

**STUDI PROSES *PULPING* SERAT PELEPAH DAN SERAT KULIT BUAH
NIPAH (*NYPA FRUTICANS*) DENGAN METODE KIMIA (KAJIAN
KONSENTRASI LARUTAN NaOH)**

**A STUDY ON *PULPING* PROCESSES OF FIBER SHEATH AND FIBER
LEATHER OF PALM FRUIT (*NYPA FRUTICANS*) BY CHEMICAL
METHODS (STUDY CONCENTRATIONS OF NaOH)**

Susinggih Wijana¹, Nur Lailatul Rahmah¹, dan Dedik Ansory²

1). Staf Jur. Tek.Industri Pertanian, Fak. Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya

2). Alumni Jur. Tek.Industri Pertanian, Fak. Teknologi Pertanian, Univ. Brawijaya

Email: dedik_ansory@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian adalah mendapatkan konsentrasi larutan NaOH yang terbaik, mengetahui pengaruh konsentrasi larutan NaOH terhadap kualitas kimia *pulp*, dan melakukan perhitungan tentang potensi bahan baku terbaik terhadap kebutuhan *pulp*. Bahan baku yang digunakan adalah serat pelepah dan serat kulit buah nipah yang ada di Pantai Tamban Malang Selatan. Rancangan percobaan yang digunakan berupa Rancangan Acak Kelompok dengan 2 faktor yaitu jenis baku dan lama konsentrasi larutan NaOH. Jenis bahan baku terdiri dari serat pelepah dan serat kulit buah nipah. Konsentrasi larutan NaOH terdiri dari 5%,10%,15% dan 20%. Parameter yang dianalisa meliputi kadar lignin dan selulosa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis bahan baku berpengaruh terhadap kadar selulosa sedangkan interaksi jenis bahan baku dan konsentrasi larutan NaOH berpengaruh nyata terhadap kadar lignin yang dihasilkan. Perlakuan hasil terbaik penelitian yaitu pada serat pelepah dengan konsentrasi larutan NaOH 20% dengan kadar selulosa sebesar 38,50% dan kadar lignin 7,02%. Perlakuan hasil terbaik digunakan untuk menghitung potensi dan ketersediaan bahan baku pulp yang dihasilkan dengan melihat data di Pulau Bawean. Ketersediaan pelepah kering mencapai 10.080 ton/tahun dan menghasilkan pulp sebesar 2.812 ton/tahun.

Kata Kunci : Metode Kimia, Proses *Pulping*, *Pulp*, Serat Kulit Buah Nipah, Serat Pelepah Nipah.

ABSTRACT

The purposes of the study are to get the best concentration of NaOH, to know the effect of concentration on the quality of chemical pulp, and perform the calculations on the potential of the best raw materials to the needs of pulp. the raw materials that used are fiber sheath and fiber leather of palm fruit in the Tamban Malang Selatan Bech. Experimental design that used in the study is randomized block design with 2 factors: the type of raw materials and the length of concentration of NaOH. the raw materials consist of fiber sheath and fiber leather of palm fruit. The concentrations of NaOH consist of 5%, 10%, 15%, and 20%. The parameters that analyzed are including the levels of lignin and cellulose. The results of the study showed that the type of the raw materials affect the level of cellulose while the interaction of the type of raw materials and concentration of NaOH significantly affect the result of lignin level. The best result of the research is the fiber sheath with concentration of 20% NaOH with levels of cellulose in 38,5% and levels of lignin in 7,02%. The best result is used to calculate the potential and the availability of pulp raw materials that produced by looking at the data from Bawean Island. Availability midrib dry reaches 10.080 tons/years and produced pulp of 2812 tons/years.

Keywords : Chemical Method, Fiber Leather Of Palm Fruit, Fiber Sheath Of Palm Fruit, Pulping, Pulping Processes.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki garis pantai sepanjang \pm 81.000 km dan sebagian besar terwujud dalam bentuk hutan mangrove dimana nipah merupakan salah satu tanaman yang tumbuh subur di daerah tersebut. Hingga kini sebagian besar tanaman nipah tumbuh secara alami, belum dibudidayakan secara intensif. Beberapa pemanfaatan tanaman nipah seperti daun nipah banyak dimanfaatkan untuk membuat atap rumah dan bahan-bahan kerajinan. Pelepah tanaman nipah banyak digunakan sebagai bahan bakar memasak. Luas tanaman nipah di seluruh Indonesia diperkirakan mencapai 700.000 ha dengan rata-rata populasi pohon 8.000/ha dan diperkirakan total populasi nipah di Indonesia mencapai 5.600 juta pohon (Bandini, 1996).

Jika diamati lebih dalam, limbah tanaman nipah yang khususnya serat pelepah dan serat kulit buah nipah dapat dimanfaatkan lebih lanjut sebagai bahan baku kertas atau *pulp*. Menurut Akpakpan, *et.al.* (2011), bahwa pelepah nipah dapat digunakan sebagai bahan baku *pulp* karena memiliki kandungan selulosa sebesar 42,22% dan lignin 19,85%. Sedangkan menurut Tamunaidu dan Shiro (2010), serat kulit buah nipah yang dapat disebut *husk* mengandung selulosa sebesar 36,5% dan lignin 27,3%.

Menurut Saenah (2002), *pulp* merupakan bubur kertas yang berasal dari hasil pemisahan serat selulosa dengan lignin dari bahan berserat baik kayu maupun non kayu yang melalui beberapa proses pengolahan. Tujuan proses *pulping* yaitu mendegradasi lignin semaksimal mungkin dan memisahkannya dari selulosa dengan

meminimalkan terjadinya kerusakan pada selulosa. Pada proses *pulping* terdapat beberapa metode pembuatan yaitu secara mekanis, kimia dan semikimia. Proses *pulping* yang optimal untuk serat tanaman non kayu adalah proses alkali menggunakan NaOH dimana dalam penelitian ini nipah merupakan tanaman non kayu, karena dengan larutan NaOH kandungan lignin pada serat bersifat larut. Proses *pulping* secara kimiawi dilakukan dengan mengembangkan proses soda, yaitu proses pemasakan secara alkali dengan NaOH sebagai larutannya. Larutan NaOH juga berfungsi sebagai pemutus ikatan antar serat sehingga dapat mempercepat terbentuknya *pulp* (Malo, 2004).

Penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan konsentrasi larutan NaOH yang terbaik, mengetahui pengaruh konsentrasi larutan NaOH terhadap kualitas kimia *pulp*, dan melakukan perhitungan tentang potensi bahan baku terhadap kebutuhan *pulp* di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Bahan baku yang digunakan adalah serat pelepah dan serat kulit buah nipah yang diperoleh di Pantai Tamban Malang Selatan. Bahan pembantu yang digunakan antara lain natrium hidroksida p.t (*pro tehcnis*) dengan kemurnian 78%, hidrogen peroksida p.t (*pro tehcnis*) dengan kemurnian 35%. H₂SO₄ p.a (*pro analyst*).

Alat-alat yang digunakan dalam pada penelitian adalah *beaker glass*, *hot plate*, *magnetic stirrer*, *stop watch*, blender, pisau, gelas ukur, timbangan digital dan kain saring. Sedangkan alat yang digunakan untuk uji lignin dan

selulosa adalah *water bath*, pendingin balik, timbangan, pompa *vacum* dan oven.

Metode penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan faktor I yaitu jenis bahan baku yang terdiri dari serat pelepah dan serat kulit buah nipah, kemudian faktor II yaitu konsentrasi larutan NaOH yang terdiri dari 5%, 10%, 15% dan 20%. Ulangan dilakukan sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 24 unit percobaan, kemudian dilakukan analisis terhadap kadar selulosa dan lignin dengan metode *Chesson*. Analisa data dilakukan secara kuantitatif dengan mengetahui respon atau fungsi dari persamaan data penelitian dan secara kualitatif dengan *Analysis of Varian* (ANOVA) dengan selang kepercayaan 5%. Uji lanjut yang digunakan yaitu BNT 5% dan DMRT 5%.

Prosedur penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Pengumpulan bahan penyusun *pulp* yaitu pelepah dan kulit buah nipah.
2. Pelepah dan kulit buah nipah dilakukan pengecilan ukuran hingga kurang lebih menjadi *chips* 2-3 cm kemudian dikeringkan hingga kadar air 10%.
3. Masing-masing pelepah dan kulit buah nipah kering ditimbang 20 gram.
4. Bahan dilakukan *delignifikasi* yaitu pemasakan dengan menggunakan air 500 ml dan larutan NaOH pada konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% selama 1 jam dengan suhu 100°C.
5. Perlakuan selanjutnya adalah bahan dari proses *delignifikasi* dilakukan pemblenderan selama 5

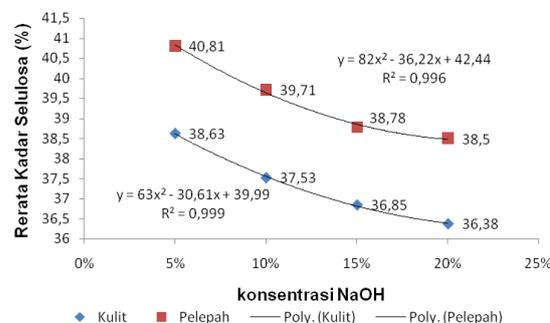
menit untuk menghaluskan serat menjadi bentuk bubur serat dan setelah itu bahan sudah dapat disebut *pulp*.

6. *Pulp* disaring dan dibersihkan dari sisa larutan kimia sampai bersih.
7. *Pulp* yang masih berwarna gelap dilakukan pencerahan menggunakan larutan hidrogen peroksida dan natrium hidroksida masing-masing 2% hingga pH 8-12, karena pada proses ini akan lebih optimal jika dilakukan pada pH basa, kemudian dipanaskan selama 1 jam pada suhu 80°C.
8. *Pulp* yang telah dicerahkan kemudian dilakukan analisis yang meliputi kadar lignin dan selulosa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Selulosa

Selulosa merupakan salah satu faktor yang penting dalam industri *pulp*. Menurut Saenah (2002), tujuan dari *pulping* adalah untuk mendapatkan serat selulosa sebanyak mungkin dengan cara melarutkan lignin semaksimal mungkin. Grafik rerata kadar selulosa *pulp* akibat pengaruh jenis bahan baku dan konsentrasi larutan NaOH dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Grafik Rerata Kadar Selulosa *Pulp* Akibat Pengaruh Jenis Bahan Baku dan Konsentrasi Larutan NaOH

Hasil pengamatan pada Gambar 1 rerata kadar selulosa terendah diperoleh dari perlakuan serat kulit buah nipah terhadap konsentrasi larutan NaOH 20% sebesar 36,38% dan rerata kadar selulosa tertinggi diperoleh dari perlakuan serat pelepah nipah terhadap konsentrasi larutan NaOH 5% sebesar 40,81%.

Pada Gambar 1 dapat diketahui nilai *R Square* atau koefisien determinasi dari persamaan garis polinomial kuadrat yang merupakan kekuatan hubungan antara jenis bahan dengan konsentrasi larutan NaOH dari rerata kadar selulosa *pulp* serat pelepah dan kulit buah nipah untuk masing-masing bahan yaitu serat pelepah dan serat kulit buah nipah adalah 0,996 dan 0,999 yang berarti konsentrasi larutan NaOH yang digunakan memiliki pengaruh nyata sebesar 99,6% pada jenis bahan baku serat pelepah dan 99,9% pada jenis bahan baku serat kulit buah nipah terhadap rerata kadar selulosa yang dihasilkan. Nilai *R Square* tersebut sangat baik karena hampir 100%. Nilai *R Square* yaitu berkisar antara 0 sampai 1 dan jika nilai tersebut mendekati 1 atau lebih dari 90 persen berarti korelasi dari variabel dan tingkat penelitian semakin baik.

Penurunan kadar selulosa *pulp* pada serat pelepah dan serat kulit buah nipah setelah dihidrolisis diduga karena bagian selulosa yang terhidrolisis hanya bagian amorf dan sebagian kecil bagian berkrystal saja dimana bagian amorf merupakan gabungan rantai-rantai molekul selulosa yang susunannya tidak beraturan sedangkan bagian yang berbentuk kristal merupakan gabungan rantai-rantai molekul yang tersusun secara teratur, yaitu rantai-rantai

molekul tersebut sejajar satu sama lain (Tsao *et al.*, 1978). Semakin rendah kadar selulosa menunjukkan bahwa bagian amorf semakin banyak dan bagian berkrystal semakin sedikit serta sebaliknya karena kadar selulosa yang rendah dikarenakan banyaknya bagian amorf yang terhidrolisis. Faktor lain yang mempengaruhi penurunan kadar selulosa *pulp* pada penelitian ini yaitu disebabkan oleh tingkat konsentrasi larutan NaOH yang semakin tinggi sehingga berpengaruh terhadap reaksi hidrolisis. Reaksi hidrolisis juga terjadi pada jembatan glukosida yang menyebabkan terjadi pemutusan rantai molekul sehingga nilai kadar selulosanya menurun (Jayanudin, 2009).

Hasil analisis ragam (ANOVA), rerata kadar selulosa serat pelepah dan serat kulit buah nipah menunjukkan bahwa faktor jenis bahan dan faktor konsentrasi larutan NaOH adalah berbeda nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar selulosa serat pelepah dan serat kulit buah nipah dipengaruhi oleh masing-masing dari kedua faktor yaitu jenis bahan baku. Dari kedua jenis bahan baku serat pelepah dan serat kulit buah nipah diperoleh rerata kadar selulosa yang berbeda. Hal ini disebabkan karena pada dasarnya kedua jenis bahan baku tersebut yaitu serat pelepah dan serat kulit buah nipah memiliki kadar selulosa awal yang jelas berbeda yaitu kadar selulosa serat pelepah nipah lebih besar dari pada serat kulit buah nipah. Perbedaan kadar selulosa awal tersebut diperkuat penelitian Tamunaidu dan Shiro (2010), bahwa serat pelepah nipah mengandung selulosa yang lebih besar daripada selulosa serat kulit buah nipah yaitu kandungan selulosa serat pelepah

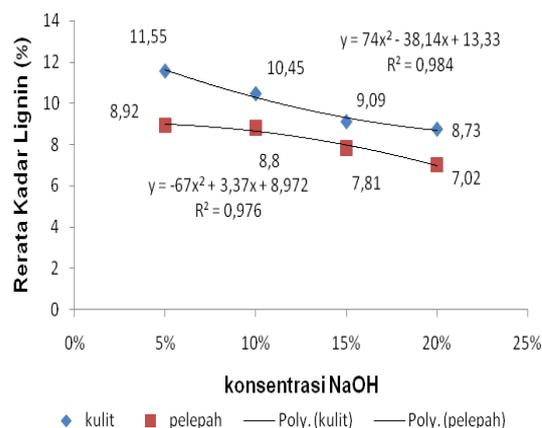
sebesar 42,22% dan serat kulit buah nipah sebesar 36,5%. Penurunan kadar selulosa *pulp* pada serat pelepah dan serat kulit buah nipah setelah dihidrolisis tidak terlalu besar, hal tersebut diduga karena bagian selulosa yang terhidrolisis hanya bagian amorf dan sebagian kecil bagian berkristal saja dimana bagian amorf merupakan gabungan rantai-rantai molekul selulosa yang susunannya tidak beraturan sedangkan bagian yang berbentuk kristal merupakan gabungan rantai-rantai molekul yang tersusun secara teratur, yaitu rantai-rantai molekul tersebut sejajar satu sama lain (Tsao *et al.*, 1978). Menurut Akhlus (2003), larutan NaOH sebagai bahan pengembang masuk ke celah-celah serat lalu berikatan dengan selulosa karena selulosa yang memiliki gugus hidroksida bebas akan berafinitas kuat dengan pelarut polar yang menyebabkan ikatan hidrogen antara selulosa mengalami pemutusan sehingga selulosa ikut terdegradasi.

Kadar Lignin

Proses *pulping* dikatakan baik apabila tingkat kerusakan selulosa yang terjadi kecil dan tingkat pelarutan ligninnya tinggi (Oktaveni, 2009). Grafik rerata kadar lignin akibat pengaruh jenis bahan baku dan konsentrasi larutan NaOH dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan NaOH maka rerata kadar lignin *pulp* serat pelepah dan serat kulit buah nipah semakin mengalami penurunan. Menurut (Damat, 1989), peningkatan konsentrasi larutan NaOH memudahkan pemutusan ikatan senyawa penyusun lignin sehingga lignin lebih mudah dilarutkan oleh

larutan pemasak. Terjadinya penurunan kadar lignin ini diduga karena pada konsentrasi larutan NaOH yang lebih tinggi akan menyebabkan perusakan senyawa lignin yang semakin besar sehingga ikut terlarut pada pelarut.



Gambar 2. Grafik Rerata Kadar Lignin Akibat Pengaruh Jenis Bahan Baku dan Konsentrasi Larutan NaOH

Rerata kadar lignin terendah diperoleh dari perlakuan serat pelepah nipah dengan konsentrasi larutan NaOH 20% sebesar 7,02% dan rerata kadar lignin tertinggi diperoleh dari perlakuan serat kulit buah nipah dengan konsentrasi larutan NaOH 5% sebesar 11,55%. Penurunan kadar lignin terlihat jelas pada kedua *pulp* pada kedua bahan baik dari serat pelepah maupun serat kulit buah nipah. Hal tersebut diduga karena konsentrasi katalis larutan NaOH yang digunakan dalam proses delignifikasi terlalu tinggi sehingga lignin yang terdegradasi juga semakin besar.

Berdasarkan data penelitian diketahui nilai *R Square* atau koefisien determinasi dari persamaan garis polinomial kuadrat yang merupakan kekuatan hubungan antara jenis bahan dengan konsentrasi larutan NaOH dari

rerata kadar lignin *pulp* serat pelepah dan kulit buah nipah untuk masing-masing bahan yaitu serat pelepah dan serat kulit buah nipah adalah 0,976 dan 0,984, yang berarti konsentrasi larutan NaOH yang digunakan memiliki pengaruh nyata sebesar 97,6% pada jenis bahan baku serat pelepah dan 98,4% pada jenis bahan baku serat kulit buah nipah terhadap rerata kadar lignin yang dihasilkan.

Hasil analisis ragam (ANOVA), menunjukkan bahwa interaksi kedua faktor yaitu jenis bahan baku dengan konsentrasi larutan NaOH adalah berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kadar lignin *pulp* serat pelepah dan serat kulit buah nipah. Berdasarkan hasil uji lanjut dari DMRT, terdapat beberapa perlakuan yang menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap rerata kadar lignin yang dihasilkan. Pada perlakuan serat kulit buah nipah dengan konsentrasi larutan NaOH 20% tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan serat pelepah nipah dengan konsentrasi larutan NaOH 20% dan perlakuan serat pelepah nipah dengan konsentrasi larutan NaOH 5% juga tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan serat kulit buah nipah dengan konsentrasi larutan NaOH 15%, sedangkan perlakuan-perlakuan yang lain menunjukkan pengaruh nyata. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai rerata kadar lignin *pulp* serat pelepah dan serat kulit buah nipah akibat interaksi faktor jenis bahan baku dan konsentrasi larutan NaOH telah menurunkan kadar lignin pada bahan baku *pulp*. Hal ini didukung penelitian Heradewi (2007), bahwa semakin tinggi konsentrasi NaOH, akan melarutkan lignin yang semakin besar karena katalis NaOH berfungsi untuk

mengembangkan struktur bahan baku *pulp*, sehingga akan memudahkan penetrasi larutan pemasak kedalam *chips* dan pemutusan ikatan antar molekul lignin semakin cepat sehingga degradasi lignin pun semakin tinggi serta terlarut cukup banyak. Penyebab tinggi rendahnya kadar lignin *pulp* serat pelepah dan serat kulit buah nipah adalah struktur lignin pada bahan baku yang digunakan.

Berdasarkan unsur strukturalnya, lignin dapat dibagi ke dalam beberapa kelompok yaitu lignin guaiasil dan lignin siringil (Achmadi, 1990). Kebanyakan kayu dengan kadar lignin yang hampir sama tetapi memiliki laju delignifikasi yang berbeda. Adanya perbedaan laju delignifikasi pada berbagai jenis kayu karena adanya hubungan yang berkaitan erat dengan rasio siringil-guaiasil penyusun lignin dan konsentrasi larutan kimia seperti NaOH yang digunakan dalam proses *pulping*. Semakin banyak proporsi siringil penyusun lignin, laju delignifikasi juga akan semakin tinggi (Gonzales *et al.*, 1999 dan Delrio *et al.*, 2005).

Selain kadar lignin, kemudahan proses *pulping* juga dipengaruhi oleh reaktifitas lignin. Reaktifitas lignin yang tinggi akan mempercepat laju *delignifikasi* dan semakin banyak jumlah lignin yang larut. Perbedaan laju *delignifikasi* selama proses *pulping* berhubungan dengan jenis dan proporsi monomer penyusun lignin pada bahan baku *pulp* (Gonzales *et al.*, 1999 dan Delrio *et al.*, 2005). Tingkat reaktifitas antara unit siringil dan unit guaiasil juga dinyatakan oleh Yasuda *et al* (2001), bahwa unit siringil memang memiliki reaktivitas yang lebih tinggi dari unit guaiasil karena

rendahnya reaktivitas unit guaiasil menyebabkan kestabilan kondensasi pada saat proses delignifikasi.

Perbedaan nilai rasio siringil dan guaiasil menunjukkan adanya reaktivitas komponen penyusun lignin yang berbeda dan akan berpengaruh pada proses *pulping*, terutama dalam tahap *delignifikasi* atau proses *degradasi* dan pelarutan lignin. Hal ini berdasarkan pada adanya perbedaan reaktivitas dari unit siringil lignin yang lebih tinggi dibandingkan dengan unit guaiasil (Tsutsumi *et al.*, 1995).

Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik pada penelitian ini diperoleh dengan menggunakan metode *multiple attributes* (Zelany, 1982). Dilakukan metode *multiple attributes* ini dikarenakan pada masing-masing parameter faktornya berbeda nyata terdapat perlakuan terbaik yang berbeda-beda. Perlakuan terbaik didasarkan atas 2 parameter yaitu kadar selulosa dan kadar lignin. Berdasarkan hasil pengujian perlakuan terbaik terhadap berbagai parameter tersebut diperoleh jarak kerapatan yang paling rendah pada perlakuan dengan kombinasi serat pelepah nipah dengan konsentrasi larutan NaOH 20% dalam proses *pulping*.

Berdasarkan hasil analisis terhadap perlakuan jenis bahan serat pelepah nipah pada konsentrasi larutan NaOH 20% memiliki sifat fisik dan kimia yang cenderung paling baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kandungan kimia (kadar lignin, selulosa) yang terdapat pada *pulp* serat pelepah nipah dengan konsentrasi larutan NaOH 20% dalam penelitian ini dinilai cukup baik jika

dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan yang lain. Walaupun kadar selulosa *pulp* serat pelepah nipah dengan konsentrasi larutan NaOH 20% sebesar 38,50% lebih kecil dari pada kadar selulosa *pulp* serat pelepah nipah pada konsentrasi NaOH 5%-15%, akan tetapi pada perlakuan terbaik ini kadar lignin yang diperoleh jauh lebih kecil yaitu sebesar 7,02% dari pada perlakuan-perlakuan yang lain.

Metode *multiple attribute* yang digunakan untuk menentukan hasil terbaik pada penelitian ini dengan mempertimbangkan jarak kerapatan atau L1, L2 dan L ∞ dengan nilai yang terkecil. Pada penelitian ini nilai terkecil dari L1, L2 dan L ∞ adalah perlakuan dari serat pelepah nipah konsentrasi larutan NaOH 20%, sehingga atas dasar tersebut *pulp* dari serat pelepah nipah konsentrasi larutan NaOH 20% ditentukan sebagai perlakuan terbaik.

Ketersediaan dan Potensi *Pulp* dari Pelepah Nipah

Dalam penelitian ini, bahan baku terbaik yang digunakan sebagai bahan baku *pulp* terdapat pada bagian pelepah nipah. *Pulp* terbaik yang dihasilkan dari serat pelepah nipah diperoleh kadar selulosa sebesar 38,50% dan lignin sebesar 7,02%. *Pulp* terbaik yang dihasilkan dari serat pelepah nipah ini memiliki rendemen sebesar 27,9%.

Hasil *pulp* dari serat pelepah nipah dapat dilihat bahwa tekstur dari *pulp* masih agak kasar dan tidak terlalu halus, hal ini karena serat-serat yang terkandung pada *pulp* masih agak panjang. Selain dari tekstur tersebut, warna yang dihasilkan juga cerah kekuningan dan tidak seputih *pulp* untuk kertas industri. Melihat hasil

pengamatan sekilas dari tekstur dan warna tersebut, dapat disimpulkan bahwa *pulp* terbaik dari serat pelepah nipah dalam penelitian ini, lebih cocok mengarah sebagai substitusi atau bahan baku utama kertas seni, dimana pada kertas seni lebih mengutamakan keunikan tersendiri dengan melihat warna dan tekstur dari kenampakan serat.

Jumlah populasi tanaman nipah di Jawa Timur, banyak tersebar di daerah Malang Selatan dan Pulau Bawean. Berhubungan dengan faktor data, yaitu karena luas dan jumlah populasi tanaman nipah di daerah Malang Selatan belum terpetakan, maka untuk mengetahui sejauh mana ketersediaan dan potensi tanaman nipah, khususnya pelepah nipah yang merupakan bahan baku terbaik dalam penelitian ini, dapat memenuhi kapasitas bahan baku yang nantinya dibutuhkan dalam industri *pulp* seni, maka luas dan jumlah populasi tanaman nipah diasumsikan dengan melihat data yang ada di Pulau Bawean. Data perhitungan ketersediaan bahan baku dan potensi *pulp*, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Ketersediaan Pelepah Nipah sebagai Bahan Baku *Pulp* Seni di Pulau Bawean

No	Uraian	Volume	Satuan	Keterangan
1	Luas areal	280	Ha	Pulau Bawean
2	Populasi pohon	3000	Pohon	Per-ha
3	Pelepah	2	Pelepah	Per-pohon

Sumber : (Wijana, 2011)

Ketersediaan serat pelepah nipah sebagai limbah yang belum

termanfaatkan dengan maksimal khususnya di Pulau Bawean, ternyata jumlahnya cukup banyak karena mampu menghasilkan pelepah kering sebesar 10.080 ton/tahun dan *pulp* sebesar 2.812 ton/tahun. Berdasarkan data tersebut, pelepah nipah cukup berpotensi sebagai bahan baku alternatif dalam industri *pulp* seni karena di Pulau Bawean saja mampu menyumbang *pulp* sebesar 0,070% dari kebutuhan *pulp* kertas seni di dalam negeri.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Jenis bahan baku dalam pembuatan *pulp* dan penambahan larutan NaOH dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% telah menurunkan kadar lignin dan selulosa *pulp* serta berpengaruh nyata terhadap kadar lignin, selulosa *pulp* serat pelepah dan serat kulit buah nipah.
2. Hasil terbaik dari penelitian diperoleh pada perlakuan jenis bahan baku serat pelepah nipah dengan konsentrasi larutan NaOH 20% dengan kadar selulosa sebesar 38,50% dan lignin sebesar 7,02%.
3. Serat pelepah nipah berpotensi sebagai bahan baku alternatif produksi *pulp* untuk kertas seni dengan jumlah pelepah kering di Pulau Bawean mencapai 10.080 ton/tahun dan dapat menghasilkan *pulp* sebesar 2.812 ton/tahun serta menyuplay 0,070% terhadap total kebutuhan *pulp* untuk kertas seni di dalam negeri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kepala Balitbang Provinsi

Jawa Timur yang telah memberi dana pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, S. S. 1990. *Kimia Kayu*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Akhilus, S. 2003. *Delignifikasi Pulp Kraft secara Fotokimia Tak Langsung*. Jurnal Kimia ITS Surabaya. 14 (2), 47-55.
- Akpakpan, A. E., Ogunsile B. O. dan Eduok, U. M. 2011. *Influence of Cooking Variables on The Soda and Soda- Ethanol Pulping of Nypa fruticans Petioles*. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5 (12): 1202-1208.
- Bandini Y, 1996. *Nipah Pemanis Alami Baru*. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Damat. 1989. *Isolasi Lignin dari Larutan Sisa Pemasak Pabrik Pulp dengan menggunakan H₂SO₄ dan HCl*. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Delrio J. C., Hernando, M., Landin, P., Romero, J. dan Martinez. A.T. 2005. *Determining The Effluence Of Eucalypt Lignin Composition In Paper Pulp Yield Using Py-GC/MS*. Jurnal. Anal. Appl. Pyrolysis 74: 110-115.
- Dence, C and Reeve, P. W. 1996. *Pulp Bleaching Principle and Practice*. TAPPI Perss. Atlanta.
- Gonzalez., Almendros, G., Del Rio, J.C. Martin, F., Gutierrez, A., and Romero. J. 1999. *Ease Of Delignification Assessment Of Wood From Different Eucalyptus Species By Pyrolysis (TMAH)-GC/MS And CP/MAS 13C-NMR Spectrometry*. Jurnal. Anal. Appl. Pyrolysis 49: 295-305.
- Heradewi. 2007. *Isolasi Lignin dari Lindi Hitam Proses Pemasakan Organosolv Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Jayanudin. 2009. *Pemutihan Daun Nanas Menggunakan Hidrogen Peroksida*. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Cilegon. Jurnal Rekayasa Proses, 3 (1): 10-14.
- Malo, B. A. 2004. *Membuat Kertas Dari Pelepah Pisang*. Kanisius. Yogyakarta.
- Oktaveni, D. 2009. *Lignin Terlarut Asam dan Delignifikasi Pada Tahap Awal Proses Pulping Alkali*. Skripsi. Jurusan Kehutanan. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.
- Saenah, E. 2002. *Pengaruh Dosis Soda terhadap Karakteristik Pulp Abaca dan Pulp Kenaf Pulping Soda-Antaquinon*. Skripsi. Jurusan Kimia. FMIPA. Universitas Brawijaya. Malang.

- Simatupang, H., Nata, A. dan Herlina. N. 2012. *Studi Isolasi dan Rendemen Lignin dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks)*. Jurnal Teknik Kimia USU. 1: 1-5.
- Sjostorm, E. 1995. *Kimia Kayu : Dasar-Dasar Penggunaan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tamunaidu, P. dan Shiro. S. 2010. *Chemical Characterization of Part Of nipa palm (Nypa fruticans)*. Journal Socio-Enviromental Energy Science, Kyoto, Japan. Sakyo-ku 606-8501, 9-26.
- Tsao, G. T., Ladisch, M. dan T. Chou. 1978. *Fermentation Substrates from Cellulosic Materials Production of Fermentable sugars from Cellulosic Materials. Di dalam D. Perlman (eds)*. Academic Press. New York.
- Tsutsumi, Y., Kondo, R., Sakai, K. dan H. Imamura. 1995. *The Difference Of Reactivity Between Syringyl Lignin And Guaiacyl In Alkaline System*. Jurnal Holzforschung 49: 423-428.
- Wijana, S. 2011. *Inovasi Teknologi Produksi Gula Palma dari Nipah di Wilayah Kepulauan Jawa Timur*. Laporan Penelitian Balitbang Provinsi JawaTimur.
- Yasuda, S., Fukushima, K., and Kakehi, A. 2001. *Formation and Chemical Structures of Acid Soluble Lignin: Sulfuric Acid Treatment Time and Acid Soluble Lignin Content of Hardwood*. *Journal of Wood Science* 47: 69-72.
- Zelany, A. 1982. *Multiple Criteria Decision Making*. McGraw Hill. NewYork.