

# EKSTRAKSI PADAT-CAIR LIGNIN DARI JERAMI PADI DENGAN PENAMBAHAN NAOH 5% PADA SUHU DAN WAKTU TERTENTU

Arya Duta Eka Nugraha<sup>1</sup>, Lintang Alivia Anggerta<sup>1</sup>, Listiyana Candra Dewi<sup>1</sup>, Diana Novita Sari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Kec. Pohjentrek, Pasuruan 67171, Indonesia

[aryadutaekanugraha@gmail.com](mailto:aryadutaekanugraha@gmail.com); [[lintang.alivia@polinema.ac.id](mailto:lintang.alivia@polinema.ac.id)]

## ABSTRAK

Salah satu bahan alam yang memiliki potensi menjadi bahan baku pembuatan *sunscreen* alami adalah jerami padi. Jerami padi merupakan limbah dari pertanian padi yang melimpah di Indonesia. Secara umum, jerami padi biasanya digunakan sebagai pakan ternak dan sebagian lainnya dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos sementara sisanya dibakar untuk menghindari penumpukan sehingga berpotensi menyebabkan terjadinya *global warming*. Kandungan lignin pada jerami padi dapat di ekstrak dengan ekstraksi padat cair. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan ekstrak lignin yang terbaik dari nilai %*yield* dengan proses ekstraksi padat cair. Metode proses ekstraksi padat – cair jerami padi menggunakan sokletasi dan pelarut etanol 95% dengan sampel jerami padi yang digunakan sebesar 15 g ; 25 g ; 30 g dan proses hidrolisis dengan NaOH 5% didapatkan % *yield* lignin sebesar 0,25 % ; 21,21 % ; 17,97 % dengan %*yield* terbaik adalah pada sampel jerami 25 gram dengan hasil % *yield* sebesar 21,21 %.

**Kata kunci:** jerami padi, senyawa lignin, sokhletasi, ekstraksi, ekstraksi padat cair.

## ABSTRACT

*One of the natural materials that has the potential to be the raw material for making natural sunscreen is rice straw. Rice straw is a waste from rice farming that is abundant in Indonesia. In general, rice straw is usually used as animal feed and some others are used as raw materials for making compost while the rest is burned to avoid accumulation so that it has the potential to cause global warming. Lignin content in rice straw can be extracted by liquid solid extraction. This study aims to obtain the best lignin extract from the %yield value with the liquid solid extraction process. The method of solid-liquid extraction process of rice straw using sokletasi and 95% ethanol solvent with rice straw samples used as much as 15 g; 25 g; 30 g and hydrolysis process with 5% NaOH obtained % yield of lignin of 0.25%; 21.21%; 17.97% with the best %yield is on the 25 gram straw sample with a % yield of 21.21%.*

**Keywords:** rice straw, lignin compounds, soxhletation, extraction, liquid solid extraction.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu bahan alam yang memiliki potensi menjadi bahan baku pembuatan *sunscreen* alami adalah jerami padi. Jerami padi merupakan limbah dari pertanian padi yang melimpah di Indonesia. Namun, hingga saat ini pemanfaatan jerami padi masih belum optimal karena sebagian besar jerami hanya digunakan sebagai pakan ternak atau sebagai kompos, sementara sisanya dibakar untuk menghindari penumpukan [1]. Pembakaran jerami padi

berpotensi menyebabkan terjadinya *global warming*. Sehingga, pengurangan penumpukan limbah jerami padi dengan mengolahnya sebagai bahan aktif untuk tabir surya dapat menjadi salah satu solusi. Hal ini, dikarenakan jerami padi memiliki banyak kandungan lignoselulosa. Biomassa lignoselulosa memiliki komponen utama yaitu selulosa, hemiselulosa, dan lignin [2]. Lignin adalah polimer heterogen dan senyawa kimia yang merupakan bagian integral dari dinding sel tanaman yang memberikan kekuatan mekanik tanaman selulosa [3]. Lignin memiliki kemampuan untuk menyerap radiasi UV, karena memiliki berbagai gugus kromofor, termasuk cinnamyl alcohol, cinnamaldehyde, dan gugus karbonil, yang secara efektif menyerap panjang gelombang mendekati daerah UV-A dan UV-B [4]. Jerami padi dilaporkan memiliki kadar lignin sebesar 12-16% [5]. Sehingga lignin memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan aktif pembuatan tabir surya.

Lignin dapat diperoleh melalui berbagai material diantaranya yaitu berupa kayu sebagaimana eksperimen yang telah dilakukan Lismeri, dkk.(2018) pada penelitian tersebut dilakukan isolasi lignin dengan menggunakan metode organosolv dengan hasil *yield* sebesar 7,54% [6]. Mufid, dkk.(2018) juga melaporkan bahwa lignin dapat dihasilkan dari serbuk kayu jati dimana *yield* yang dihasilkan sebesar 20% [7]. Lignin juga dapat dihasilkan dari material berupa kelapa sawit dengan hasil *yield* sebesar 22,44% [8]. Pada penelitian Novitasari, dkk. (2023) Lignin dapat dihasilkan dari material berupa sabut kelapa. Pada penelitian tersebut lignin dihasilkan menggunakan metode ekstraksi refluks dengan *yield* sebesar 97,69% [9]. Selain itu, minyak palem juga dilaporkan dapat digunakan sebagai material untuk menghasilkan lignin dengan bantuan HCl 20% dimana *yield* lignin yang dihasilkan sebesar 15,61%[10]. Sementara itu, pada penelitian yang dilakukan Faizatul, dkk.(2022) lignin dihasilkan dari *kraft acacia mangium* dengan metode *acid insoluble lignin* (AIL) dengan hasil akhir *yield* lignin sebesar 80,91% [11]. Bahan serat ulap doyo juga dilaporkan dapat digunakan sebagai material untuk menghasilkan lignin dengan metode *biodegumming* dengan hasil lignin sebesar 45,63% [12]. Pada eksperimen yang dilakukan Lismeri, dkk.(2018) Batang pisang digunakan sebagai material untuk menghasilkan lignin dengan bantuan larutan NaOH 1% dan suhu 80°C untuk mendapatkan *yield* lignin sebesar 9,49% [13]. Pada penelitian yang dilakukan Lina, dkk.(2017) Material *valonea of quercus variabilis* dihasilkan *yield* lignin sebesar 22,67% [14]. Berdasarkan material-material yang digunakan pada penelitian tersebut umumnya lignin dihasilkan dari material berupa serat kayu atau kelapa sawit sedangkan jerami padi masih belum banyak digunakan. Isolasi lignin dari material berupa padi sudah pernah dilakukan namun menggunakan bagian sekam padi nya dengan metode *microfibrillated cellulose* dimana *yield* yang dihasilkan sebesar 18,81% [15]. Berdasarkan hasil tersebut *yield* yang didapatkan belum optimal. Sehingga, pada penelitian ini dilakukan ekstraksi lignin dari jerami padi dengan bantuan NaOH 5% dan suhu 80°C selama 5 jam.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini berfokus pada proses ekstraksi secara refluks menggunakan bahan baku jerami padi dengan variasi massa 15, 25, dan 30 gram menggunakan larutan etanol 80% sebanyak 400 mL. Pada proses hidrolisis menggunakan larutan NaOH 5% dengan suhu 80°C selama 5 jam. Sehingga Tujuan dilakukan

penelitian kali ini adalah untuk mencari persen *yield* terbaik dari hasil ekstraksi padat cair jerami padi untuk menghasilkan ekstrak lignin yang lebih optimal.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Adapun tahapan metodologi penelitian sebagai berikut:

### 2.1. Tahap Persiapan Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah rangkaian alat soxhletasi, rangkaian alat hidrolisis, *centrifuge*, *beaker glass* merek duran, *screen*, *crusher*, dan *oven*. Bahan yang digunakan adalah jerami padi, etanol 95%, NaOH 5%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 72%.

### 2.2. Tahap Preparasi Sampel

Dilakukan preparasi jerami padi dengan cara dikeringkan menggunakan oven selama 1 jam suhu 40°C, kemudian digiling dengan *crusher* lalu diayak pada ukuran 40 mesh.

### 2.3. Tahap Ekstraksi

Jerami padi yang sudah kering kemudian di ekstraksi dengan cara ditimbang sebanyak 15, 25, 30 gram, kemudian dibungkus dengan kertas saring lalu diikat dan dimasukkan ke dalam tabung ekstraktor. Selanjutnya, larutan etanol 95% dituangkan ke dalam tabung ekstraktor sebanyak 400 mL dengan perbandingan 1:5, setelah itu di ekstraksi pada suhu 80°C selama 5 jam. Padatan ekstrak jerami padi yang terbungkus segera ditimbang dan dihidrolisis.

### 2.4. Tahap Hidrolisis

Ampas jerami padi yang sudah dihilangkan kadar zat ekstraktifnya ditimbang sebanyak 20 gram. Kemudian, larutan NaOH 5% disiapkan sebanyak 250 ml. Jerami padi dan larutan NaOH dimasukkan ke dalam labu leher tiga. Lalu, alat sokletasi dipasang dan air pendingin dialirkan. Tahap hidrolisis ini dilakukan pada suhu 80°C selama 5 jam.

Hasil pemasakan disaring dengan kertas saring untuk mengambil filtrat yang berupa cairan gelap (lindi hitam). Pengasaman dilakukan pada lindi hitam sampai pH 4 dengan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 72% sebanyak 15 ml dengan cara menambahkan secara pelan-pelan. Kemudian dibiarkan sampai terjadi endapan dengan menggunakan *centrifuge*. Endapan yang dihasilkan diambil dengan menyaring larutan tersebut menggunakan kertas saring dan selanjutnya dicuci dengan aquades sampai netral. Lignin yang dihasilkan kemudian dioven pada temperatur 60°C untuk menghilangkan kadar airnya.

Kemudian dilakukan perhitungan persen *yield* hasil ekstraksi jerami padi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$yield \text{ ekstrak } \% = \frac{\text{berat ekstrak yang dihasilkan (g)}}{\text{berat simplisia yang diekstrak (g)}} 100\% \quad (1)$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lignin dapat diperoleh melalui berbagai material diantaranya yaitu berupa kayu sebagaimana eksperimen yang telah dilakukan Lismeri, dkk.(2018) Pada penelitian tersebut dilakukan isolasi lignin dengan menggunakan metode organosolv dengan hasil *yield* sebesar

7,54%[6]. Pada penelitian Novitasari, dkk. (2023) Lignin dapat dihasilkan dari material berupa sabut kelapa. Pada penelitian tersebut lignin dihasilkan menggunakan metode ekstraksi refluks dengan *yield* sebesar 97,69%[9]. Sementara itu, pada penelitian yang dilakukan Faizatul, dkk.(2022) lignin dihasilkan dari *kraft acacia mangium* dengan metode *acid insoluble lignin* (AIL) dengan hasil akhir *yield* lignin sebesar 80,91%[11].

Pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan *yield* lignin yang terbaik dengan bahan baku jerami padi dimana digunakan sebagai bahan baku tersebut sangat melimpah di alam namun belum dimanfaatkan secara maksimal. Pada penelitian ini lignin diambil dari jerami padi dengan proses ekstraksi dan didapatkan hasil pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Data hasil perhitungan %*yield*

Berat Jerami Mula-Mula (gram)	Hasil Ekstrak (gram)	<i>Yield</i> (%)
15	0.0375	0.25%
25	5.3025	21.21%
30	5.3910	17.97%

Pemanfaatan ekstrak lignin dari jerami padi sebagai aplikasi pengganti bahan aktif kimia yang biasa digunakan pada kosmetik sunscreen untuk mengetahui potensi ekstrak lignin dari jerami padi dalam keefektifan menyerap sinar UV. Senyawa lignin diekstrak dari jerami padi dengan memisahkan lignin dari lignoselulosa menggunakan metode hidrolisis. Pada ekstraksi jerami padi, etanol 95% digunakan sebagai pelarut untuk menghilangkan senyawa pengotor pada jerami padi seperti silika.

Pada hidrolisis senyawa lignin, NaOH 5% digunakan sebagai pelarut karena lignin dapat larut dalam suasana basa. Hal ini disebabkan ion OH<sup>-</sup> dari NaOH dapat memutus ikatan yang menghubungkan lignin dengan lignoselulosa, sedangkan ion Na<sup>+</sup> akan berikatan dengan lignin membentuk larutan natrium fenolat. Larutan tersebut berwarna coklat kehitaman yang disebut lindi hitam (*black liquor*), untuk memisahkan lignin dari larutan maka ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 72%. Penambahan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> akan menyebabkan lignin terisolasi dan terpisah membentuk endapan berwarna coklat.

Berdasarkan proses ekstraksi dan proses hidrolisis yang telah dilakukan, diperoleh ekstrak lignin berwarna coklat dengan beberapa variabel sampel jerami padi yang dapat dilihat pada Tabel 1. Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa dengan semakin banyak sampel jerami padi yang digunakan, hasil % *yield* lignin yang didapatkan tidak semakin banyak juga. Hal ini disebabkan karena adalah pada proses ekstraksi pemanasan dilakukan menggunakan *waterbath* dimana suhu yang dihasilkan tidak konstan sehingga menyebabkan persentase *yield* lignin tidak maksimal.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Metode proses ekstraksi padat – cair jerami padi menggunakan sokletasi dan pelarut Etanol 80% dengan sampel jerami padi yang digunakan sebesar 15 g ; 25 g ; dan 30 g dan

proses hidrolisis dengan NaOH 5% didapatkan % *yield* lignin sebesar 0,25% ; 21,21% ; dan 17,97%. Pada penelitian ini didapatkan hasil terbaik menggunakan variabel 25 g dengan hasil %*yield* lignin sebesar 21,21%.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu untuk melakukan analisis menggunakan metode *van soest*. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan ekstrak lignin yang terdapat dalam jerami padi, sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang komposisi yang ada pada jerami padi dan perlu dilakukan ekstraksi dengan variabel lain yang lebih banyak lagi untuk mendapatkan *yield* lignin yang sudah optimal.

## REFERENSI

- [1] M. Mukhopadhyay, *Pengelolaan Lingkungan Melalui Pemanfaatan Limbah Jerami padi dan Sekam Padi*, "Jurnal Teknik Lingkungan, vol. 5, no. 1, hal 74-79, 2014.
- [2] Indo Esse, "Pemanfaatan Lignin Hasil Delignifikasi Ampas Tebu sebagai Perekat Lignin Resorsinol Formaldehida (LRF)," 2018.
- [3] D. A. Sedyatama, "Pemanfaatan Lignin Dari Lindi Hitam ( Black Liquor ) Sebagai Inhibitor Korosi Besi," 2018.
- [4] N Kanani, Rahmayetty, E. Yudo "Pengaruh Penambahan FeCl<sub>3</sub> dan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> terhadap Kadar Lignin pada Delignifikasi Tongkol Jagung dengan Pelarut NaOH menggunakan Bantuan Gelombang Ultrasonik," *Prosiding Semnastek*, vol. 17 hal. 1–9, 2018.
- [5] M. Masruhin, R. Rasyid, S. Yani "Penerapan Logam Berat Timbal (Pb) Dengan Menggunakan Lignin Hasil Isolasi Jerami Padi," *Journal Chemical Process Engineering*, vol. 3, no. 1, hal. 6, 2018.
- [6] L. Lismeri, R. S. Utami, Y. Darni, M. Hanif, A. Riyanto "Produksi Gula Reduksi dari Batang Ubi Kayu dengan Hidrolisis Menggunakan Asam Encer dan Induksi Medan Elektromagnetik," *Jurnal Rekayasa Kimia Lingkungan*, vol. 13, no. 1, hal. 8–14, 2018.
- [7] M. Mufid, A. A. Wibowo, A. Fithriasari, P. A. Nastiti "Sintesis Asam Oksalat dari Limbah Serbuk Kayu Jati (Tectona Grandis L.F.) dengan Proses Hidrolisis Alkali," *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, vol. 2, no. 1, hal. 17–22, 2018.
- [8] A. I. Rahmadi, S. Madusari, I. Lestari "Uji Sifat Fisik dan Sifat Kimia Pulp dari Limbah Pelepah Kelapa Sawit ( Elaeis Guineensis Jacq .)," *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta*, vol. 6, no. 1, hal. 1–6, 2018.
- [9] D. N. Sari, L. A. Anggerta, A. F. Alfiana "Sunscreen from Coconut Coir Based Lignin Nanoparticles with Extraction Method and pH Shifting as an Anti-UV Material," *Journal Science Technology*, vol. 1, no. 3, hal. 2477–507, 2023.
- [10] S. Hidayati, W. Satyajaya, A. Fudholi "Lignin isolation from black liquor from oil palm empty fruit bunch using acid," *Journal of Material Research and Technollogy*, vol. 9, no. 5, hal. 11382–11391, 2020.
- [11] F. Falah, R. N. Salsabilla, W. Pradiani, A. Karimah "Pengaruh Lama Penyimpanan dan Pengenceran Lindi Hitam terhadap karakteristik Lignin Kraft Acacia Mangium," *Jurnal Riset Kimia*, vol. 13, no. 2, hal. 1–14, 2022.
- [12] T. P. Setiawan, T. Setiawan, S. Gustiani "Metode Biodegumming Improvement Of The

- Ulap Doyo Fiber Quality Using Biodegumming Method,” *Jurnal Arena Tekstil*, vol. 38, no. 2, hal. 71–80, 2023.
- [13] L. Lismeri, Y. Darni, M. D. Sanjaya “ Pengaruh Suhu Dan Waktu Pretreatment Alkali Pada Isolasi Selulosa,” *Journal of Chemical Process Engineering*, vol. 4, no. 2655, hal. 18–22, 2019.
- [14] L. Yang, D. Wang, D. Zhou “Isolation and further structural characterization of lignins from the valonea of *Quercus variabilis*,”*International Journal Biological Macromolecules*, vol. 97, hal. 164–172, 2017.
- [15] A. Maruf dan N. Damajanti, “Pengaruh Jumlah Siklum HEM (*High Energy Milling*) Pada Karakteristik MFC (*Microfibrillated Cellulose*) Dari Sekam Padi,” *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, vol. 21, no. 1, hal. 29, 2020.