



Preparation of Activated Carbon Based on Oil Palm Waste for Ammonia Removal

Ivan Daniel*, Rini Selly and Jasmedi

Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar Psr V, No. 1589-Medan 20221, Indonesia

*Email : ivansitepu75@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this study Industri is to reduce ammonia concentration in tannery wastewater using Oil Palm waste. Palm oil is one of the strategic industry that is engaged in agriculture (agro-based industry) that many develop in tropical countries such as Indonesia. Palm oil plantations produce solid waste, one of which is an empty bunch. and the palm oil processing industry produces the liquid waste of one of them ammonia. By looking at the opportunity how to cope with the waste of ammonia derived from the processing of palm oil by making biosorbents from solid waste of empty palm plants that utilization of empty waste plants is still not maximal. With some treatment and tested with BET to see the surface area and total volume of pores after and before the treatment of activated carbon.

Keywords: Karbon Aktif, Kelapa Sawit, TKKS, Amoniak, Adsorpsi, BET

I. Pendahuluan

Semakin tingginya kepedulian masyarakat akan pentingnya kebersihan dan kesehatan akan lingkungan, masyarakat juga dituntut menerapkan proses produksi dan teknologi ramah lingkungan. Salah Satu bahan kimia yang cukup membahayakan lingkungan adalah amoniak, bisa dalam bentuk gas NH_3 atau terlarut dalam air sebagai larutan amonium hidroksida (NH_4OH). Secara alami amoniak dapat terbentuk dari hasil peruraian protein pada pembusukan limbah atau sampah organik, sehingga di tempat pembuangan sampah, penampungan limbah timbul bau yang tidak sedap dari amoniak.

Disamping itu, adanya gas amoniak diudara juga dapat mencemari lingkungan dan berakibat gangguan kesehatan bagi manusia yang sering terpapar dengan amoniak. Oleh karena itu, perlu dicari cara pencegahan atau pengurangan

pencemaran lingkungan oleh amoniak, agar dampak negatif dari pencemaran amoniak dapat dihindarkan.

Salah satu ide pemikiran untuk pencemaran amoniak dengan memanfaatkan sifat daya serap yang tinggi dari karbon, bahan karbon yang didapat berasal dari limbah kelapa sawit yang dipakai sebagai adsorben.

II. Metodologi Penelitian

2.1. Bahan kimia, peralatan dan instrumentasi

Tandan Kosong Kelapa Sawit, 20 mmol/l Asam sulfat, erlenmeyer, tabung reaksi,. Sedangkan untuk alat ukur harus disebutkan spesifikasi sekaligus, Tanur, BET.

2.2. Prosedur penelitian

Tandan Kosong dikeringkan pada 115 °C selama 24 jam dikarbonisasi pada suhu akhir 400, 700 dan 1000 °C untuk 1 jam dengan memotong pasokan udara menggunakan pembakaran tanur.

Untuk tandan Kosong karbonisasi pada 400 °C bambu dipanaskan selama 2 jam dari kamar suhu ke 400 °C, temperatur tungku tanur dipertahankan pada suhu 400 °C selama 1 jam, dan kemudian pembakaran arang dibiarkan berkurang ke suhu kamar. Untuk tandan kosong yang dikarbonisasi pada 700 dan 1000 °C, tandan kosong dipanaskan selama 2 jam dari suhu ruangan menjadi 500 °C, dan kemudian tingkat suhu yang meningkat adalah 2 °C/menit dari 500 ke 700 dan 1000 °C Setelah suhu tanur dipertahankan pada 700 °C dan 1000 °C selama 1 jam, tungku pembakaran dibiarkan dingin ke Suhu kamar.

Karbon aktif yang diperoleh hancur dan disaring, memproduksi serbuk dengan diameter partikel di bawah 125 µm. ketika serbuk arang aktif diperlakukan dengan asam sulfat diencerkan, 0,1 g sampel bubuk dimasukkan ke dalam 100 ml berisi 20 mmol/l larutan asam sulfat untuk 8 jam, dan kemudian sampel uji yang diperoleh dengan filtrasi dicuci 6 kali dengan 10 ml masing-masing air murni. Tes ini sampel dikeringkan pada 115 °C selama 3 jam sebelum eksperimen.

Uji dengan Brunauer Emmett teller (BET) Area permukaan dan Total pori volume, luas permukaan dan Total pori volume ditentukan oleh adsorpsi nitrogen. Isotherms adsorpsi nitrogen diukur pada tekanan relatif dari 0,01 ke 1,0 dan pada 77,4 K adsorpsi suhu menggunakan Autosorb 1C-VP-2. Luas permukaan dihitung dari plot BET di relatif Rentang tekanan dari 0,01 ke 0,15, dan Total pori volume ditentukan dari jumlah adsorpsi nitrogen pada tekanan relatif 0,98.

Tabel 1. Persentase komposisi Kandungan Kelapa Sawit.

Oil Palm Waste	Cellulose (%)	Holocellulose (%)	Hemisellulose (%)	Lignin (%)	Ash (%)	Reference
Empty Fruit Bunch	25 ¹	68-86 ²	28 ¹	27 ¹	1-6 ²	¹ Nomanbhay, 2013 ² Shinoj S, 2011
Oil Palm Trunk	50 ¹	42-45 ²	70 ¹	20 ¹	2-3 ²	¹ Ofori-Boateng, C, 2013 ² Shinoj S, 2011
Oil Palm Fronds	35 ¹	80-83 ²	36 ¹	29 ¹	2-3 ²	¹ Rugayah, A. F., 2014 ² Shinoj S, 2011
Oil Palm Shell	28 ¹	68-86 ²	22 ¹	44 ¹	1-6 ²	¹ Ahmad T., Danish, 2012 ² Shinoj S, 2011

III. Hasil dan Diskusi

3.1. Analisis hasil karakterisasi

Area permukaan BET dan Total pore volume Area permukaan BET dan total volume pori setiap sampel ditampilkan dalam tabel 2. Permukaan BET area dan total volume pori meningkat sebagai suhu karbonisasi dari arang Tandan Kosong meningkat, dan Pembakaran dengan suhu 1000°C adalah yang tertinggi. Hasil ini sama dengan hasil dari penelaahan kita sebelumnya penambahan dengan asam sulfat diencerkan tidak mempengaruhi struktur pori, karena luas permukaan BET dan Total pori volume hampir tidak berubah dengan pengobatan dengan diencerkan asam sulfat. Dalam studi oleh Maruyama et al., 21.

Luas permukaan BET dan volume pori menurun karena memuat banyak Gugus fungsional asam oleh oksidasi fasa cair menggunakan (NH₄)₂S₂O₈. Namun dalam studi ini, beberapa kelompok fungsional asam terisi dan area permukaan BET dan volume pori hampir tidak berubah karena menggunakan asam sulfat diencerkan sebagai agen oksidator lemah.

Dalam penelitian (Chen-Chia Huang, 2008). Kelompok asam pada permukaan Karbon Aktif ditentukan oleh pendekatan yang berbeda. Semua larutan asam disiapkan untuk konsentrasi yang berbeda seperti 1N, 6N, dan 12N. Jumlah asam kelompok di permukaan Karbon Aktif (AC) meningkat bersama dengan konsentrasi asam yang digunakan. Urutan peningkatan kelompok asam adalah sebagai urutan sebagai berikut:

Tabel 2. Uji dengan Brunauer Emmett teller (BET) Area permukaan dan Total pori volume dengan Penambahan H₂SO₄ dan tidak penambahan H₂SO₄ dengan berbagai suhu.

	AC400		AC700		AC800		AC1000		Reference
	Without treatment	H ₂ SO ₄ treatment	Without treatment	H ₂ SO ₄ treatment	Without treatment	H ₂ SO ₄ treatment	Without treatment	H ₂ SO ₄ treatment	
BET Surface (m ² /g)	2.17 ¹	2.80 ¹	367 ¹	367 ¹	-	-	451 ¹	447 ¹	¹ Takashi Asada, 2006
Total Pore Volume (ml/g)	<0.01 ¹	<0.01 ¹	0.19 ¹	0.19 ¹	-	0.0066 ²	0.21 ¹	0.21 ¹	¹ Takashi Asada, 2006 ² Norakmalah Mohd Zawawil, 2016

asam nitrat > asam asetat > asam fosfat ≈ asam sulfat > asam klorida. Ditemukan bahwa jumlah terbesar kelompok asam Total diproduksi pada permukaan AC setelah modifikasi asam nitrat 12N.

IV. Kesimpulan

Adsorpsi ammonia menggunakan karbon aktif dari limbah padat tandan kosong kelapa sawit dengan beberapa perbandingan suhu dan perlakuan menggunakan asam Sulfat dan tanpa perlakuan didapat hasil data pada pengukuran suhu 1000°C tanpa penambahan H₂SO₄ adalah yang tertinggi dengan luas permukaan BET sebesar 451 m²/g dan total pori pada perlakuan suhu 1000°C dengan dan tanpa penambahan H₂SO₄ sebesar 0,21 ml/g.

Acknowledgement

Terimakasih kepada Universitas Negeri Medan, Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Jurusan Kimia, Laboratorium Kimia, Dosen, dan Laboran .

Referensi

1. Asada, T., Ohkubo, T., Kawata, K., & Oikawa, K. (2006). Ammonia adsorption on bamboo charcoal with acid treatment. *Journal of Health Science*, 52(5), 585-589.
2. Dungani, R., Aditiawati, P., Aprilia, S., Yuniarti, K., Karliati, T., Suwandhi, I., & Sumardi, I. (2018). Biomaterial from oil palm waste: properties, characterization and applications. *Palm Oil*, 31.
3. Huang, C. C., Li, H. S., & Chen, C. H. (2008). Effect of surface acidic oxides of activated carbon on adsorption of ammonia. *Journal of Hazardous Materials*, 159(2-3), 523-527.
4. Ultrasonik, G. (2017). Characterization of activated carbon using chemical activation via microwave ultrasonic system. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 21(1), 159-165.
5. Sanagi, M. M. (2018). Recent advances in the preparation of oil palm waste-based adsorbents for removal of environmental pollutants-A review. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 22(2), 175-184.