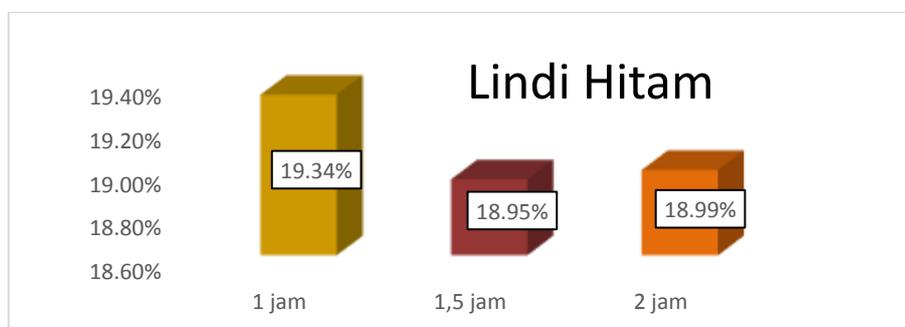
Gambar 1. Grafik Nilai Rerata Rendemen Pulp Pandan Rasau (*Pandanus helicopus*)

Hasil data diatas menunjukkan bahwa adanya kenaikan pada setiap lama waktu pemasakan. Peningkatan rendemen bisa diakibatkan karena dalam bahan yang akan dikeringkan mengandung total padatan yang tinggi, maka rendemen yang dihasilkan dari proses pengeringan juga akan tinggi. Lamanya waktu pemasakan juga dapat mempengaruhi hasil rendemen tersaring karena semakin lamanya waktu pemasakan serat maka akan meningkatkan reaksi hidrolisis lignin. Untuk waktu dibawah 1 jam pulp belum terbentuk, waktu di atas 5 jam selulosa akan terdegradasi (Wibisono, 2011).

Faktor lain yang mempengaruhi rendemen ialah kadar air, kadar air yang tinggi akan menghasilkan rendemen pulp yang semakin kecil (Saleh, 2009).

b. Lindi Hitam

Lindi hitam pada penelitian ini yakni bagian dari hasil pencucian dari proses pemasakan pulp (proses pulping) yang memiliki ciri-ciri berwarna hijau kehitaman dan bau yang tidak sedap. Pemasakan pulp merupakan proses pelarutan lignin terutama yang terdapat pada dinding tengah, sehingga serat-serat selulosa terpisah dari lignin (Sugesty, 1986).



Gambar 2. Grafik Rerata Endapan Lindi Hitam Pandan Rasau (*Pandanus helicopus*)

Endapan lindi hitam diperoleh dari masing-masing perlakuan yang diisolasi ligninnya

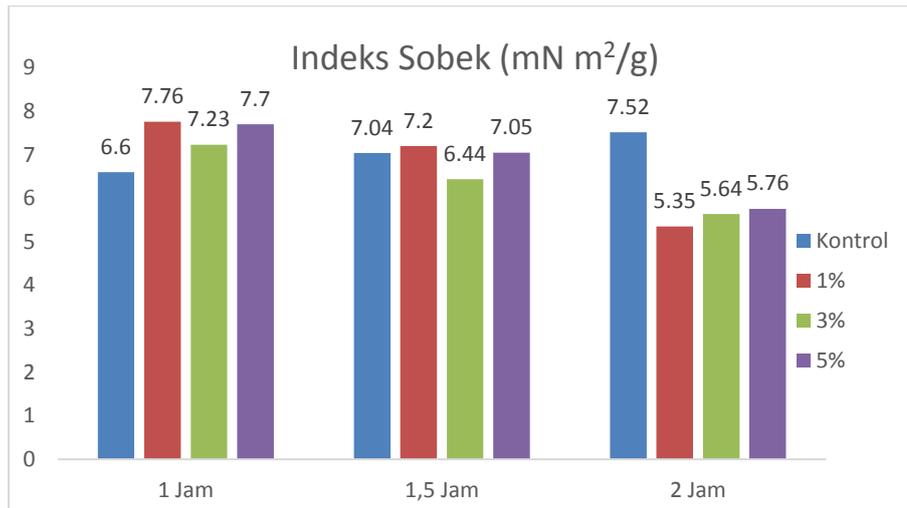
dengan proses pengendapan. Lindi hitam diambil secukupnya pada setiap perlakuan

untuk kemudian ditimbang sebanyak 2 gram dan di oven dengan waktu yang ditentukan hingga terbentuk endapan. Berdasarkan nilai rerata endapan lindi pada grafik terlihat bahwa pada lama waktu pemasakan 1 jam menghasilkan rerata endapan lindi hitam yang tinggi sebesar 19,34%. Pada lama waktu pemasakan 1,5 jam menghasilkan rerata 18,95%, dan pada lama waktu pemasakan 2 jam menghasilkan rerata 18,99%.

Sifat Fisik Kertas

a. Indeks Sobek

Hasil data rata-rata indeks sobek pulp pandan rasau (*Pandanus helicopus*) tertinggi pada lama waktu pemasakan 1 jam yaitu pada perlakuan penambahan kaolin 5% sebesar 7,7 mN m²/g dan terendah pada perlakuan kontrol sebesar 6,6 mN m²/g



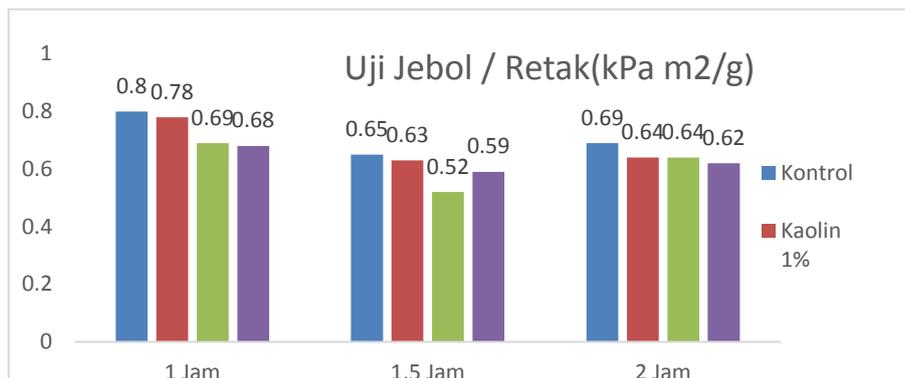
Gambar 3 Grafik Indeks Sobek Lembaran Pulp Pandan Rasau (*Pandanus helicopus*)

Keberagaman nilai indeks sobek di atas disebabkan karena adanya perlakuan waktu pemasakan dan perlakuan penambahan kaolin, dalam pembuatan kertas sangat dibutuhkan perekat yaitu untuk mengikat serat. Pembuatan kertas dengan penambahan perekat dapat memperkuat ikatan antar serat dengan kekuatan tarik dan sobek pada kertas yang tinggi. Umumnya faktor yang mempengaruhi kekuatan sobek menurut (Haygreen dan Bowyer, 1989) bahwa kekuatan sobek dipengaruhi oleh ikatan antar serat tetapi lebih sangat dipengaruhi oleh keterpaduan serat masing-masing. Adapun faktor yang dapat mempengaruhi ketahanan sobek pulp / kertas yaitu jumlah selulosa yang terdapat pada bahan baku dan penggunaan perekat. Kekuatan sobek memiliki hubungan secara langsung dengan panjang serat, semakin tinggi panjang serat akan meningkatkan ketahanan sobeknya.

Pencetakan dan pengepresan secara manual juga dapat mempengaruhi kekuatan sobek yang membuat hasil kertas kurang rata dan tidak seperti kertas yang ada di pasaran. Teksur kertas yang tidak rata dan ketebalan kertas tidak sama maka ketahanan sobeknya berkurang. Hal tersebut diperkuat dengan penelitian Kuntari (2010), bahwa ketebalan mempengaruhi dalam pengujian kertas, apabila ketebalan semakin tipis kekuatan sobek semakin rendah.

b. Indeks Jebok / Retak

Hasil dari indeks jebol / retak menunjukkan rerata indeks jebol / retak pada perlakuan lama waktu pemasakan 1 jam tertinggi yaitu pada perlakuan tanpa kaolin sebesar 0,80 kPa m²/g dan terendah pada perlakuan penambahan kaolin 5% sebesar 0,68 kPa m²/g.



Gambar 4. Grafik Indeks Jebol / Retak Pulp pandanus rasau (*Pandanus heliopus*)

Adanya kandungan lignin pada lembaran pulp sangat menentukan nilai indeks putus/sobek, semakin tinggi kandungan lignin maka semakin rendah kekuatan putus/robeknya. Casey (1980) menyatakan bahwa indeks kepatahan/retak dipengaruhi oleh proses penggilingan. Pada proses penggilingan terjadi proses fibrilasi atau pemisahan serat, yang dapat memperbesar kontak antar serat dan meningkatkan area ikatan serat.

Mereka terikat satu sama dengan yang lain melalui ikatan hidrogen, menghasilkan lembaran bubur kertas berkekuatan tinggi. Dengan artian lain, adanya ligninolis menginduksi penipisan dinding sel, meningkatkan nilai indeks fraktur/retak dan menyebabkan pembentukan lapisan ikat yang lebih baik. Panjang serat merupakan faktor yang mempengaruhi nilai Break/Tear Index, dan ikatan antar serat merupakan faktor yang paling menentukan ketahanan sobek. Setelah proses konversi lignin menjadi resin pengikat, terbentuk struktur pengikat serat yang kuat sehingga menghasilkan kekuatan putus yang sangat baik (Van Dam, 2004). Selanjutnya, nilai burst/crack index dipengaruhi oleh durasi pemukulan selama degradasi serat. Pemukulan serat yang tepat meningkatkan ikatan serat dan meningkatkan kekuatan pulpa (Casey, 1980).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Waktu pemasakan yang paling optimal yaitu pada waktu pemasakan 2 jam yang membuat pemasakan chips matang dengan merata dan serat yang dihasilkan sesuai yang diharapkan, sedangkan penambahan kaolin

yang optimal yaitu 3% membuat teksur kertas tidak terlalu lembut dan tidak terlalu kasar.

Saran

Penelitian selanjutnya perlu penambahan uji warna (*Colour change*) dan penambahan zat warna pada kertas *recycle* agar kertas lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Casey, J.P. 1980. *Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology Vol. I : Pulping and Bleaching. Third Edition. Wild Interscience Publication. New York.*
- Harsini, T., & Susilowati. 2010. *Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Dari Limbah Perkebunan Kakao Sebagai Bahan Baku Pulp Dengan Proses Organosolv. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan 2 (2) : 80-89.*
- Haygreen, J. G. & Bowyer J. L. 1989. *Hasil Hutan dan ilmu Kayu. Terjemahan : Hadikusumo, S.A. Gadjah Mada Universitas Press, Yogyakarta.*
- Kuntari. 2010. *Pemanfaatan Limbah Mengdong Sebagai Bahan Baku Kertas Seni. Jurnal Sains Materi Indonesia, Vol. 11.No. 3:188-194.*
- Sugesty, S. Nursyamsu, & Dina A. 1986. *Lignin dari beberapa bahan baku pulp. Berita Selulosa (12). Departemen Perindustrian RI. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri*
- Wibisono, I., Leonardo, H., Antaresti & Aylilianawati, 2011. *Pembuatan Pulp dari alang-alang. Jurnal Widya Teknik Vol. 10 No. 1*