

KEMAMPUAN KARBON AKTIF TONGKOL JAGUNG DALAM MENURUNKAN KEKERUHAN AIR

Siti Munfiah¹ dan Rr. Mustika Pramudya Ariabawani²

¹Dosen Politeknik Banjarnegara

E-mail : munfiah_4041@yahoo.co.id

²Dosen Politeknik Banjarnegara

E-mail : mustika.pramudya@yahoo.com

Received date: 30/1/2015, Revised date: 3/2/2015, Accepted date: 6/2/2015

ABSTRACT

Clean water is a vital necessity to society. Until now clean water problems still often found in both urban and rural. Water treatment technology that is simple, easy to manufacture at a low cost is expected by society, especially rural communities. Corn crop in Indonesia is the second most important crop after rice, thus the production of corn cob waste greater. Corncob waste problem can be overcome by making the corncob into valuable products and beneficial to society. Corncob contained compounds, cellulose (41%), hemicellulose (36%), lignin (6%) and other compounds commonly found in plants. The composition of the cellulose and hemicellulose are high then the corncob has the potential to be used as activated carbon. Activated carbon can be used as an adsorbent in the water purification process. This study aimed to determine the ability of corncob activated carbon in reducing water turbidity. The method used is experiment with design "Pretest-Posttest with Control Group". Total combined treatment is five treatments (ie the weight of filter 4, 6, 8, 10, and 12 g) with three replications. Water turbidity levels were measured before and after treatment. The results showed the highest turbidity decline in filtration through corncob activated carbon in weight 12 g is 19.84 NTU. One Way Anova test results showed a significant difference between the weight of the filter turbidity levels in each treatment. Corncob activated carbon can be used as an adsorbent that can reduce water turbidity levels.

Keywords : Activated carbon, corncob, water

ABSTRAK

Air bersih merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi masyarakat. Sampai saat ini masalah air bersih masih banyak dijumpai baik di perkotaan maupun di pedesaan. Teknologi pengolahan air yang sederhana, mudah dibuat dengan biaya yang murah sangat diharapkan oleh masyarakat, terutama masyarakat pedesaan. Tanaman jagung di Indonesia merupakan tanaman terpenting kedua setelah padi, dengan demikian produksi limbah tongkol jagung semakin besar pula. Masalah limbah tongkol jagung ini dapat diatasi dengan menjadikan tongkol jagung menjadi produk yang bernilai dan bermanfaat bagi masyarakat. Tongkol jagung sebagian besar tersusun oleh selulosa (41%), hemiselulosa (36%), lignin (6%) dan senyawa lain yang umum terdapat dalam tumbuhan. Dengan memperhatikan komposisi selulosa dan hemiselulosa yang cukup besar maka tongkol jagung sangat potensial untuk dimanfaatkan menjadi karbon aktif. Karbon aktif ini dapat dimanfaatkan sebagai adsorben dalam proses penjernihan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan karbon aktif tongkol jagung dalam menurunkan kekeruhan air. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan "Pretest-Posttest with Control Group". Total kombinasi perlakuan adalah 5 perlakuan (yaitu berat filter 4, 6, 8, 10 dan 12 g) dengan tiga kali ulangan. Kadar kekeruhan air diukur sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan penurunan tingkat kekeruhan sebelum dan sesudah melalui media saring karbon aktif menunjukkan bahwa penurunan tertinggi terjadi pada perlakuan filtrasi melalui karbon aktif tongkol jagung pada berat 12 g yaitu diperoleh kadar kekeruhan 19,84 NTU. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan kadar kekeruhan antar berat filter pada masing-masing perlakuan. Karbon aktif tongkol jagung dapat digunakan sebagai adsorben yang dapat mengurangi kadar kekeruhan air.

Kata kunci : karbon aktif, tongkol jagung, air

PENDAHULUAN

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar $\frac{3}{4}$ bagian tubuh kita terdiri atas air, tidak seorang pun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air (Mubarak dan Chayatin, 2009). Air bersih merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi masyarakat. Sampai saat ini masalah air bersih masih banyak dijumpai baik di daerah perkotaan maupun di daerah pedesaan. Teknologi pengolahan air yang sederhana, mudah dibuat dengan biaya yang murah sangat diharapkan oleh masyarakat, terutama masyarakat pedesaan.

Lebih dari 90% penduduk pedesaan di negara belum maju menggunakan air yang tidak aman dari penyakit. Penduduk tidak memiliki tempat buang air besar yang memadai, demikian juga pelayanan pengelolaan sampah serta penyediaan air bersih.

Kotoran manusia dan sampah rumah tangga pada masyarakat pedesaan dibuang pada saluran air. Keadaan tersebut memungkinkan penyebaran penyakit melalui air, karena masyarakat langsung menggunakan air tersebut untuk mandi, mencuci pakaian atau mencuci peralatan makan. Peningkatan kualitas air minum dengan jalan mengadakan pengolahan terhadap air yang akan diperlukan sebagai air bersih mutlak diperlukan terutama apabila air tersebut berasal dari air permukaan.

Banyak cara dan metode yang digunakan pada pengolahan air agar dapat digunakan sebagai air bersih dalam rumah tangga, dimana dengan cara menambahkan adsorben yang berfungsi untuk menurunkan beberapa kadar parameter air. Beberapa adsorben yang biasa digunakan adalah zeolit, tongkol jagung, tanah diatome, pasir dan arang aktif (Effendi, 2003).

Tanaman jagung di Indonesia merupakan tanaman terpenting kedua setelah padi, dengan demikian produksi limbah tongkol jagung semakin besar pula. Masalah limbah tongkol jagung ini dapat diatasi dengan menjadikan tongkol jagung menjadi produk yang bernilai dan bermanfaat bagi masyarakat.

Tongkol jagung sebagian besar tersusun oleh selulosa (41%), hemiselulosa (36%), lignin (6%) dan senyawa lain yang umum terdapat dalam tumbuhan. Dengan memperhatikan komposisi selulosa dan hemiselulosa yang cukup besar maka tongkol jagung sangat potensial untuk dimanfaatkan menjadi karbon aktif. Karbon aktif merupakan karbon yang mempunyai rumus kimia C dan berbentuk amorf, yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau dari arang yang diberi perlakuan khusus untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas. Luas permukaan karbon aktif berkisar antara 300 - 2000 m²/g dan ini berhubungan dengan struktur pori internal yang menyebabkan karbon aktif mempunyai sifat sebagai adsorben (Salamah, 2008).

Data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2013 menyebutkan produksi jagung di Indonesia tahun 2012 mencapai 19,39 juta ton pipilan kering atau mengalami peningkatan sebesar 1,74 juta ton (9,88%) dibandingkan tahun 2011. Peningkatan produksi tersebut terjadi di Jawa sebesar 1,24 juta ton dan di luar Jawa sebesar 0,50 juta ton. Produksi jagung di Kabupaten Banjarnegara pada tahun 2010 sebanyak 101,79 ton. Berdasarkan data tersebut maka produksi limbah tongkol jagung semakin banyak dengan meningkatnya produksi jagung. Selama ini masyarakat cenderung memanfaatkan limbah tongkol jagung hanya sebagai bahan pakan ternak, bahan bakar atau terbuang percuma.

Perlu adanya pemanfaatan limbah tongkol jagung untuk menghindari limbah tongkol jagung terbuang percuma, salah satunya dengan memanfaatkan limbah tongkol jagung sebagai bahan baku karbon aktif. Karbon aktif ini dapat dimanfaatkan sebagai adsorben (bahan penyerap) dalam proses penjernihan air.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tongkol jagung dari daerah pertanian jagung. Alat yang digunakan adalah alat karbonisasi dari Laboratorium Program Studi D III Agroteknologi Politeknik Banjarnegara. Pengukuran kadar kekeruhan air dilakukan dengan menggunakan alat *turbidity meter*.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Program Studi DIII Kesehatan Lingkungan Politeknik Banjarnegara dari bulan Mei sampai Desember 2014. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan penelitian "*Pretest-Posttest with Control Group*". Total kombinasi perlakuan adalah 5 perlakuan dengan 3 ulangan. Kadar kekeruhan air diukur sebelum dan sesudah perlakuan.

Uji beda dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan kadar kekeruhan air sebelum dan sesudah penambahan karbon aktif tongkol jagung. Uji beda pada data dengan skala interval dan rasio dan data berdistribusi normal maka dilakukan dengan menggunakan uji *Analisis of Variance* tetapi apabila data tidak berdistribusi normal menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Hasil uji *Analisis of Variance* yang signifikan dilanjutkan dengan uji *Least Significant Difference* (LSD), hasil uji *Kruskal Wallis* yang signifikan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* dengan taraf kepercayaan 95% (Santoso, 2003).

Aktivasi arang tongkol jagung dalam penelitian ini dimaksudkan agar daya serap (*adsorpsi*) arang terhadap pengotor air semakin besar. Arang tongkol jagung diaktivasi dengan menggunakan HCl 4 N. Cara pembuatan HCl 4 N adalah mengencerkan HCl dengan konsentrasi 32%. Arang direndam dalam HCl 4 N selama 24 jam. Selanjutnya arang yang telah diaktivasi dikeringkan dalam oven pada suhu 110 °C selama 3 jam. Karbon aktif tongkol jagung selanjutnya digunakan sebagai media filtrasi yaitu untuk mengurangi kadar kekeruhan air. Air kotor yang diolah diambil dari Saluran Irigasi Induk Pucang.

Karbon aktif yang dijadikan filter dengan berat 4 g, 6 g, 8 g, 10 g dan 12 g. Pemilihan berat karbon aktif tersebut dimaksudkan untuk mengetahui prosentase penurunan kekeruhan air.

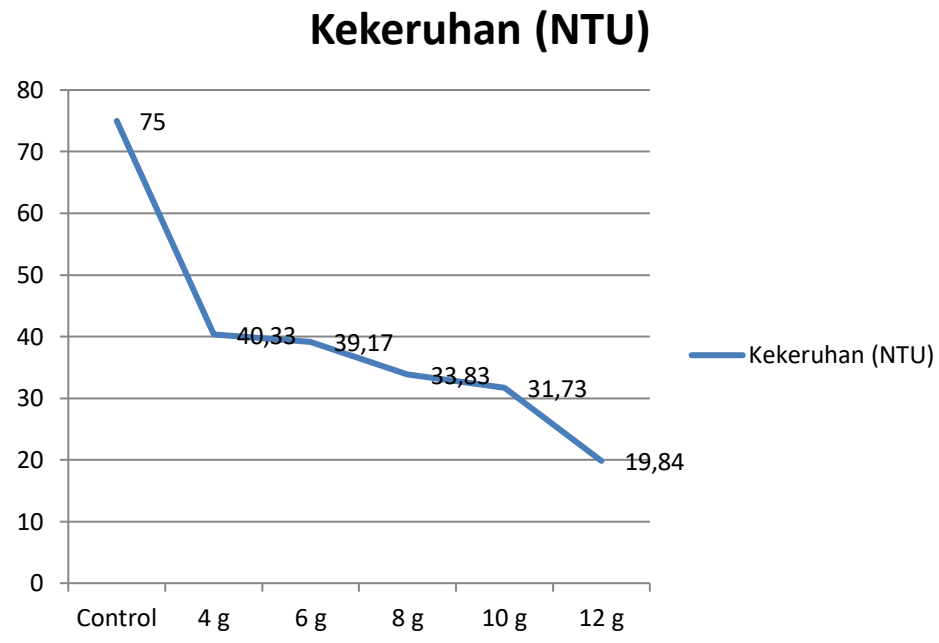
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kekeruhan dapat disebabkan oleh adanya alga hidup maupun mati atau organisme lain dan umumnya kekeruhan disebabkan oleh lumpur atau tanah liat, benda tersuspensi mengandung garam, alga dan bakteri. Ini semua menyebabkan air keruh, berwarna, berasa dan bau pada air. Kotoran-kotoran yang terurai dalam air ada juga dalam jumlah besar. Kotoran-kotoran tersebut mengandung garam, kalsium, magnesium dan sodium yang menyebabkan rasa tak enak, kesadahan, mengandung alkali dan sebagainya. Oksida mangan dan besi mengakibatkan warna air menjadi merah, hitam atau coklat (Nayoan dan Berek, 2006).

Tabel 1. Hasil Pengukuran Rata-rata Kadar Kekeruhan Sebelum dan Sesudah Filtrasi dengan Karbon Aktif Tongkol Jagung

No.	Dosis Arang Aktif	Rata-rata Kadar Kekeruhan (NTU)	
		Sebelum Filtrasi	Sesudah Filtrasi
1.	Control	75	75
2.	4 g	75	40,33
3.	6 g	75	39,17
4.	8 g	75	33,83
5.	10 g	75	31,73
6.	12 g	75	19,84

Tabel 1. menunjukkan kadar kekeruhan air irigasi dari hasil penelitian dengan penyaringan menggunakan karbon aktif diperoleh kadar tertinggi 40,33 NTU dan terendah 19,84 NTU. Penurunan tingkat kekeruhan sebelum dan sesudah melalui media saring karbon aktif menunjukkan bahwa penurunan tertinggi terjadi pada perlakuan melalui karbon aktif tongkol jagung pada berat 12 g sebagai media saring. Secara lebih jelas penurunan kadar kekeruhan air irigasi disajikan pada Grafik 1. berikut ini:



Grafik 1. Penurunan Tingkat Kekeruhan Air Melalui Filtrasi dengan Karbon Aktif Tongkol Jagung

Adanya penurunan tingkat kekeruhan air irigasi setelah melalui media saring karbon disebabkan adanya proses adsorpsi terhadap kekeruhan air irigasi oleh karbon aktif. Adsorpsi terjadi karena adanya gaya tarik menarik yang lemah (*Van der Waals*) antar partikel.

Kadar kekeruhan pada hasil penelitian dengan penyaringan karbon aktif tongkol jagung pada dosis 12 g jika dibandingkan dengan Permenkes 416/MENKES/PER/IX/1990 belum memenuhi persyaratan kualitas air bersih yaitu 5 NTU. Untuk mendapatkan kekeruhan yang memenuhi syarat kesehatan dapat dilakukan dengan menambah berat filter karbon aktif tongkol jagung.

Pengujian statistik dengan *one way anova* dan *LSD* digunakan untuk mengetahui efektivitas karbon aktif yang digunakan dalam penelitian dalam menurunkan tingkat kekeruhan air irigasi. Hasil uji *one way anova* diperoleh nilai P sebesar 0,000 ($P < \alpha$) yang berarti ada perbedaan yang signifikan antar berat filter dalam menurunkan kadar kekeruhan air.

Hasil *one way anova* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara berbagai berat filter karbon aktif tongkol jagung terhadap kadar kekeruhan air maka dilakukan uji beda lanjutan dengan menggunakan uji *Least Significant Difference* (LSD) untuk mengetahui pasangan nilai mean yang mempunyai perbedaan secara signifikan.

Tabel. 2. Hasil Uji *Least Significant Difference* (LSD)

No.	Berat Filter	P. Value	Kesimpulan
1.	0 g dengan 4 g	0.000	Beda Signifikan
2.	0 g dengan 6 g	0.000	Beda Signifikan
3.	0 g dengan 8 g	0.000	Beda Signifikan
4.	0 g dengan 10 g	0.000	Beda Signifikan
5.	0 g dengan 12 g	0.000	Beda Signifikan
6.	4 g dengan 6 g	0.261	Beda Tidak Signifikan
7.	4 g dengan 8 g	0.000	Beda Signifikan
8.	4 g dengan 10 g	0.000	Beda Signifikan
9.	4 g dengan 12 g	0.000	Beda Signifikan
10.	6 g dengan 8 g	0.000	Beda Signifikan
11.	6 g dengan 10 g	0.000	Beda Signifikan
12.	6 g dengan 12 g	0.000	Beda Signifikan
13.	8 g dengan 10 g	0.055	Beda Tidak Signifikan
14.	8 g dengan 12 g	0.000	Beda Signifikan
15.	10 g dengan 12 g	0.000	Beda Signifikan

Berdasarkan hasil uji LSD (*Least Significant Difference*) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara berat filter karbon aktif tongkol jagung terhadap kadar kekeruhan air pada berbagai berat filter karbon aktif kecuali pada berat filter 4 g dengan 6 g dan berat filter 8 g dan 10 g dengan nilai $P > 0,05$.

Dengan melihat hasil pengujian secara statistik ternyata penggunaan karbon aktif tongkol jagung memberikan pengaruh terhadap penurunan tingkat kekeruhan air irigasi. Adanya kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin, serta zat ekstraktif pada bahan karbon aktif mempengaruhi kemampuan absorpsi karbon aktif tongkol jagung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa; rata-rata kadar kekeruhan sebelum perlakuan sebesar 75 NTU dan setelah filtrasi dengan menggunakan karbon aktif diperoleh rata-rata kadar kekeruhan sebesar 19,84 NTU pada filter seberat 12 g, untuk memperoleh kadar kekeruhan yang memenuhi syarat dapat dilakukan filtrasi dengan menggunakan karbon aktif tongkol jagung dengan berat lebih dari 12 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2013. *Produksi Jagung, Padi dan Kedelai*. Berita Resmi Statistik Badan Pusat Statistik. No. 45/07/Th.XVI, 1 Juli 2013.
- Departemen Kesehatan R.I. 1990. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius, Yogyakarta.
- Mubarak, W.I. dan N. Chayatin. 2009. *Ilmu Kesehatan Masyarakat : Teori dan Aplikasi*. Salemba, Jakarta.
- Nayoan, C.R. dan Noorce Christiani Berek. 2006. Perbedaan Efektivitas Karbon Aktif Tempurung Kelapa dan Arang Kayu dalam Menurunkan Tingkat Kekeruhan pada Proses Filtrasi Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu. MKM Vol. 01 No. 01 Desember 2006 : 1-13.
- Salamah, S. 2008. Pembuatan Karbon Aktif dari Kulit Buah Mahoni dengan Perlakuan Perendaman dalam Larutan KOH. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri*. UGM, Yogyakarta.
- Santoso, S. 2003. *Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS Versi 10*. Elex Media Computindo, Jakarta.