

Bleaching Silika dari Bagase sebagai Bahan Semikonduktor Solar Sel

Kuni Nadliroh¹, Fatkur Rhohman², M Dewi Manikta Puspitasari³
Universitas Nusantara PGRI Kediri^{1,2,3}

kuninadliroh@unpkediri.ac.id¹, fatkurrhohman@unpkediri.ac.id², dewimanikta@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat bahan semikonduktor untuk membuat solar sel, sebagaimana yang telah diketahui bahwa solar sel dibentuk oleh semikonduktor yang dirangkai sedemikian rupa sehingga mampu mengkonversi sinar matahari menjadi arus listrik. Dalam hal ini peneliti menyoroti bahan pembuatan semikonduktor tersebut bisa dibuat dari bahan alam yang merupakan salah satu bentuk limbah dari pembuatan gula pasir, yaitu bagase. Dimana keberadaan bagasse sering mengganggu dan kalaupun digunakan hanya sebatas bahan bakar pengolahan gula dan akan menjadi abu yang hanya terbuang. Melihat tersebut maka peneliti berinisiatif untuk memanfaatkan bagasse tersebut dengan cara mengolahnya menjadi silika yang dapat digunakan untuk pembuatan bahan semikonduktor untuk pembuatan solar sel.

.Kata Kunci : *arus, listrik, semikonduktor, solar sel, konversi*

A. PENDAHULUAN

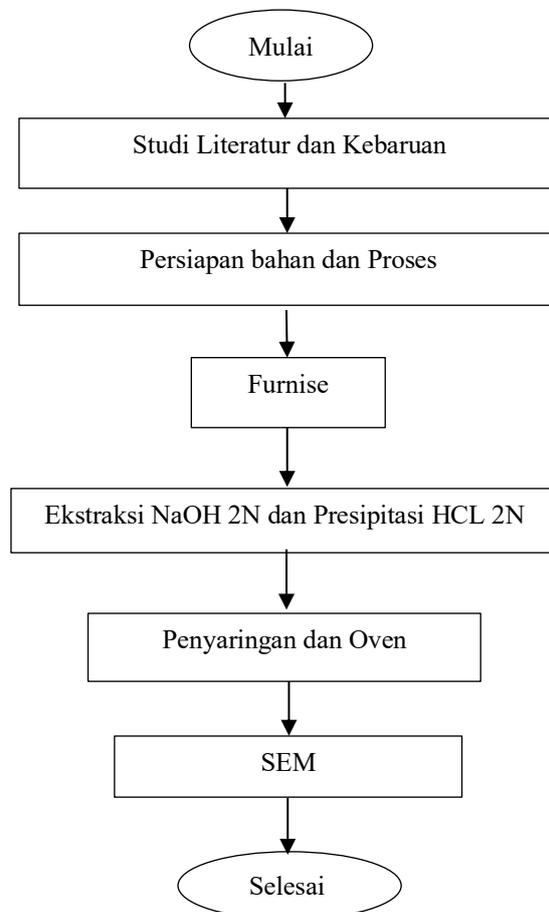
Energi merupakan satu materi yang sangat penting bagi semua aspek kehidupan. Energi yang melimpah salah satunya adalah energi yang berasal dari matahari. Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang mana merupakan daerah yang mendapatkan cukup banyak sinar matahari. Solar sel merupakan salah satu teknologi yang memanfaatkan energi dari matahari. Penggunaannya dengan bantuan bahan semikonduktor. Bahan semikonduktor dapat dibuat dengan bahan alam yang mempunyai serat tinggi. Misalnya tanaman tebu, dari tanaman tebu tersebut yang digunakan sebagai bahan semikonduktor adalah limbahnya yang berupa bagase. Bagase merupakan limbah pembuatan gula yang keberadaannya melimpah khususnya di wilayah Kediri dan sekitarnya. Dengan memanfaatkan bagasse menjadi bahan konduktor bisa membantu pemerintah dalam menanggulangi sampah dan menerapkan teknologi sebagai bahan pembuatan semikonduktor untuk solar sel. Dalam pemanfaatannya bagasse tersebut terlebih dahulu dibersihkan dari berbagai macam materi yang tidak digunakan, sehingga penelitian ini akan berfokus pada pembersihan bagasse sebagai bahan semikonduktor pembuatan solar sel

B. LANDASAN TEORI

Energi menjadi pusat perhatian diberbagai negara. Krisis energi yang terjadi secara global dikarenakan cadangan energi yang semakin berkurang seiring meningkatnya konsumsi masyarakat terhadap energi. ASEAN Centre of Energy menyebutkan akan terjadi peningkatan konsumsi energi 3 kali lipat sampai pada tahun 2030, hal ini memicu para peneliti untuk memunculkan penemuan sumber energi baru yang bisa digunakan untuk memasok kebutuhan konsumsi energi masyarakat yang semakin meningkat, sehubungan dengan hal tersebut maka pemfokusan tema energi dimasukkan ke dalam Bidang Riset RiRN 2017-2045 dan juga pada Fokus Riset PRN. Sumber energi baru selama ini masih didominasi oleh sumber energi tak terbarukan seperti minyak bumi dan gas alam yang suatu saat pasti akan menipis juga ketersediaannya, sehingga perlu dilakukan inovasi mengenai sumber energi terbarukan yang mampu menyuplai kebutuhan energi tentunya bahan sumber energi tersebut berasal dari tumbuhan. Salah satu inovasi pemenuhan kebutuhan masyarakat akan energi adalah solar sel(Sikanna dkk. 2021), yang mana solar sel mampu mengkonversi cahaya matahari menjadi arus listrik(Esposito, 2029). Pembuatan solar sel tidak lepas dari adanya bahan semikonduktor yang menjadi bahan utama pembuatan solar sel(Paramita dkk, 2029), bahan pembuatan semikonduktor adalah germanium, akan tetapi germanium berasal dari bahan alam yang tidak dapat diperbaharui, maka dari itu perlu dipikirkan pengganti germanium yang sifatnya hampir sama yaitu silika (Li Y dkk, 2023). Silika dapat diperoleh dari pelapukan batuan yang mengandung mineral utama(Mohd dkk, 2017) . Silika dapat diambil dari batuan maupun dari tumbuhan. Terkait dengan hal tersebut penulis menyoroti akan keberadaan bagasse yang merupakan limbah dari pembuatan gula pasir, yang mana kandungan serat dari bagasse tersebut sangat tinggi, tumbuhan yang mempunyaia kandungan serat yang cukup tinggi mengandung silika yang

cukup tinggi sehingga bisa digunakan untuk pembuatan semikonduktor untuk solar sel (Arif Muliawan, 2017). Dengan memanfaatkan bagasse sebagai bahan utama pembuatan semikonduktor berarti kita telah menyelesaikan dua permasalahan penting yaitu masalah limbah dan masalah krisis energi. Dari pemaparan singkat di atas bisa disimpulkan bahwa rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana membuat silika yang berasal dari bagasse yang mampu menghasilkan bahan semikonduktor untuk solar sel yang mampu mengkonversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan daya yang tinggi? Adapun penelitian terdahulu yang dilakukan terkait dengan sintesis silika sebagai bahan semikonduktor solar sel adalah pada tahun 2017 Nur Kamilah melakukan penelitiannya yaitu sintesis silika dari bagasse yang mana dalam penelitiannya beliau melakukan proses ekstraksi dan presipitasi dengan satu variasi suhu dan waktu, sedangkan untuk melihat struktur nanopartikelnya menggunakan XRD. Fajar pada tahun 2013 melakukan penelitiannya dalam pembuatan silika berbahan bagasse yaitu ekstraksi silika dengan pelarut alkali dan untuk pengendapan silikanya menggunakan asam (Fajar Agung dkk, 2017), sedangkan Revi pada tahun 2014 melakukan furnise pada suhu 700°C kemudian dilarutkan ke dalam natrium hidroksida, dipanaskan selama 1 jam dengan suhu 150°C dan hasilnya diamati dengan X-Ray Fluorescence dan X-Ray Diffraction (Ginjar dkk, 2017). Dilakukan oleh Urip Widodo pada tahun 2017 pada penelitiannya yang berjudul Rasio Abu Bagasse dengan NaOH terhadap Proses pengambilan silika setiap 100 gram ampas tebu diberikan tambahan NaOH dengan perbandingan 1:6, 1:7, 1:8, 1:9 (Urip Widodo, 2017). Dari penelitian terdahulu yang telah dilakukan maka peneliti pada penelitian ini akan memberikan variasi pada (1) suhu saat furnise (2) konsentrasi natrium hidroksida (3) waktu pemanasan setelah penambahan natrium hidroksida (4) suhu pada saat pemanasan setelah pencampuran dengan natrium hidroksida (5) identifikasi kandungan oksida silika dengan SEM.

C. METODE PENELITIAN



Gambar 1 Alur Penelitian

Adapun metode penelitian yang direncanakan tertuang pada bagan berikut ini:

Keterangan Bagan

1. Studi Literatur dan kebaruan

Studi literatur dilakukan oleh seluruh anggota penelitian. Studi literatur dimaksudkan untuk mempelajari tentang solar sel dan apa yang bisa diteliti lebih lanjut mengenai solar sel dari limbah bagase

2. Persiapan bahan dan proses

Persiapan bahan yang dilakukan adalah mencari bahan bakar berupa bagasse untuk digunakan sebagai bahan utama dalam penelitian, selain bagasse juga diperlukan NaOH dan juga HCl.

3. Furnise

Furnise dilakukan untuk menghilangkan kandungan karbon. Furnise yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan pada suhu hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu furnise terhadap silika yang dihasilkan.

4. Ekstraksi NaOH 2N

Pencampuran NaOH ini dimaksudkan untuk pembersihan sampel dari karbon yang masih tersisa. Dalam pencampuran NaOH dilakukan beberapa variasi yaitu 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 1:8 dan 1:9 yang mana variasi tersebut dilakukan pada masing-masing pemanasan saat furnishing yang berbeda juga seperti dijelaskan pada poin 3 di atas. Setelah pencampuran sampel dengan NaOH maka selanjutnya dilakukan pemanasan terhadap sampel dengan tujuan ekstraksi yang mana pemanasan dilakukan terhadap sampel dengan suhu selama 1 jam. Ekstraksi dilakukan untuk menghasilkan Natrium Silikat (Farirai, 2021).

5. Presipitasi Dengan HCl 2N

Presipitasi dilakukan untuk mengambil silika dengan menggunakan Natrium Klorida dengan pH 4.

6. Pengujian Silika

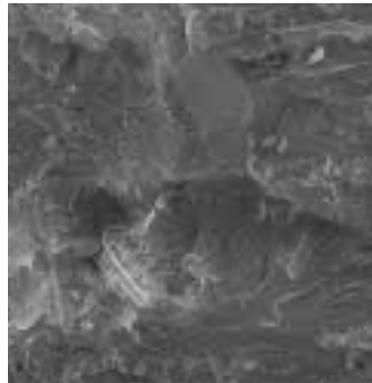
Setelah didapatkan silika maka Pengujian silika dilakukan untuk mengetahui kualitas silika yang dihasilkan melalui SEM.

7. Analisis

Setelah uji silika maka pengujian silika dilakukan untuk mengetahui kualitas silika yang dihasilkan melalui SEM

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dari penelitian:



Gambar 1 Hasil SEM

Hasil di atas merupakan hasil dari pencitraan melalui SEM. Dari gambar di atas terlihat struktur bagasse yang telah dibleaching tampak seragam meskipun. Analisis suatu bahan dengan menggunakan SEM hanya mampu sampai pada ranah struktur saja tidak bisa sampai pada kandungan silika pada suatu bahan. SEM dilakukan dengan sampel yang berbentuk serbuk.

Pada penelitian ini sampel yang digunakan berupa limbah tebu atau yang biasa disebut bagasse



Gambar 2 Bagasse

Sampel yang digunakan sebagai obyek merupakan sampel yang telah melalui beberapa perlakuan, yaitu pemanasan dengan cara difurnise melalui beberapa suhu, furnise dilakukan untuk menghancurkan bagasse menjadi serbuk atau bisa dikatakan perubahan bagasse menjadi abu, proses furnise ini dilakukan dengan bahan karbon dan dengan oksigen yang dihilangkan, berikut merupakan gambar proses furnise



Gambar 3 Alat Furnise



Gambar 4 Proses Furnise

Setelah bagasse menjadi abu maka selanjutnya adalah dilakukan ekstraksi dengan NaOH sampai didapatkan endapan yang murni. Pemurnian ini sangat penting dilakukan yang mana bertujuan untuk memurnikan bahan sehingga didapatkan silika dengan kualitas yang bagus. Silika mempunyai kualitas yang bagus mempunyai ciri-ciri:

1. Mempunyai kandungan silicon dioksida yang tinggi biasanya mencapai 95%
2. Distribusi ukuran partikelnya seragam
3. Bentuk butiran tajam dan angular
4. Bebas dari mineral lain seperti feldspar, mika, dan kalsit
5. Kadar air rendah
6. Kemampuan dalam menahan abrasi dan menahan keausan tinggi

Endapan yang murni hasil dari ekstraksi tersebut dipresipitasi yang bertujuan untuk mengkristalkan endapan bagasse yang telah terbentuk.



Gambar 5 Silika Bagasse

Setelah butiran silika didapatkan maka selanjutnya sampel bisa dilakukan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui struktur dari silika yang dihasilkan pada proses penelitian.

E. Kesimpulan dan Saran

Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi silika yang dihasilkan pada penelitian ini, sehingga bisa dipastikan pada suhu furnise berapa bisa dihasilkan silika dengan konstrasi yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Sikanna R, Rajmah DNA, Ramadani K, Musafira M, Nur A, Febryanti A. Synthesis and Characterization of Bagasse (*Saccharum officinarum* L.) Silica Gel Modified Diphenylcarbazone. *Elkawnie*. 2021 Jul 19;7(1):146.

Esposito S. "Traditional" Sol-Gel Chemistry as a Powerful Tool for the Preparation of Supported Metal and Metal Oxide Catalysts. *Materials*. 2019 Mar;12:668.

Paramitha T, Saputra TR, Aliah AN, Tarigan AV, Ghozali M. KARAKTERISASI SILIKA DARI ABU AMPAS TEBU [Characterization of Silica from Sugarcane Bagasse Ash]. *KOVALEN*. 2019;5(3):290–8.

Li Y, He X, Yang Y, Chen J, Zhang Z. High pressure acid leaching of low germanium bearing silica residue (GRS): Characterization of leach residue and mechanistic details of germanium leaching. *Hydrometallurgy* [Internet]. 2023;216:106015. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304386X22002006>

- Mohd NK, Wee NNAN, Azmi AA. Green synthesis of silica nanoparticles using sugarcane bagasse. In: AIP Conference Proceedings. American Institute of Physics Inc.; 2017.
- Arif Muliawan, Teknologi Bontang Jln Ir Juanda No SH. STUDI AWAL BAHAN DASAR PIRANTI SOLAR CELL PADA PASIR SAMBERA MUARA BADAQ MENGGUNAKAN XRF DAN XRD, Jurnal Program Studi Teknik Mesin, Vol 6, No 2. 2017
- Fajar Agung GM, Rizal Hanafie Sy M, Mardina P. EKSTRAKSI SILIKA DARI ABU SEKAM PADI DENGAN PELARUT KOH. Vol. 2. 2013.
- Ginanjari RR, Ma'ruf A, Mulyadi AH. Ekstraksi Silika Dari Abu Sekam Padi Menggunakan Pelarut NaOH. In 2014.
- Urip Widodo L, Anastasia Soedjono G, Putri Pratiwi L. RASIO ABU BAGASSE DENGAN NaOH TERHADAP PROSES PENGAMBILAN SILIKA THE RATIO OF BAGASSE ASH WITH NaOH TO MAKING PROCESS OF SILICA. Jurnal Teknik Kimia Vol 11 No 2, 2017
- Farirai F, Ozonoh M, Aniokete TC, Eterigho-Ikelegbe O, Mupa M, Zeyi B, et al. Methods of extracting silica and silicon from agricultural waste ashes and application of the produced silicon in solar cells: a mini-review. Vol. 14, International Journal of Sustainable Engineering. Taylor and Francis Ltd.; 2021. p. 57–78