

DELIGNIFIKASI RUMPUT GAJAH UNTUK PRODUKSI SELULOSA INTERMEDIAT

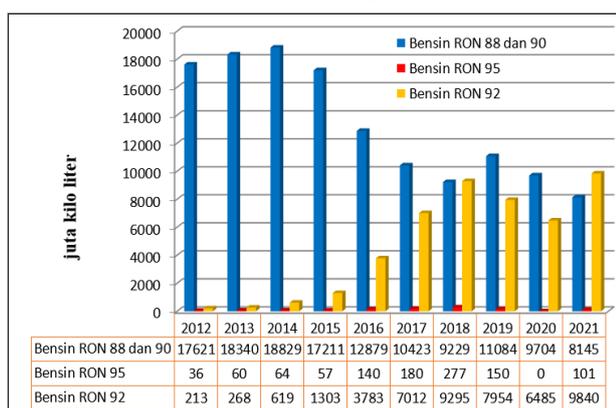
Khakim Kahar Mim¹, Rizky Fajar², dan Pasymi³
Jurusan Teknik kimia, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Bung Hatta.

ABSTRAK – Rumput gajah merupakan salah satu tanaman yang kurang dimanfaatkan. Dewasa ini rumput hanya digunakan sebagai makanan ternak, terkadang rumput gajah juga dianggap sebagai tanaman pengganggu. Tetapi rumput gajah mempunyai kadar selulosa yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan penghasil bioetanol. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan proses delignifikasi rumput gajah sebagai bagian dari upaya pemanfaatan rumput gajah sebagai sumber bahan bakar alternatif. Variabel dari penelitian ini yaitu 100 gr rumput gajah yang telah dihaluskan sebagai objek yang akan diteliti menggunakan larutan NaOH 9% dengan perbandingan 1 : 4 dan variasi waktu dari penelitian ini adalah 70, 90, 110, 130 menit. Hasil yang didapat pada penelitian ini diketahui penurunan kadar lignin mulai dari 8,20% menjadi 0,88% atau dengan kata lain efisiensi penurunan lignin yang didapat adalah sebesar 89,27%. Sementara untuk kadar selulosa (wt%) mengalami kenaikan mulai dari menit 70 sampai 130 berturut-turut adalah 61,76% ; 62,75% ; 63,37% ; 63,73%. Dimana kenaikan ini disebabkan karena padatan rumput gajah yang awalnya sebanyak 100 gr (pada menit ke-0 / sebelum delignifikasi), berkurang pada saat proses delignifikasi berlangsung. Dimana jumlah padatan tersisa setelah delignifikasi berlangsung berturut-turut dari menit 70 sampai 130 adalah 96,77 gr ; 95,17 gr ; 94,52 gr dan 92,93 gr. Sedangkan untuk kadar hemiselulosa yang didapat (gr dan %wt) yang didapat mulai dari menit 70 sampai 130 berturut-turut adalah (20,87 gr : 21,57%) ; (20,53 gr : 21,57%) ; (21,52 gr : 22,77%) ; (20,95 gr : 22,55%).

Kata Kunci : Rumput gajah, Delignifikasi, Lignoselulosa, NaOH

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah populasi manusia seiring dengan meningkatnya pertumbuhan industri dan ekonomi di Indonesia dimana ketergantungan pemakaian bahan bakar minyak (BBM) semakin tinggi sedangkan cadangan sumber bahan bakar semakin menipis. Adapun, impor BBM Indonesia sebanyak 18,09 juta kiloliter (kl) pada 2021. Nilai itu naik 1,9 juta kiloliter dibanding tahun sebelumnya.



Gambar 1.1 Data Impor BBM Indonesia (2012-2021)

Sumber : Kementerian ESDM

Bioetanol merupakan sumber energi alternatif pengganti bahan bakar minyak yang ramah lingkungan dengan memiliki angka oktan yang lebih tinggi dari premium yaitu 115, premium 88 dan pertamax 98. Bioetanol dapat dihasilkan dari tanaman yang banyak mengandung selulosa. Bioetanol merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui sehingga tidak perlu di khawatirkan lagi persediaan

sumber energi di Indonesia akan semakin menipis. Bioetanol adalah cairan biokimia yang didapat melalui proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat (pati), selulosa dan glukosa menggunakan bantuan mikroorganisme (Aryeni, dkk, 2017). Sebagai negara tropis, Indonesia memiliki sumber energi non fosil relatif sangat besar. Namun pemanfaatannya energi non fosil jauh lebih kecil dibandingkan dengan potensi yang ada. Salah satu energi alternatif yang berasal dari energi non fosil yang dapat diperbaharui adalah bioetanol. Salah satu sumber lignoselulosa yang ada di Indonesia adalah rumput gajah (*pennisetum purpureum*). Tanaman rumput gajah sangatlah banyak dan tersebar secara merata di seluruh pelosok tanah air dikarenakan iklim di Indonesia mempermudah tumbuhnya rumput gajah.

Selama ini rumput hanya digunakan sebagai makanan ternak, bahkan masyarakat menganggap rumput gajah sebagai tanaman pengganggu. Tetapi rumput gajah mempunyai kadar selulosa tinggi (40,58 %) yang dapat digunakan sebagai salah satu bahan penghasil bioetanol. Kandungan gizi rumput gajah yaitu bahan kering 19,9 %, protein kasar 10,2 %, lemak 1,6 %, serat kasar 34,2 %, bahan ekstrak tanpa nitrogen 42,3 % dan abu 11,7 %. Kandungan lain dari rumput gajah adalah : Glukosa : 2,84 % ; Air : 43,61 %. (Yuni Erlita, S.Pt. 2016).

METODE PENELITIAN

1. Persiapan Bahan Baku

Rumput gajah dibersihkan dan dicuci untuk menghilangkan kotoran, kemudian dipotong – potong kecil. Rumput gajah yang sudah bersih

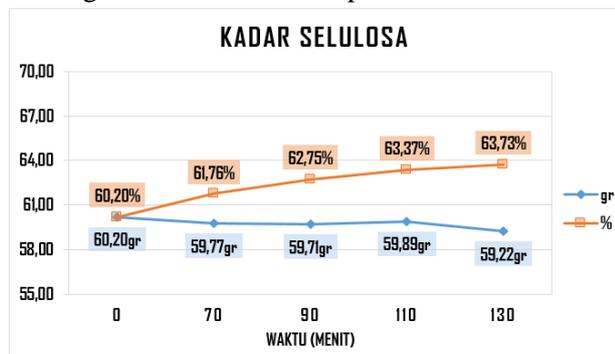
dikeringkan di dalam oven dengan suhu 100°C untuk menghilangkan kadar airnya. Kemudian rumput gajah yang sudah kering ditumbuk/diblender hingga menjadi serbuk dan disaring (80 mesh).

2. Delignifikasi

Serbuk rumput gajah 100 gram dimasukkan ke dalam *beaker glass* kemudian ditambahkan NaOH konsentrasi 9% dengan perbandingan rumput gajah dan NaOH sebesar 1 : 4. Sampel kemudian dipanaskan pada temperatur 100°C dengan variasi waktu (70, 90, 110, 130). Setelah itu dicuci menggunakan aquadest hingga pH mencapai netral, kemudian dikeringkan menggunakan oven selama 2 jam dengan suhu 100°C. Kemudian dianalisa kandungan lignin, selulosa dan hemiselulosa menggunakan metode chesson.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Waktu Terhadap Selulosa



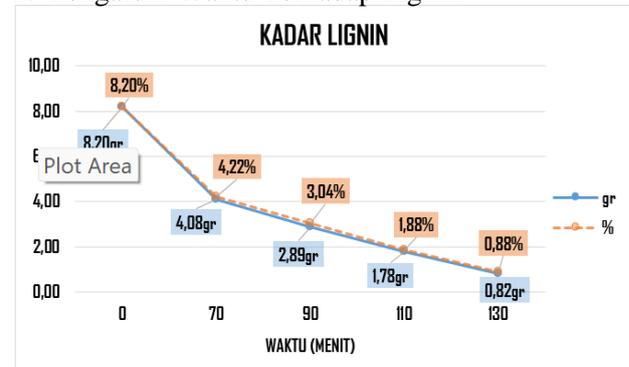
Gambar 2. Kadar Selulosa

Dapat dilihat pada Gambar. 2 dimana kandungan selulosa setelah didelignifikasi cenderung konstan atau stabil. Kandungan selulosa (gr) yang didapat mulai dari menit 70 sampai 130 berturut-turut adalah 59,77gr ; 59,71 gr ; 59,89 gr ; 59,22 gr. Kandungan selulosa yang didapat setelah analisa sedikit berbeda dengan kandungan selulosa sebelum analisa dimana selulosanya sebesar 60,20 gr. Ini dikarenakan pada proses analisa menggunakan asam sulfat dengan konsentrasi 72%, yaitu sampel direndam dengan asam sulfat 72% selama 4 jam pada suhu kamar. Selulosa dapat larut dalam asam sulfat pekat (seperti asam sulfat 72%) yang mengakibatkan terjadinya pemecahan rantai selulosa secara hidrolisis (Fengel & Wegner, 1995).

Sedangkan untuk kadar selulosa (wt%) mengalami kenaikan mulai dari menit 70 sampai 130 berturut-turut adalah 61,76% ; 62,75% ; 63,37% ; 63,73%. Dimana kenaikan ini disebabkan karena padatan rumput gajah yang awalnya sebanyak 100 gr (pada menit ke-0 / sebelum delignifikasi), berkurang pada saat proses delignifikasi berlangsung. Dimana jumlah padatan tersisa setelah delignifikasi berlangsung berturut-turut dari menit 70 sampai 130 adalah 96,77 gr ; 95,17 gr ; 94,52 gr dan 92,93 gr. Hal ini menunjukkan waktu tidak berpengaruh pada kadar

selulosa yang diperoleh melainkan berpengaruh pada berkurangnya jumlah padatan sampel rumput gajah pada saat proses delignifikasi dengan larutan NaOH 9% sehingga sebagian padatan larut dalam larutan tersebut. Selain itu, penyebab lain berkurangnya jumlah padatan sampel disebabkan karena pada saat proses penyaringan dan pencucian menggunakan aquadest setelah proses delignifikasi selesai.

2. Pengaruh Waktu Terhadap Lignin



Gambar 3. Kadar Lignin

Dapat dilihat pada Gambar. 3 kandungan lignin yang didapat dari rumput gajah cenderung turun. Kandungan lignin yang didapat (gr dan wt%) mulai dari menit 70 sampai 130 berturut-turut adalah (4,08 gr : 4,22%) ; (2,89 gr : 3,04%) ; (1,78 gr : 1,88%) ; (0,82 gr : 0,88%). Dapat dilihat pada gambar 4.3 larutnya lignin disebabkan ion OH⁻ dari NaOH akan memutuskan ikatan-ikatan dari struktur dasar lignin membentuk natrium fenolat. Garam fenolat ini mudah larut (Dashtban, dkk 2009). Pernyataan tersebut didukung oleh Rosdiana, dkk (2013), yang menyatakan bahwa lignin dalam larutan NaOH akan membentuk garam fenolat yang larut dalam air, apabila garam fenolat terbentuk maka ikatan antara selulosa dengan lignin akan terlepas sehingga diperoleh selulosa dalam keadaan bebas lignin. Begitu juga menurut Nlewem dan Trash (2010), penggunaan basa pada bahan lignoselulosa dapat meningkatkan solubilisasi (kelarutan) dari lignin.

KESIMPULAN

1. Pada saat delignifikasi rumput gajah dengan NaOH 9% dan variasi waktu (70, 90, 110, 130) menit kandungan selulosa cenderung konstan. Hal ini dikarenakan selulosa memiliki struktur yang kuat dan ikatan kimia stabil yang tidak mudah terpengaruh oleh larutan NaOH, fokus utama dari delignifikasi dengan NaOH adalah memecah ikatan kimia dalam lignin, memungkinkan untuk diangkat dari serat selulosa tanpa merusak struktur selulosa itu sendiri.
2. Kandungan lignin yang didapat dari rumput gajah cenderung turun. Kandungan lignin yang didapat (gr dan wt%) mulai dari menit 70 sampai 130 berturut-turut adalah (4,08 gr : 4,22%) ; (2,89 gr : 3,04%) ; (1,78 gr : 1,88%) ; (0,82 gr : 0,88%).

3. Lignin terus mengalami penurunan mulai dari 8,20% sampai 0,88%. Hal ini menunjukkan bahwa delignifikasi rumput gajah dengan larutan NaOH 9% dengan variasi waktu 70, 90, 110, 130 menit memiliki efisiensi penurunan lignin sebesar 89,27%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Erlita, Yuni. 2016. Rumput Gajah untuk Pakan Sapi.
<http://www.sumbarprov.go.id/details/news/8316>
(diakses pada tanggal 14 Juli 2018 pukul 15.01 WIB)
2. Jurarut ,M., Paiboon , L., & Anucha, P. (2015). Delignification of Elephant Grass for Production of Cellulosic Intermediate. *Energy Procedia* 79 (2015) 220 – 225.
3. Kementrian ESDM
4. Sari, N. K. 2009. Produksi Bioethanol dari Rumput Gajah secara Kimia. *JTKI* Vol. 4(1), p. 265-273.
5. Sun Y., Cheng J. 2002. Hydrolysis of Lignocellulosic Materials for Ethanol Production: A Review. *Bioresource Technology*.