

STUDI PEMBUATAN ADSORBEN DARI ZEOLIT ALAM
CAMPUR ARANG AKTIF TONGKOL JAGUNG

Oleh :

Drs. Henok Siagian, M.Si *)

*) Staf Pengajar Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan

Abstract

The objective of the study is to prepare adsorbent of the mixed natural zeolite and active charcoal of corncob to be used as water purifier and know the effect of the varying composition of zeolite and active charcoal of corncob on percentage of adsorbent porosity

Preparation of adsorbent is made by sublimating natural zeolite into 200 mesh particles and purifying it until resulting in a pure zeolite. As resulted in the pure zeolite, it is then characterized by XRD analysis test. Furthermore, the corncob is charcoaled and activated at 600^o C. These both materials are mixed with the varying zeolite and active charcoal of corncob (90:10, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60, 30:70, and 20:80) in percentage by treatment of the same sintering temperature of 600^oC. For the generated sample, porosity test is done and followed by the adsorption test of metal content of water, viscosity and pH of water and to know the changes in the water samples pre and post purification.

The result of the study showed that the type of mineral composing the natural zeolite used in the present study included sacrofanite. The peak occurring at 2θ included 20.3557; 28.4623 as the peak of sacrofanite with the crystal structure of hexagonal and it has lattice parameters of $a = b = 12.89 \text{ \AA}$ and $c = 74.21 \text{ \AA}$, so that it can be concluded that the stone is zeolite one. For sampling test, the increase in composition percentage of active charcoal of corncob in 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70% and 80% resulted in the increase in porosity. For adsorption test, before purification, the pH level is of 8.3, $F = 0.13 \text{ mg/l}$ and $Mn = 0013 \text{ mg/l}$, and after adsorbing with the sample, the pH level ranges 7.4 - 8.1, F ranges (<0.01- 0.31) mg/l, Mn ranges 0.001 - 0.210 mg/l, meaning there is a significantly increase in adsorption, and for viscosity, chloride is also in normal. The best sample for decrease in metal content includes 80% active charcoal, 66.32% in porosity and the sintering temperature of 600^oC.

Keywords: Adsorbent, Zeolite, Active Charcoal of Corncob, Water Purifiers

1. Pendahuluan

Kebutuhan akan air bersih di daerah pedesaan dan pinggiran kota untuk air minum, memasak, mencuci dan sebagainya penting untuk diperhatikan khususnya air minum, terutama di daerah pedesaan dipinggir pantai. Karena di daerah seperti ini air sumurnya cenderung mengandung unsur-unsur kimia yang kandungannya melebihi standar kualitas air minum. Untuk itu cara penjernihan air perlu diketahui karena semakin banyak sumber air

yang tercemar limbah rumah tangga maupun limbah industri. Salah satu cara penjernihan air adalah dengan cara adsorpsi, yaitu peristiwa penyerapan cairan pada permukaan zat penyerap. Substansi yang terserap atau substansi yang akan dipisahkan dari pelarutnya disebut dengan adsorbat, sedangkan media penyerap yang dalam hal ini berupa senyawa karbon disebut dengan adsorben.

Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan penjernih air adalah arang aktif atau sering disebut karbon aktif. Arang aktif merupakan suatu padatan berpori yang

mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Daya serap arang aktif sangat besar, yaitu 25-1000% terhadap berat arang aktif. Karena hal tersebut maka karbon aktif banyak digunakan oleh kalangan industri. Hampir 60% produksi arang aktif di dunia ini dimanfaatkan oleh industri-industri gula dan pembersihan minyak dan lemak, kimia dan farmasi. Arang aktif memiliki daya scrap yang tinggi. Secara umum kemampuan adsorpsi karbon aktif terhadap iodium adalah 500-1200 mg/gr, yaitu tiap gram karbon aktif mampu menyerap iodium sebesar 500-1200 mg. Menurut Sembiring dan Sinaga (2003), kemampuan daya serap arang atau karbon ditentukan oleh luas permukaan partikel dan kemampuan ini dapat menjadi lebih tinggi jika arang atau karbon tersebut diaktivasi dengan menggunakan bahan kimia ataupun dengan pemanasan pada temperatur tinggi. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa arang aktif yang dibuat secara kimia dapat digunakan untuk menarik logam Zn, Fe, Mn, Cl, PO₄ dan SO₄ yang terdapat dalam air sumur yang terkontaminasi dan juga dapat digunakan untuk menjernihkan air limbah industri pulp kertas.

Salah satu bahan yang dapat diolah menjadi arang aktif adalah tongkol jagung. Tongkol jagung merupakan limbah hasil pertanian yang tidak dapat dikonsumsi. Setelah jagung dikonsumsi, biasanya tongkolnya dibuang begitu saja karena dianggap tidak bermanfaat lagi. Salah satu upaya untuk memanfaatkan tongkol jagung adalah dengan menjadikan arang aktif yang akan digunakan sebagai adsorben. Selain arang aktif, bahan yang dapat digunakan sebagai bahan penjernih air adalah zeolit. Zeolit merupakan bahan galian non logam atau industri multi guna karena memiliki sifat-sifat fisika dan kimia yang unik yaitu sebagai penyerap, penukar ion, penyaring molekul dan sebagai katalisator. Sifat zeolit sebagai adsorben dan penyaring molekul, dimungkinkan karena struktur zeolit yang berongga, sehingga zeolit mampu menyerap sejumlah besar molekul yang berukuran lebih kecil atau sesuai dengan ukuran rongganya. Selain itu kristal zeolit yang telah terdehidrasi merupakan adsorben yang selektif dan mempunyai efektivitas adsorpsi yang tinggi.

Penelitian Yuliusman dan Arif (2009), tentang Pembuatan Karbon Aktif dari Tongkol Jagung Dan Aplikasinya dalam Pemisahan Campuran Etanol dan Air, menyimpulkan bahwa karbon aktif yang telah dikarakterisasi dengan iodium untuk ukuran 800 µm daya serapnya 726,9 mg/gr, yang artinya tiap gram karbon aktif mampu menyerap iodium sebesar 726,9 mg. Untuk ukuran 500 µm daya serapnya adalah 749,8 mg/gr, dan untuk ukuran 300µm daya serapnya adalah 772,2 mg/gr. Secara umum kemampuan adsorpsi karbon aktif terhadap iodium adalah 500-1200 mg/gr. Dapat disimpulkan daya serap adsorben terhadap iodium sudah termasuk baik. Penelitian oleh Sibarani, R.S., (2010), tentang Pembuatan Bahan Penjernih Air Dengan Menggunakan Campuran Zeolit dan Arang Aktif Serbuk Gergaji Kayu, menunjukkan bahwa nilai rata-rata porositas pada arang aktif serbuk gergaji kayu pada perbandingan (96:4)% yaitu pada tekanan 5 ton sebesar 65,214 %, pada perbandingan (92:8)% sebesar 65,546%, pada perbandingan (88:12)% sebesar 72,841%, pada perbandingan (84:16)% sebesar 69,041%, dan pada perbandingan (80:20)% sebesar 67,778%. Dari hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa adsorben yang dihasilkan memiliki nilai porositas sudah diatas 50%, ini berarti adsorben tersebut sudah layak digunakan sebagai adsorpsi. Karena semakin besar persentase porositas maka jumlah pori-porinya semakin besar dan akan semakin menghasilkan adsorpsi yang baik.

Sedangkan penelitian Lubis, R. A., (2009), tentang Pembuatan Filter Penjernih Air dengan Menggunakan Campuran Zeolit dan Kaolin, diperoleh untuk bahan zeolit diperoleh nilai porositasnya sebesar 43,3 % sedangkan untuk bahan campuran zeolit dan kaolin diperoleh nilai porositasnya 42,1 %. Air sumur sebelum penyaringan memperoleh pH (6,87 ± 0,01), setelah disaring melalui filter zeolit, kaolin serta campuran zeolit dan kaolin memperoleh pH (7,42 ± 0,01), pH (7,52 ± 0,01) serta pH (7,28 ± 0,01). Artinya pH air sumur yang telah disaring masih berada pada pH 6,5 s/d 8,5 sehingga dapat dikatakan bahwa hasil pengujian mempunyai nilai pH normal untuk air.

Pada penelitian ini permasalahan yang ingin dicari jawabannya adalah : 1) Bagaimana karakterisasi zeolit alam dengan

pola difraksi sinar-X yang digunakan sebagai campuran bahan adsorbent ?, 2) Bagaimana pengaruh variasi komposisi campuran zeolit dengan arang aktif tongkol jagung terhadap sifat porositas bahan penjernih air ?, 3) Seberapa besar konsentrasi unsur kimia (Fe, Zn, Mn, F) dan pH air yang terdapat dalam sampel sebelum dan sesudah perlakuan adsorpsi adsorbent ?

II. Bahan dan Metode

2.1. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

No.	Nama Alat	Manfaat
1	Neraca analitis	Menimbang massa bahan yang digunakan
2	Gilingan	Tempat menghaluskan arang aktif
3	Magnet Batang	Memisahkan pengotor Fe yang terdapat dalam zeolit alam
4	Magnet Stirer	Pengaduk campuran zeolit dengan HCl
5	Furnace	Tempat pembakaran sampel
6	Cetakan	Mencetak bahan yang akan digunakan
7	Ayakan 200 mesh	Mengayak bahan dengan kehalusan 200 mesh
8	Jangka sorong	Mengukur diameter dan tebal sampel
9	pH Meter	Menentukan pH air
10	Hydraulic Machine	Alat tekan untuk menekan sampel.
11	ICP (Induktive Couple Plasma)	Mengukur konsentrasi kimia logam dalam air.
12	Spektrofotometer	Mengukur konsentrasi kimia non logam dalam air
13	XRD	Mengkarakterisasi zeolit

2.3. Pembuatan Arang Tongkol Jagung

1. Tongkol jagung dimasukkan ke dalam drum pembakaran. Untuk membakar digunakan bahan-bahan yang mudah terbakar seperti kertas, daun-daun kering, dan percikan minyak tanah.
2. Pada saat pembakaran drum ditutup sehingga hanya ventilasi yang terbuka untuk jalan keluarnya asap.
3. Setelah tongkol jagung tersebut telah menjadi arang, ventilasi di tutup dan dibiarkan sampai drum dingin. Arang tongkol jagung adalah sisa pembakaran tongkol jagung yang belum menjadi abu, berwarna hitam, tidak berbau, tidak terasa dan bila dipatahkan akan kelihatan mengkilat.
4. Setelah dingin, drum dibuka dan selanjutnya dilakukan pemisahan arang tersebut dari abu.
5. Arang yang sudah dipisahkan dari abunya dihaluskan dan diayak dengan

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium FISIKA UNIMED, Laboratorium BIOLOGI UNIMED, Laboratorium KIMIA UNIMED, Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pemberantas Penyakit Menular (BTKL & PPM) Medan dan Laboratorium Fisika LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia) Serpong, Tangerang. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Zeolit alam, Arang aktif tongkol jagung, Air sumur gali, Aquades, dan HCl 2M.

menggunakan ayakan 200 mesh untuk mendapatkan arang yang halus. Kemudian arang yang sudah halus diaktivasi pada suhu 400°C, dengan penahanan suhu 1 jam.

2.3. Pengolahan Zeolit

Zeolit yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Tapanuli Utara (Pahae) dimana zeolit tersebut masih dalam bentuk bongkahan dan masih mengandung pengotor, maka zeolit tersebut harus terlebih dahulu dimurnikan. Proses pengolahan zeolit adalah sebagai berikut :

1. Batuan zeolit dihaluskan kemudian diayak dengan ukuran 200 mesh. Untuk pemisahan kandungan Fe, zeolit yang sudah dihaluskan diletakkan di atas kertas biasa kemudian dari bawah kertas digerakkan batang magnet untuk memisahkan pengotor Fe yang terdapat dalam zeolit alam.
2. Serbuk zeolit yang sudah dipisahkan dari logam besi, dimasukkan ke dalam beaker

gelas yang berisi larutan HCl;2M lalu diaduk dengan magnetik stirer selama 2 jam. Selanjutnya disaring dan dicuci dengan aquades, kemudian diuji dengan menggunakan pH meter sampai pH netral.

- Selanjutnya zeolit dikeringkan kemudian diaktivasi secara fisika di dalam furnace dengan suhu 600 °C dengan penahanan suhu 2 jam.

2.4. Karakterisasi Zeolit dengan Difraksi Sinar-X

Analisa difraksi sinar-X dilakukan untuk mengetahui parameter kisi, ukuran kristal, identifikasi fasa kristalin. Dari data yang diperoleh akan diketahui jenis dari zeolit yang digunakan.

2.5. Pembuatan Adsorben Campuran Zeolit dengan Arang Aktif Tongkol Jagung

- Melakukan pencampuran zeolit dan arang aktif tongkol jagung yang sudah dihaluskan dengan perbandingan (90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60, 30:70, 20:80) % kemudian menambahkan aquades sedikit demi sedikit. Pencampuran dilakukan secara merata (homogen) didalam hingga diperoleh pencampuran yang lebih maksimal.

- Selanjutnya, campuran bahan tersebut di masukkan kedalam cetakan, setelah itu dipadatkan dengan menggunakan *Hydraulic Testing Machine*, sehingga diperoleh sampel campuran zeolit dan arang aktif tongkol jagung.

- Melakukan prosedur yang sama untuk setiap perlakuan sampel dengan variasi campuran yang berbeda antara zeolit dengan arang aktif tongkol jagung.

2.6. Pengaktifan Sampel Zeolit dan Arang Tongkol Jagung

- Sampel yang sudah terbentuk kemudian diaktivasi dalam furnace dengan suhu 600° C dan penahanan selama 1 jam.
- Setelah sampel dibakar kemudian dilakukan pendinginan di dalam furnace dalam kondisi off selama 1 hari, kemudian dikeluarkan.

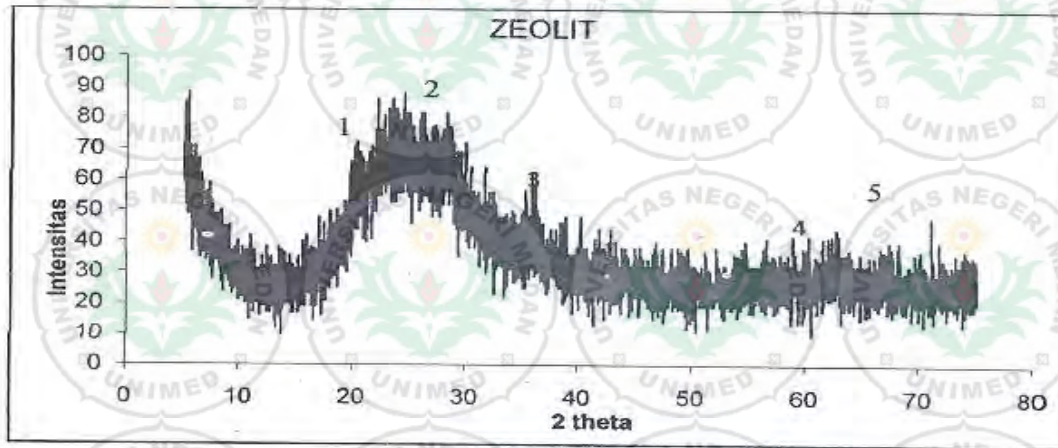
III. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Hasil pola difraksi sinar-X dari zeolit alam pahae yang dikalsinasi 200 mesh dan sudah dimurnikan secara fisika dan kimia serta diaktivasi pada suhu 600° C dengan penahanan suhu 2 jam adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Analisa difraksi sinar- X

No.	Pos. [°2Th.]	d-spacing [Å]	Rel. Int. [%]	FWHM [°2Th.]	Area [cts*°2Th.]	Backgr.[cts]	Height [cts]
1	20,3557	4,36287	78,2	0,9446	31,81	23	34,14
2	28,4623	3,136	100	0,4723	20,34	23	43,65
3	35,6945	2,51545	47,09	1,8893	38,31	22	20,56
4	62,461	1,48691	32,85	1,8893	26,72	16	14,34
5	75,1051	1,26384	22,06	1,344	17,26	17	9,63



Gambar 1. Gambar pola XRD zeolit

Tabel 2. Fasa-fasa yang terbentuk setiap puncak pada zeolit

No	Pos [°2 Th]	d-spacing [Å]	Fasa Yang Terbentuk	h	k	l
1	20,3557	4,36287	(Na,CA,K)8 (Si,Al)12 O 24 (S O4, Cl, F)3 x SO2 Potassium sodium calcium aluminium chloride fluoride silicate	1	0	16
2	28,4623	3,136	(Na,CA,K)8 (Si,Al)12 O 24 (S O4, Cl, F)3 x SO2 Potassium sodium calcium aluminium chloride fluoride silicate	2	1	16
3	35,6945	2,51545	(Na,CA,K)24 (Si,Al)36 O 72 (S O4, Cl, F)10 Potassium sodium calcium aluminium chloride fluoride silicate	3	2	1

Berdasarkan hasil identifikasi fasa pada zeolit diperoleh fasa yang dominan yaitu Fasa Sacrofanite [(Na,CA,K)8 (Si,Al)12 O 24 (S O4, Cl, F)3 x SO2]. Analisa bahan untuk mengetahui rumus kimia pada setiap fasa digunakan Kartu Standard Joint Commite of Powder Diffraction Standard (JCPDS) dilihat pada lampiran.

Untuk pengujian porositas, sampel yang sudah dibakar ditimbang dengan neraca dan menghasilkan massa kering, lalu direndam dalam air selama 24 jam, kemudian diangkat dari dalam air untuk memperoleh massa basah. Kemudian dikeringkan dan dihitung volume totalnya. Perhitungan porositas dilakukan dengan persamaan :

$$\% \text{porositas} = \left(\frac{m_b - m_k}{\rho_{air} \times V_t} \right) \times 100\%$$

Untuk komposisi zeolit 90 % dan arang aktif 10 % diukur :

$m_b = 106 \text{ gram}$; $m_k = 79 \text{ gram}$; $V_t = 58,84 \text{ cm}^3$ $\rho_{air} = 1 \text{ gram/cm}^3$, maka :

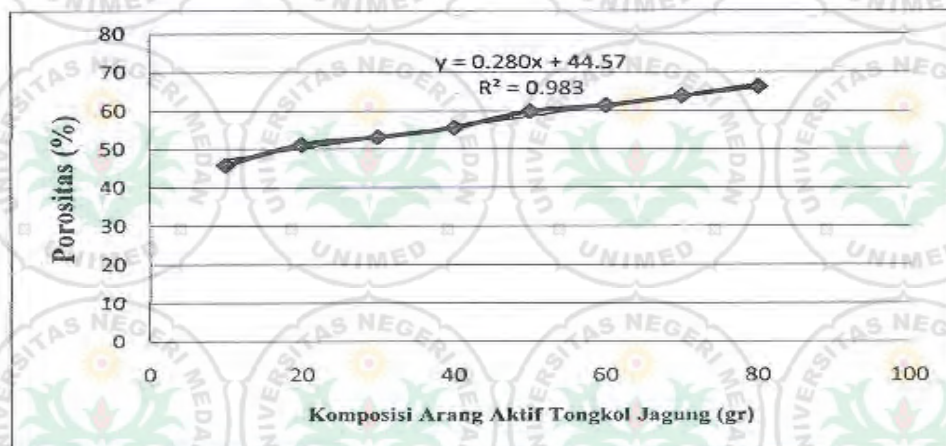
$$\% \text{porositas} = \left(\frac{m_b - m_k}{\rho_{air} \times V_t} \right) \times 100\% =$$

$$\left(\frac{106 - 79}{1 \times 58,84} \right) \times 100\% = 45,88 \%$$

Dengan cara yang sama untuk masing-masing sampel diperoleh data hasil pengukuran porositas pada tabel di bawah ini :

Tabel 3. Hasil Perhitungan Porositas Sampel

No	Sampel	Komposisi sampel		Porositas (%)
		Arang Aktif (%)	Zeolit (%)	
1.	1	10	90	45,88
2.	2	20	80	51,19
3.	3	30	70	53,19
4.	4	40	60	55,73
5.	5	50	50	59,93
6.	6	60	40	61,48
7.	7	70	30	63,91
8.	8	80	20	66,32



Gambar 2. Grafik hubungan komposisi arang aktif tongkol jagung dan porositas

Grafik di atas menunjukkan bahwa adanya pengaruh penambahan arang aktif tongkol jagung terhadap porositas sampel. Semakin banyak penambahan arang aktif tongkol jagung, maka nilai porositas akan semakin besar. Penambahan arang aktif tongkol jagung mempunyai hubungan yang linear terhadap porositas yang dinyatakan dalam persamaan : $Y = 44,57 + 0,983 X$ dengan $R = 0,983$

3.1.1. Hasil Pengukuran Konsentrasi Kimia (Kandungan Logam dan pH air)

Setelah melalui pengujian porositas, kemudian sampel di uji kembali untuk

mengetahui perubahan yang terjadi ketika sampel dijadikan absorbent sebagai penjernih air. Pengujian konsentrasi kimia, dilakukan setelah pengujian porositas sampel, yaitu dengan cara merendam sampel kedalam air sumur gali kemudian melihat perubahan yang terjadi pada air yang diuji. Untuk mengetahui kadar logam yang terserap, pengujian dilakukan di BTKL-PPM dengan menggunakan alat Spektrofotometer, Titrimetri dan pH meter. Adapun air yang diuji adalah air yang berasal dari sumur gali Dusun 17, Kec. Percut Sei Tuan. Data dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Konsentrasi Kimia dan pH Air

No	parameter	Satuan	Baku mutu	Hasil								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	pH	-	6,5-8,5	8,3	8,1	7,9	7,8	7,7	7,7	7,6	7,6	7,4
2	Mn	mg/l	0,5	0,024	0,007	0,210	0,002	0,001	0,001	0,016	0,001	0,046
3	F	mg/l	1,5	0,13	0,31	0,35	0,34	0,39	0,34	0,16	<0,01	<0,01
4	Klorida	mg/l	600	18,434	18,434	26,651	34,266	41,88	53,3026	68,532	76,141	106,61
5	Kesadahan	mg/l	500	44	32	26	20	20	26	24	24	22

Keterangan :

Hasil No.1, sebelum diadsorpsi . No. 2 s/d 9, setelah diadsorpsi dengan komposisi zeolit dan arang aktif (90:10)% ; (80:20)% ; (70:30)% ; (60:40)% ; (50:50)% ; (40:60)% ; (30:70)% ; (20:80)% .

3.2. Pembahasan

3.2.1. Pengujian XRD Zeolit

Berdasarkan hasil identifikasi fasa untuk zeolit alam dengan merujuk pada *database JCPDS (Joint Commitee of Powder Diffraction Standard)- International Center for Diffraction Data (ICDD)* menggunakan software X'Pert HighScore menunjukkan bahwa zeolit terdiri dari 3 Fasa yang terbentuk yaitu Fasa Sacrofanite ((Na,CA,K)8 (Si,Al)12 O 24 (S O4, Cl, F)3 x SO2)) dengan struktur kristal bahan ini adalah hexagonal dan mempunyai parameter kisi $a = b = 12,89 \text{ \AA}$ dan $c = 74,21 \text{ \AA}$, Fasa liottite dengan struktur kristal bahan ini adalah hexagonal dan mempunyai parameter kisi $a = b = 12,85 \text{ \AA}$, dan $c = 16,09 \text{ \AA}$.

3.2.2. Pengujian Porositas

Berdasarkan hasil pengujian porositas sampel pada table 4 dapat dilihat bahwa pada sampel dengan suhu sintering yang sama, semakin tinggi komposisi arang aktif tongkol jagung maka nilai porositas akan semakin besar seperti yang terlihat pada table 3 dan gambar 2. Hal ini disebabkan karena penambahan arang aktif tongkol jagung berfungsi untuk menyerap suhu sintering dan memecahkan ikatan-ikatan partikel-partikelnya sehingga sehingga dapat meningkatkan atau memperbesar celah/pori pada saat pembakaran.

Dari tabel 4 hasil pengujian porositas sampel nilai porositas maksimalnya adalah 66,32% dengan komposisi zeolit dan arang aktif tongkol jagung 20:80% sedangkan nilai porositas minimalnya adalah 45,88% dengan komposisi zeolit dan arang aktif tongkol jagung 90:10%. Pada komposisi campuran

zeolit 10% dan arang aktif tongkol jagung 90%, tidak bisa digunakan sebagai adsorben karena pada pembakaran 600°C sampel tersebut sudah mengalami titik lebur sehingga sampel hasil pembakaran menjadi abu. Nilai porositas pada komposisi sampel lainnya mengalami kenaikan seiring dengan semakin banyaknya arang aktif tongkol jagung pada sampel. Ini dapat dilihat dari hasil porositas dengan komposisi 80:20% nilai porositasnya 51,19%, pada komposisi 70:30% juga mengalami kenaikan nilai porositas dimana nilai porositasnya 53,19%, selanjutnya pada komposisi 60:40% nilai porositasnya 55,73%, pada komposisi 50:50% nilai porositasnya 59,93%, berikutnya komposisi zeolit dan arang aktif tongkol jagung 40:60% nilai porositas 61,48%, kemudian dengan komposisi 30:70% dengan nilai porositas 63,91%. Dari hasil yang diperoleh dapat dikatakan bahwa nilai porositas berbanding lurus dengan penambahan komposisi arang aktif.

3.2.3. Pengujian Konsentrasi Kimia dan pH Air

Pengujian konsentrasi kimia yang dimaksud pada penelitian ini adalah analisa beberapa kandungan logam seperti F, Mn, Cl, CaCO₃, dan pH yaitu dengan cara membandingkan kandungan logam penyebab air tidak layak konsumsi sebelum penyerapan dan setelah penyerapan terhadap air yang di uji. Hasil pengujian pH sesuai tabel 4 dapat dilihat bahwa semakin besar nilai porositas maka nilai pHnya semakin menurun dengan kata lain semakin baik penyerapannya untuk pH. Sebelum dilakukan penyerapan, air sumur tersebut mempunyai pH 8,3 tetapi setelah

dilakukan penyerapan pH airnya menurun. Hasil pengujian pH yang terendah yaitu pada komposisi zeolit dan arang aktif tongkol jagung pada komposisi (20:80)% dengan porositas 66,32% dan nilai pH 7,4. Nilai pH tertinggi sebesar 8,1 pada komposisi (90:10)% dengan porositas 45,88%. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang sebanding antara nilai porositas sampel terhadap daya serap terhadap pH air. Hasil uji pH menunjukkan bahwa air sumur yang sudah mengalami proses penyerapan telah memenuhi baku mutu kualitas air bersih, bahkan semakin mendekati pH netral yaitu berkisar tujuh.

Setelah melakukan pengujian pH air, kemudian sampel di uji kembali untuk mengetahui konsentrasi kandungan kimia yang terkandung dalam air. Kandungan Mn sebelum dilakukan penyerapan sampel pada air sumur adalah 0,024mg/l. Setelah dilakukan penyerapan, hasil penyerapan tertinggi oleh sampel yaitu pada komposisi zeolit dan arang aktif tongkol jagung (60:40)% dengan porositas 55,57%, pada komposisi (50:50)% dengan porositas 59,93%, dan pada komposisi (30:70)% dengan porositas 63,91% dengan parameter Mn sebesar 0,001mg/l. Sedangkan penyerapan Mn terendah pada komposisi (80:20)% dengan porositas 51,19% nilai parameter Mn 0,210mg/l. Tidak terlihat hubungan yang sebanding antara nilai porositas sampel terhadap daya adsorpsi parameter Mn. Tetapi hasil menunjukkan sudah memenuhi baku mutu kualitas air air bersih. Untuk pengujian parameter F, sebelum ada perlakuan adsorpsi pada air sumur nilai parameternya 0,39mg/l dan setelah ada perlakuan adsorpsi nilai parameternya berkurang dan menunjukkan adanya hubungan yang sebanding antara porositas dengan daya serap adsorben. Daya serap tertinggi pada komposisi zeolit dan arang aktif 30:70% dengan porositas 63,91% dan pada komposisi 20:80% dengan porositas 66,32 % hasil yang diperoleh sebesar <0,01mg/l. Sedangkan daya serap terendah pada komposisi 90:10% dengan komposisi 45,88% , nilai parameternya 0,39mg/l. Hasil parameter F menunjukkan sudah memenuhi baku mutu kualitas air bersih. Sama halnya dengan parameter klorida dan kesadahan sudah memenuhi mutu baku standart kualitas air bersih.

Dari data hasil pengujian adsorpsi terhadap kandungan logam penyebab kesadahan air menunjukkan bahwa yang baik digunakan sebagai bahan penjernih air berada pada komposisi zeolit dan arang tongkol jagung (20:80)% dengan nilai porositas 66,32%.

IV. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Dari data studi pembuatan adsorben dari campuran zeolit alam dan arang aktif tongkol jagung yang akan digunakan sebagai penjernih air disimpulkan bahwa :

1. Jenis mineral zeolit yang digunakan dalam penelitian adalah sacrofanite, sesuai dengan analisis XRD pada zeolit.
2. Variasi campuran komposisi arang aktif tongkol jagung berpengaruh terhadap porositas sampel dimana penambahan arang aktif cenderung menghasilkan porositas yang semakin tinggi dan daya adsorpsi terhadap kandungan parameter pH air, Mn, F cenderung semakin besar, begitu juga dengan kesadahan dan klorida yang terlihat normal
3. Campuran zeolit dan arang aktif tongkol jagung dapat dijadikan sebagai media adsorpsi untuk penjernih air seperti adsorpsi untuk kandungan klorida (Cl), mangan (Mn), fluorida (F), kesadahan (CaCo₃), dan pH air. Sampel terbaik yang digunakan sebagai bahan adsorpsi kandungan parameter kimianya, adalah berada pada penambahan komposisi zeolit dan arang aktif tongkol jagung 20:80% dengan porositas 66,32%.

4.2. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang menitik-beratkan pada penggunaan variasi suhu pembakaran sampel agar dapat diketahui dengan jelas bagaimana pengaruh suhu pembakaran terhadap porositas.
2. Pada saat pembakaran sampel perlu diperhatikan waktu dan penahan pembakaran, karena hal ini dapat mempengaruhi kualitas sampel sebagai bahan adsorpsi kandungan logam dalam air.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mengganti bahan campuran zeolit yaitu

arang aktifnya dengan arang aktif yang lebih baik lagi supaya menghasilkan pengujian yang lebih baik lagi.

Daftar Pustaka

- Auliawati, (2009), Pemanfaatan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Adsorbent. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang, Malang. <http://www.pdfound.com/pdf/pemanfaatan-arang-aktif-tongkol-jagung-/html>
- Fatha, A'tina, (2007), Pemanfaatan Zeolit Aktif Untuk Menurunkan BOD dan COD Limbah Tahu, Skripsi Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Negeri Malang, Malang.
- Futurederm, (2008), pH Air, <http://futurederm.files.wordpress.com> (Diakses tanggal 22 April 2010)
- Lubis, R.A., (2009), Pembuatan Filter Penjernih Air Dengan Menggunakan Campuran Zeolit Dan Kaolin, Skripsi Jurusan Fisika FMIPA UNIMED, Medan.
- O'fish, (2007), Filter, <http://o-fish.com/Filter/Filter.php> (Diakses tanggal 24 April 2010)
- Putra, E.S., (2003), Zeolit Sebagai Mineral Serba Guna, <http://www.chem-istry.org/?sect=artikel&ext=127>
- Rumidatul, A., (2006), Efektivitas Arang Aktif Sebagai Absorbent Pada Pengolahan Air Limbah, Tesis, Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sembiring, M., dan Sinaga, T., (2003), Arang Aktif Pengenalan dan Proses Pembuatannya, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan: <http://library.usu.ac.id/download/ft/industri-meilita.pdf>
- Sibarani, R.S., (2010), Pembuatan Bahan Penjernih Air Dengan Menggunakan Campuran Zeolit dan Arang Aktif Serbuk Gergaji Kayu, Skripsi Jurusan Fisika FMIPA UNIMED, Medan
- Siregar, L.M., (2007), Pemanfaatan Zeolit Alam Sebagai Penyerap Logam Zn dan Pb Dalam Air Limbah, Skripsi, Jurusan Fisika, FMIPA, UNIMED, Medan
- Wiradini, G., dkk., (2007), Pembuatan Adsorbent Dari Zeolit Alam dengan Karakteristik Adsorption Properties Untuk Kemurnian Bioetanol, Laporan Hasil Penelitian, Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung.
- Yuliasman dan Rahman, A., (2009), Pembuatan Karbon Aktif dari Tongkol Jagung dan Aplikasinya Dalam Pemisahan Campuran Etanol Dan Air, Skripsi Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok.
- _____ (2010), Jagung, <http://id.wikipedia.org/wiki/Jagung> (Diakses tanggal 22 April 2010)
- _____ (2010) Air Bersih, http://id.wikipedia.org/wiki/Air_bersih (Diakses tanggal 5 Mei 2010)