

Penentuan Kandungan Kation dan Anion Mayor dalam Abu Serabut Kelapa Berpotensi Katalis *Renewable*

Darma Santi, Ahmad Muin, Agnes Dyah Novitasari Lestari

Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Papua

Email: darma.santi_31@yahoo.co.id

Abstrak

Abu serabut kelapa memiliki kandungan kation dan anion yang dapat dimanfaatkan sebagai katalis *renewable* dalam reaksi kimia tertentu. Abu serabut kelapa yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Manokwari, Papua Barat. Sampel abu serabut kelapa didestruksi menggunakan air raja dan dianalisis menggunakan alat spektrofotometer serapan atom untuk menentukan kandungan kationnya. Sampel abu serabut kelapa yang lain didekarbonasi, diekstrak dalam metanol, dan ditentukan kandungan karbonat dan bikarbonatnya menggunakan metode titrasi asidimetri. Hasil analisis SSA menunjukkan bahwa sampel abu serabut kelapa dalam penelitian ini mengandung kation K (20,140 g/kg), Ca (13,897 g/kg), Mg (4,611 g/kg), Fe (34,502 g/kg), dan Mn (8,957g/kg). Kandungan anion yang utama adalah karbonat (145,54 g/kg) dan bikarbonat (50,051g/kg). Kandungan kalium yang cukup tinggi dalam senyawa karbonat menjadikan larutan abu serabut kelapa bersifat basa, sehingga berpotensi sebagai katalis *renewable* pada reaksi kimia tertentu.

Kata kunci: abu serabut kelapa, katalis *renewable*

Abstract

Coconut fibers ash contain the cations and anions that can be use as *renewable* catalyst in certain chemical reaction. Coconut fibers ash that used in this experiments was from Manokwari, Papua Barat. Coconut fibers ash samples was destructed by aqua regia and was analyzed by Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) for determine cations and anions. The another part of sample was decarbonated and extracted with in methanol, then carbonats and bicarbonats were determined using acidimetry method. The AAS analyze results that coconut fibers ash samples in this experiments were contains K (20.140 g/kg); Ca (13.897 g/kg); Mg (4.611 g/kg); Fe (34.502 g/kg); dan Mn (8.957g/kg) cations. The kalium anions is carbonat (145.54 g/kg) and bicarbonate (50.051g/kg). The kalium content that was high in carbonats makes the aqueous of coconut fibers ash have base properties, it be potentially as *renewable* catalyst in the certain chemical reaction.

Keywords: coconut fibers ash, *renewable* catalyst

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan limbah dapat dilakukan dengan mendegradasi atau memanfaatkannya. Salah satu limbah yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan lebih lanjut adalah abu serabut kelapa. Abu serabut kelapa, selain mengandung unsur karbon, juga mengandung mineral-mineral yang dapat dimanfaatkan sebagai katalis basa untuk berbagai reaksi kimia.

Menurut Satterfield [1], pengertian dasar mengenai katalis adalah suatu substansi dalam jumlah yang relatif sedikit tetapi dapat mengakibatkan perubahan laju reaksi yang besar. Katalis adalah suatu substansi atau zat yang dapat meningkatkan laju reaksi, akan tetapi tidak mengubah stoikiometri atau konstanta kesetimbangan reaksi dan tidak bereaksi untuk menghasilkan produk. Pada dasarnya katalis hanyalah mempercepat dicapainya keadaan kesetimbangan dari suatu reaksi. Oleh karena itu jika secara termodinamika suatu reaksi tidak dapat terjadi maka dengan adanya katalis dalam

reaksi tersebut tidak akan menyebabkan terjadinya reaksi, sehingga dapat dikatakan bahwa katalis bukan suatu substansi yang memulai terjadinya reaksi.

Serabut kelapa merupakan bagian terluar buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa. Ketebalan serabut kelapa berkisar 5-6 cm yang terdiri atas lapisan terluar dan lapisan terdalam. Mineral yang terkandung dalam serabut kelapa adalah kalium (K), natrium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan fosfor (P) [1].

Abu merupakan sisa pembakaran sempurna dari suatu bahan. Di dalam abu terkandung campuran dari berbagai oksida mineral sesuai dengan jenis mineral yang terkandung di dalam bahan [2]. Unsur dalam bentuk oksidanya antara lain: natrium oksida (Na_2O), kalium oksida (K_2O), magnesium oksida (MgO), seng oksida (ZnO), besi oksida (Fe_2O_3), silikon oksida (SiO_2), dan fosfor oksida (P_2O_5) [3]. Abu serabut kelapa merupakan hasil pembakaran serabut

kelapa yang mengandung 20-30% kalium dan 2% fosfor [4].

Apabila abu dilarutkan dalam air maka sebagian unsur yang terkandung di dalamnya akan larut dan dapat dipisahkan berdasarkan sifat kelarutannya dalam air. Unsur yang mempunyai bentuk oksida basa akan berubah menjadi basa, sedangkan unsur yang mempunyai bentuk oksida asam akan berubah menjadi asam [3].

Berdasarkan Sibarani, *et al* [5] Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit (ATKKS) mengandung memiliki kandungan kalium yang cukup tinggi. Spesi kalium karbonat memiliki kelarutan yang cukup tinggi dalam methanol, yaitu sebesar 16,5 ppm [6]. Kalium yang tereskrak dalam methanol selanjutnya akan membentuk garam metoksida. Garam inilah yang berpotensi sebagai katalis dalam reaksi kimia, diantaranya reaksi transesterifikasi yang akan menghasilkan produk biodiesel.

Pada temperature pengabuan dibawah 900°C, dimungkinkan kalium yang terbentuk sebagai kalium karbonat. Berdasarkan hal tersebut, sekaligus untuk dapat memprediksi potensi ekstrak abu serabut kelapa sebagai katalis, perlu dilakukan pengujian kadar kation dan anion mayor dari ekstrak methanol abu serabut kelapa.

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode spektrofotometri serapan atom (AAS) untuk mengukur kadar kation dan metode titrasi asidimetri untuk mengukur kadar anion mayor dalam abu serabut kelapa.

2.METODE PENELITIAN

Peralatan yang digunakan antara lain : seperangkat alat gelas laboratorium, penyaring 100 mesh, AAS,*sentrifuge*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas: indikator fenolftalein, indikator metil orange, HCl 0,1 M, abu serabut kelapa, aquades, air raja, larutan standar (kalium, kalsium, magnesium, besi, dan mangan).

Abu serabut kelapa dipanaskan menggunakan oven pada temperatur 105°C selama 2 jam untuk menghilangkan sisa-sisa air yang masih terdapat pada abu serabut kelapa, kemudian disaring menggunakan penyaring 100 mesh. Selanjutnya abu didekarbonisasi pada temperatur 230°C untuk menghilangkan sisa-sisa karbon.

Untuk menentukan kadar kation dalam abu serabut kelapa, sebanyak 0,5 gram abu serabut kelapa dilarutkan dalam 30 mL air raja, selanjutnya dipanaskan hingga volume menjadi sepertiganya. Larutan dicukupkan sampai 100 mL dalam labu takar dengan aquades. Larutan

standar kation dibuat dengan konsentrasi 0,0 ; 0,4 ; 0,8 ; dan 1,0 ppm untuk kalium; 0,0; 0,1; 0,2; dan 0,4 untuk kalsium; 0,0; 0,2; 0,3; dan 0,8 untuk magnesium; 0,0; 0,2; 0,3; dan 0,8 untuk besi, serta 0,0; 0,2; 0,3; dan 0,8 untuk mangan. Selanjutnya larutan standar dianalisis dengan menggunakan alat AAS.

Keberadaan ion karbonat dalam abu yang telah didekarbonisasi ditetapkan dengan uji alkalinitas. Dalam uji alkalinitas, sebanyak 20 gram abu direndam dalam 100 ml metanol dan dikocok selama 1 jam dan direndam selama 3 hari. Ekstrak disaring dan diuji nilai alkalinitasnya dengan metode titrasi asidimetri menggunakan larutan standar HCl 0,1 M yang telah distandarisasi dengan K₂CO₃ 0,1 M.

K₂CO₃ sebanyak 1,382 gram dilarutkan sampai 100 ml, kemudian diambil sebanyak 25 ml dan ditambahkan 3 tetes fenolftalein. Kemudian dilakukan titrasi dengan HCl 0,1 M, hingga warna merah indikator tepat hilang. Volume HCl yang tercatat adalah volume ketika titik ekuivalen tercapai dan digunakan dalam penentuan molaritas HCl yang terstandarisasi.

Selanjutnya, dilakukan titrasi dengan menggunakan sampel sebanyak 10 ml dan ditambahkan 3 tetes fenolftalein. Kemudian dilakukan titrasi dengan HCl(terstandarisasi), hingga warna merah indikator tepat hilang. Volume HCl yang tercatat adalah volume ketika titik ekuivalen tercapai dan digunakan dalam penentuan mol karbonat, dan selanjutnya dapat diketahui massa karbonat dalam sampel. Penentuan massa bikarbonat dilakukan dengan titrasi lanjutan dengan menambahkan 3 tetes metil orange ke dalam sampel hasil titrasi pertama. Kemudian dilakukan titrasi dengan HCl(terstandarisasi) hingga warna larutan menjadi jingga (orange). Volume HCl yang tercatat adalah volume ketika titik ekuivalen tercapai dan digunakan dalam penentuan mol bikarbonat, dan selanjutnya dapat diketahui massa bikarbonat dalam sampel.

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis Kadar Kalium dalam Abu Serabut Kelapa

Hasil penelitian tentang pemanfaatan abu tandang kosong sawit (TKS) sebagai katalis dalam pembuatan biodiesel yang telah dilakukan oleh Pratama *et al.* [7] yang menyebutkan bahwa abu TKS bersifat basa karena komposisi abu TKS mengandung kalium karbonat K₂CO₃. Kandungan kalium dalam penelitian ini berdasarkan analisis menggunakan AAS

didapatkan sebesar 20,1402 g/kg. Kadar kalium tersebut tidak berbeda jauh dengan kadar kalium yang didapatkan oleh Pratama *et al.*[7] sebesar 25,92 g/kg. Komposisi kimia abu serabut kelapa dapat disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Komposisi Kimia Abu Serabut Kelapa

Parameter	Hasil (g/kg)
K	20,140
Ca	13,897
Mg	4,611
Fe	34,502
Mn	8,957

Tabel 1. menunjukkan bahwa unsur Fe memiliki kadar yang lebih tinggi yaitu 34,502 g/kg dibandingkan dengan unsur-unsur lain. Namun, berdasarkan tingkat kebasahan sebagai sumber alkoksida dan konsentrasi relatifnya dalam abu serabut kelapa, jenis kation yang berperan penting dalam reaksi katalisis basa ialah kalium (K).

3.2 Hasil Analisis Alkalinitas dalam Ekstrak Abu Serabut Kelapa

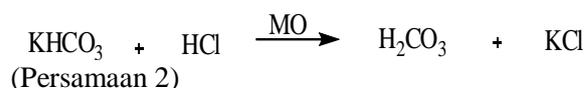
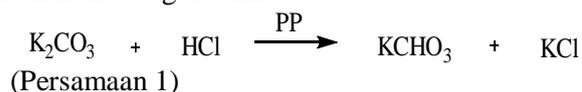
Hasil uji alkalinitas terhadap larutan abu serabut kelapa menunjukkan bahwa kalium tersebut berada dalam bentuk karbonat dan bikarbonat yaitu kalium karbonat (K_2CO_3) dan kalium bikarbonat ($KHCO_3$). Hasil uji alkalinitas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Alkalinitas Abu Serabut Kelapa

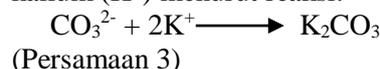
Alkalinitas	Konsentrasi dalam abu g/kg
HCO_3^- (Bikarbonat)	50,051
CO_3^{2-} (Karbonat)	145,54

Pada uji alkalinitas dengan metode titrasi asidimetri, keberadaan anion-anion terutama HCO_3^- , CO_3^{2-} dapat dinetralkan dengan larutan asam. Dalam tirasi asidimetri penentuan ion karbonat dan bikarbonat menggunakan indikator ganda yakni indikator fenolftalein (PP) dan metil orange (MO). Campuran dari karbonat dan bikarbonat dapat dititrasi dengan HCl standar sampai kedua titik titrasi. Fenolftalein bekerja sebagai indikator untuk titrasi tahap pertama dengan perubahan warna dari merah muda ke tidak berwarna. Metil orange bekerja sebagai indikator tahap kedua dengan perubahan warna dari kuning menjadi warna kuning kemerahan.

Fenolftalein dengan jangkauan pH 8,0 sampai 9,6 merupakan indikator yang cocok untuk titik akhir pertama, dan didapatkan pH larutan sampel dengan menggunakan kertas pH indikator menunjukkan pH 9. Metil orange dengan jangkauan pH 3,1 – 4,4 cocok untuk titik akhir kedua dan larutan sampel yang diukur dengan kertas pH indikator menunjukkan pH 4. Oleh karena kalium merupakan kation pembawa sifat basa yang dominan dalam larutan abu, maka reaksi yang terjadi saat titrasi asidimetri dapat dituliskan sebagai berikut:



Berdasarkan persamaan reaksi pertama, 1 mol kalium karbonat (K_2CO_3) setara dengan 1 mol HCl. Satu mol K_2CO_3 setara dengan kation kalium (K^+) menurut reaksi:



Sehingga, dengan asumsi yang sama maka dapat diketahui konsentrasi jenis kation penyusunnya. Konsentrasi kation K^+ yang tereskrak dalam methanol, berdasarkan perhitungan dengan menggunakan persamaan 3, yaitu 0,042 mol atau sebanyak 1,759 gram kation K^+ . Berdasarkan Tabel 2 disimpulkan bahwa ion karbonat merupakan anion yang dominan dalam kandungan abu serabut kelapa. Sehingga, dapat dikatakan bahwa kalium pada abu serabut kelapa lebih dominan dalam bentuk karbonat yaitu sebesar 145,54 g/kg dan sisanya sebagian kecil dalam bentuk bikarbonat dengan kadar sebesar 50,051 g/kg.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil AAS komposisi kimia abu serabut kelapa didapatkan kandungan kalium 20,410 gr/kg. Hasil uji alkalinitas dengan metode titrasi asidimetri, diketahui bahwa jenis anion yang terkandung dalam abu serabut kelapa berbentuk karbonat (CO_3^{2-}) 145,54 gr/kg dan bikarbonat (HCO_3^-) 50,051 gr/kg sehingga unsur kalium dalam abu serabut kelapa lebih dominan dalam bentuk senyawa kalium karbonat K_2CO_3 , yang dapat berpotensi sebagai katalis *renewable* pada proses transesterifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Satterfield, C. N., *Heterogeneous Catalysis in Practice*, Mc Graw Hill Book Co., New York. 1995.

-
- [2] Ekawati, I., dan Zasli. *Potensi Abu Limbah Pertanian Sebagai Sumber Alternatif Unsur Hara Kalium, Kalsium, dan Magnesium Untuk Menunjang Kelestarian Produksi Tanaman*. Seminar Nasional : Kedaulatan Pangan dan Energi. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura. 2012.
- [3] Kamal, M., *Nutrisi Ternak I*. Laboratorium Makanan Ternak. Gadjah Mada University Press. 1994.
- [4] Mappirattu. *Analisis Kadar Soda Abu Dalam Tempurung Kelapa*. Skripsi. Balai Penelitian Universitas Tadulaku. Palu. 1985.
- [5] Salunkhe, D.K., Adsule, R.N., Chavan, J.K., dan Kadam S., *Coconut*. World Oilseeds : Chemistry, Technology and Utilization Germany : Springer. 1992.
- [6] Sibarani, J., Khairi S., Yoeswono, Triyono dan Iqmal, T., Pengaruh Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Transesterifikasi Minyak Kelapa Sawit Menjadi Biodiesel. *Indo. J. Chem.*, 7 (3), 2007, 314-319.
- [7] Anonim, *Potassium Carbonate Handbook*, <http://www.armandroducts.com>, 13 Februari 2006.
- [8] Pratama, L., Yoeswono, Triyono dan Iqmal, T., *Pengaruh Temperatur dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Konversi Biodiesel dari Minyak Kelapa dengan Pemanfaatan Abu Tandang Kosong Sawit Sebagai Katalis Basa*. *Indo. J.Chem.*,9 (1), 2009, 54-61.