

**PEMANFAATAN LIGNIN DARI LINDI HITAM SEBAGAI BAHAN
PEMBUATAN PEREKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan
Teknik Kimia Fakultas Teknik**

Oleh:

HISTIAN MAULANA

D 500 130 029

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

**PEMANFAATAN LIGNIN DARI LINDI HITAM SEBAGAI BAHAN
PEMBUATAN PEREKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

PUBLIKASI ILMIAH

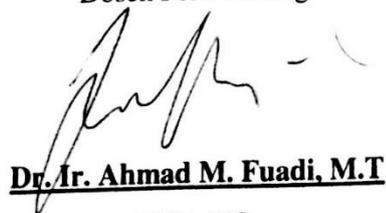
oleh:

HISTIAN MAULANA

D 500 130 029

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Ahmad M. Fuadi, M.T

NIK. 618

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMANFAATAN LIGNIN DARI LINDI HITAM SEBAGAI BAHAN
PEMBUATAN PEREKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

OLEH

HISTIAN MAULANA

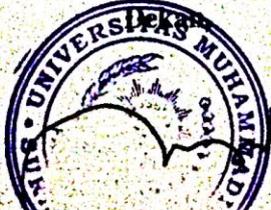
D 500 130 029

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Jumat, 16.02.2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. **Dr.Ir. Ahmad M. Fuadi, M.T**
(Ketua Dewan Penguji)
2. **Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D**
(Anggota Dewan Penguji)
3. **Hamid Abdillah, S.T., M.T**
(Anggota Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)


Ir. Sri Sunarvono M.T., Ph.D
NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya klarifikasi dan pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 15 Juni 2018

Penulis



HISTIAN MAULANA

D 500 130 029

PEMANFAATAN LIGNIN DARI LINDI HITAM SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN PEREKAT

Abstrak

Perekat adalah penyambung antara dua atau lebih pada permukaan benda yang berbeda maupun sejenis untuk dijadikan satu. Perekat dapat dibuat menggunakan bahan baku lignin yang didapatkan dari mengisolasi lindi hitam. Pembuatan perekat disini terdiri dari lignin, resorsinol dan formaldehyde. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar lignin yang ada di dalam lindi hitam dan mengkaji variabel-variabel yang berpengaruh selama proses pembuatan perekat. Variabel-variabel yang digunakan yaitu komposisi bahan, waktu penyimpanan dan juga kuat tarik. Komposisi bahan antara lain lignin 5 gram, 4 gram resorsinol dan 10 mL formaldehid. Waktu penyimpanan yang digunakan 6 jam, 7 jam, 10 jam dan 11 jam. Kuat tarik yang dilakukan yaitu dengan memberi beban masing masing sampel yang sudah direkatkan untuk mengetahui seberapa efektif waktu penyimpanan dan banyaknya lignin dalam pembuatan perekat kali ini. Hasilnya yaitu semakin banyak lignin dan semakin lama penyimpanan kuat rekatnya semakin baik. Penyimpanan 6 jam 700 g/cm², 7 jam 800 g/cm², 10 jam 1100 g/cm², 11 jam 1100 g/cm².

Kata Kunci: Perekat, Lindi hitam, isolasi lignin.

Abstracts

The adhesive is connectivity between two or more different objects on the surface or a type to be used as one. The adhesive can be made using raw materials derived from lignin isolate lindi black. Adhesive manufacture here is composed of lignin, resorcinol and formaldehyde. This research aims to know the levels of lignin in the lindi black and examines the influential variables during the making of the adhesive. Variables used, namely the composition of materials, storage time and than tensile strength. The composition of materials among other lignin 2 grams, 4 g resorcinol and 10 mL formaldehyde. Used storage time 6 hours, 7 hours, 10 hours and 11 hours. Tensile strength is done by giving the load of each sample that has been glued to know how effective the storage time and the number of lignin in the manufacture of adhesive this time. The result is the more lignin and the longer the stronger the adhesive the better. Storage 6 hours 700 g/cm², 7 hours 800 g/cm², 10 hours 1100 g/cm², 11 hours 1100 g/cm².

Keywords: adhesive, black lindi, isolation of lignin

1. PENDAHULUAN

Perekat adalah penyambung antara dua atau lebih pada permukaan benda yang berbeda maupun sejenis untuk dijadikan satu. Keadaan suatu perekat ditentukan oleh metode aplikasinya. Perekat cair pada umumnya lebih mudah digunakan, secara mekanis penyebarannya pada permukaan yang tidak rata sebaiknya menggunakan kuas atau spray. (Ahmad, 2001)

Proses pembentukan perekat lignin formaldehida di dasar kan pada reaksi polimerisasi antara lignin dan formaldehida membentuk polimer lignin formaldehida. Namun dalam reaksi polimerisasi tersebut berjalan tidak sempurna. Untuk menyempurnakan polimerisasi tersebut, dalam prosesnya dapat ditambahkan bahan lain sebagai kopolimer, seperti phenol/fenol atau resorsinol sehingga membentuk polimer lignin phenol formaldehida atau lignin resorsinol formaldehida.(Manurung, 2009)

Lindi hitam (*Black Liquor*) adalah sisa cairan pemasak yang dihasilkan dari proses pembuatan pulp yang telah berubah sifat kimianya maupun warna yang keluar dari digester dengan pulp hasil pemasakan pada proses kraft. Lindi hitam dibentuk oleh reaksi antara kayu dan lindi putih (*White Liquor*) di dalam digester. Lindi hitam yang sering disebut *Black Liquor* merupakan campuran sisa cairan pemasak pada proses pulping yang berasal dari digester dan filtrat pencuciannya.(Manurung, 2009)

Lignin adalah polimer alam yang terdapat dalam tumbuhan. Struktur lignin sangat beranekaragam tergantung dari jenis tanamannya. Namun, secara umum lignin merupakan senyawa polimer tiga dimensi yang terdiri dari unit fenilpropana. Lignin berpotensi besar jika diaplikasikan dalam berbagai industri karena lignin memiliki banyak manfaat. Lignin dapat digunakan sebagai bahan perekat, bahan pengisi karet, sebagai bahan baku vanilin, disulfonasi menjadi lingsulfonat. (Ahmad, 2001)

2. METODE

2.1 Persiapan Contoh Uji

Lindi hitam yang merupakan cairan sisa pemasak dari pembuatan pulp diambil dan disaring untuk memisahkan larutan pemasak *pulp* dari serat-serat kayu yang tersisa.

2.2 Isolasi Lignin

Isolasi lignin dari sisa larutan pemasak pulp dilakukan dengan memasukkan 200 mL larutan sisa pemasak ke dalam erlenmeyer dan ditetesi dengan asam sulfat 2N, dengan perlahan-lahan (1 mL per menit) sampai larutan sisa menunjukkan pH 2. Penurunan pH dimaksudkan agar lignin yang semula larut akan mengendap karena terjadinya reaksi kondensasi.

Larutan pemasak ini kemudian disentrifus dengan kecepatan 2.000 rpm dengan waktu 20 menit sampai terbentuk endapan lignin. Endapan lignin yang diperoleh lalu dicuci dengan air panas dan terakhir dengan air dingin sampai air pencuci tak asam lagi, setelah itu di oven pada suhu 50°C, lalu dihaluskan dan diayak dengan menggunakan 100 mesh. Lignin yang diperoleh siap digunakan sebagai bahan pembuat perekat.

2.3 Pembuatan Perekat

Pembuatan perekat disini terdiri dari lignin, resorsinol dan formaldehide yang diaduk hingga tercampur sempurna dengan komposisi yang sudah ditentukan. Kemudian untuk bisa mengetahui kualitas perekat yang baik dibuat beberapa percobaan, dimana komposisi resorsinol dan formaldehide dibuat tetap hanya lignin yang dibedakan guna pada dasarnya ingin melihat mana yang lebih baik kualitas rekatnya dan seberapa pengaruh lignin terhadap pembuatan perekat kali ini.

2.4 Pengujian Perekat

Menyiapkan triplek yang sudah dipotong sesuai kebutuhan, tempel kan triplek satu dengan yang lainnya. Setelah itu baru di uji dengan memberi beban tarik pada triplek yang sudah direkatkan sampai terlepas, dilakukan beberapa kali percobaan untuk mengetahui hasil yang konstan atau mengambil nilai rata rata dari percobaan tersebut.

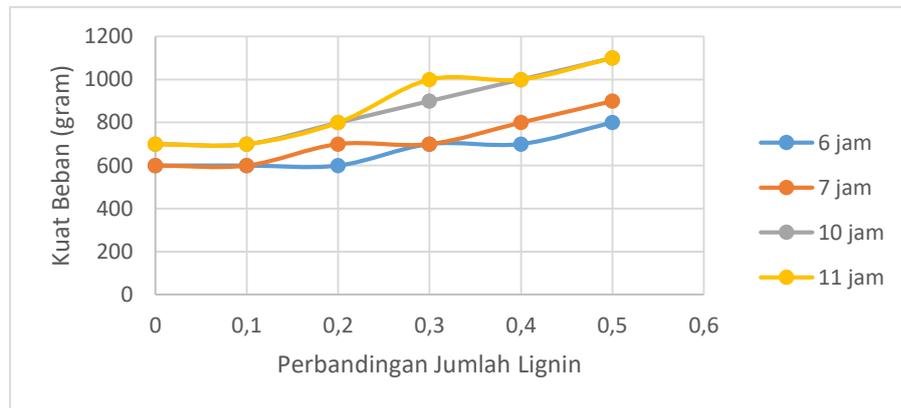
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perekat yang dibuat dari berbagai variasi perbandingan ligninnya ini diuji kekuatan tariknya dengan cara menempelkan 2 lembar kayu dengan ukuran panjang masing-masing 6 cm lebar 3 cm dan tebal 0,3 cm, dengan di beri beban. Kemudian baru kita dapatkan hasil dari masing-masing variasinya.

Tabel 1. Kuat rekat pada berbagai komposisi serta waktu perekatan dengan luas permukaan rekat 0,3 x 3 cm

Perbandingan komposisi (lignin : resorcinol : formaldehide)			Kuat Rekat (g/cm ²)			
			6 Jam	7 Jam	10 Jam	11 Jam
0	4 g	10 mL	666,6	666,6	777,7	777,7
2 g	4 g	10 mL	666,6	666,6	777,7	777,7
3 g	4 g	10 mL	666,6	777,7	888,8	888,8
4 g	4 g	10 mL	777,7	777,7	1000	1000
5 g	4 g	10 mL	777,7	888,8	1111,1	1111,1
6 g	4 g	10 mL	888,8	1000	1222,2	1222,2
Lem FOX putih			1444,4	1444,4	1555,5	1666,6

Tabel 1 menunjukkan hasil dari masing-masing variasi pemberian lignin. Berdasarkan data yang ditampilkan di dalam tabel dapat diketahui bahwa semakin banyak kandungan lignin dan semakin lama pengeringan maka semakin kuat pula daya tarik yang dihasilkan.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Jumlah lignin terhadap kuat beban

Dari gambar 1, dapat dilihat bahwa lignin mempunyai pengaruh yang kuat dalam pembuatan perekat kali ini, didukung dengan semakin banyak penggunaan lignin semakin kuat pula beban yang dapat ditahan.

Pengujian kuat tarik juga dilakukan pada dua lembar kayu yang memiliki panjang masing-masing 6 cm dan luas permukaan yang direkatkan 1,5 x 3 cm yang diperoleh data sebagai berikut :

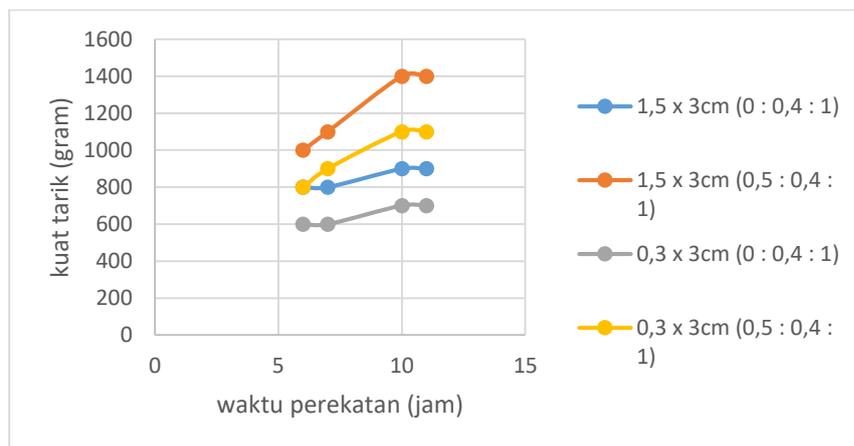
Tabel 2. Kuat rekat pada berbagai komposisi serta waktu perekatan dengan luas permukaan rekat 1,5 x 3 cm

Komposisi Perekat			Kuat Rekat (g/cm ²)			
			6 Jam	7 Jam	10 Jam	11 Jam
Lignin : resorcinol : formaldehide						
0 g	4 g	10 mL	888,8	888,8	1000	1000
6 g	4 g	10 mL	1111,1	1222,2	1555,5	1555,5
LEM FOX PUTIH			1888,8	1999,9	2111,1	2222,2

Hasil diatas dapat dibandingkan dengan hasil yang menggunakan luas permukaan 3 x 0,3 cm dibawah ini yang nantinya didapatkan hubungan antara luas permukaan dengan waktu perekatan.

Tabel 3. Hasil uji perekat dengan luas permukaan 3 x 0,3 cm

Komposisi Perekat Lignin : resorcinol : formaldehide			Waktu Perekatan dan kuat tarik			
			6 Jam	7 Jam	10 Jam	11 Jam
0 g	4 g	10 mL	600 g	600 g	700 g	700 g
6 g	4 g	10 mL	800 g	900 g	1100 g	1100 g



Gambar 2. Grafik Hubungan luas permukaan perekat dengan waktu

Hasil yang diperoleh dari pengujian luas permukaan didapatkan semakin lebar/luas permukaan yang direkatkat, daya dari suatu perekat juga semakin kuat, dan semakin lama waktu perekatan juga semakin kuat daya rekatnya.

4. PENUTUP

1. Lindi hitam yang merupakan limbah industri pulp dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan perekat.
2. Semakin banyak lignin yang digunakan dalam adonan pembuat perekat semakin kuat juga dalam menahan beban.
3. Faktor yang mempengaruhi sulitnya lignin bereaksi dengan adonan pendukung ialah pencucian endapan lignin, waktu perendaman dan konsentrasi lignin yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

AHMAD NIC., 2001. *Restrukturisasi industri kayu hulu dan pengelolaan hutan produksi di luar Jawa*. Makalah Sukarela. Kongres Kehutanan Indonesia ke-III. Jakarta, 25-28 Oktober

Ariani, A. et al., 2007. ISOLASI LIGNIN DARI LINDI HITAM (Black Liquor) PROSES PEMASAKAN PULP SODA DAN PULP SULFAT (Kraft) INSTITUT PERTANIAN BOGOR

Falah, F., 2012. *Pemanfaatan Limbah Lignin Dari Proses Sebagai Bahan Aditif Pada Mortar*, Depok: Teknik Kimia Universitas Indonesia.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Forest Resources Yearbook. FAO, Rome, Italy (1996)

Manurung, H., 2009. Sebagai Bahan Baku Perekat Lignin Resorsinol Formaldehida (Lrf).

Munandar, S. & Edahwati, L., 2013. MENJADI PEREKAT UTILIZATION OF LIGNIN FROM WASTE OF COCOA PEEL. *teknik kimia*, 8(1), pp.22–26.

SARKANEN, K.V and C.H LUDWIG, eds. 1971. Lignins: Occurance, Formation, Structure and Reaction. Wiley Interscience, New York.

SJÖSTRÖM, E., 1993. LIGNIN. In *Wood Chemistry*. pp. 71–89.

Syafii, W., 1999. Pemanfaatan Lignin Sebagai Perekat Untuk Pembuatan Papan Partikel Kayu Mangium (*Acacia mangium* Wild.). *J.II. Pert. Indo.*, 8(2), pp.26–31.

[usu.ac.id/bitstream/123456789/42505/5/Chapter I.pdf](http://usu.ac.id/bitstream/123456789/42505/5/Chapter%20I.pdf)

<http://digilib.batan.go.id/e-prosiding/File%20Prosiding/Kimia/Polimer-V2005/Adi-santoso155.pdf>