

Pengaruh Karbon Aktif Tempurung Kelapa dan Karbon Aktif Industrial Terhadap Parameter Ammonia Pada Danau Sipin

Ikbal Oktaviansyah^{1*)}, Antonius Yudhis Hindriarsana¹⁾, Husnah²⁾, Agus Wahyudi²⁾

¹⁾Program Studi Magister Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Palembang

²⁾Program studi Teknik Kimia Universitas PGRI Palembang

*Corresponding email: oktaviansyahikbal@gmail.com

Abstrak

Air danau memiliki potensi sebagai bahan baku air bersih yang harus diolah terlebih dahulu, salah satunya ialah danau sipin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik karbon aktif tempurung kelapa dan karbon aktif industrial, untuk mengetahui pengaruh karbon aktif tempurung kelapa dan karbon aktif industrial terhadap parameter ammonia air danau sipin. Karbon aktif tempurung kelapa dibuat dengan 3 tahapan yaitu dehidrasi, karbonisasi dan aktivasi. Serta karbon aktif tempurung kelapa dan industrial di karakteriasi dan 40 gram masing – masing karbon aktif di kontakkan dengan air danau sipin sebanyak 1 liter selama 30 menit. Maka didapat hasil karbon aktif dari tempurung kelapa mendapatkan nilai terbaik pada hasil karakteristik kadar air 2,40% dibanding karbon aktif industrial 2,85% sedangkan untuk karbon aktif industrial mendapatkan nilai terbaik pada karakteristik kadar abu 3,90%, kadar karbon terikat 78,03%, kadar zat terbang 18,70%, daya serap terhadap iodium 800,10 mg/gr dibanding dengan karbon aktif dari tempurung kelapa yaitu kadar abu 6,36%, kadar karbon terikat 65,70%, kadar zat terbang 20,21%, daya serap terhadap iodium 780,40%. Karbon aktif dari tempurung kelapa dan karbon aktif industrial telah memenuhi SNI-06-3730-1995 untuk karakteristik. Karbon aktif tempurung kelapa memiliki pengaruh penurunan parameter ammonia terhadap air danau sipin sebesar 0,444 mg/l menjadi 0,153 mg/l sedangkan karbon aktif industrial memiliki pengaruh penurunan parameter ammonia terhadap air danau sipin sebesar 0,4444 mg/l menjadi 0,080 mgl. Karbon aktif industrial merupakan karbon aktif terbaik dalam melakukan penurunan parameter ammonia dibandingkan dengan karbon aktif tempurung kelapa serta telah memenuhi baku mutu PP No.22 Tahun 2021 sebesar maksimal 0,20 mg/l.

Kata Kunci: Air Danau, Karbon Aktif Tempurung Kelapa, Karbon Aktif Industrial, Ammonia

PENDAHULUAN

Air danau merupakan salah satu potensi sumber bahan baku air bersih yang harus diolah terlebih dahulu, salah satunya adalah danau sipin. Danau sipin memiliki luas sekitar 40 Ha yang airnya berasal dari danau teluk kenali dan banjiran sungai Batanghari. Danau Sipin merupakan salah satu danau yang berada di Kota Jambi, dalam keberadaannya masyarakat yang berada disekitar danau tersebut memanfaatkan airnya sebagai sentra tambak ikan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat kota Jambi dan merupakan salah satu pemasok ikan. Pemberian makan ikan yang tidak terukur (berlebih) akan terjadi pengendapan dan pembusukan didasar danau. Danau sipin juga difungsikan oleh masyarakat untuk mandi, cuci, kakus dan ini akan memberi kontribusi terhadap meningkatnya kandungan amonia dimana ammonia dalam air permukaan berasal dari air seni dan tinja. Selain itu Danau Sipin merupakan muara pembuangan air limbah rumah sakit, hotel, industri dan restoran..

Air limbah tersebut mengandung sumber pencemar yang membahayakan bagi kehidupan manusia salah satunya adalah parameter ammonia. Ammonia adalah senyawa yang terdiri dari nitrogen dan hidrogen dan memiliki bau yang sangat khas. Amonia dapat ditemukan secara alami atau bahkan dibuat oleh manusia; molekul amonia dibentuk oleh tiga ion hidrogen bermuatan positif dan tiga ion

nitrogen bermuatan negatif. Amonia adalah senyawa kimia dengan rumus NH_3 dan biasanya ditemukan dalam bentuk gas dengan bau amonia yang kuat. Amonia itu sendiri adalah senyawa korosif (yang merusak kulit dan menyebabkan iritasi), yang pada akhirnya berdampak negatif pada kesehatan. Ini terlepas dari fakta bahwa ammonia memainkan peran penting dalam keberadaan nutrisi di Bumi (Ikbal Oktaviansyah, 2023). Salah satu cara untuk mengurangi kadar ammonia limbah cair tahu yaitu mengubah lamanya kontak dengan karbon aktif. 30 menit adalah lama kontak aktif karbon yang efektif untuk menurunkan kadar ammonia limbah cair 3 tahu (Suyata, 2009). Adsorpsi adalah cara untuk mengeluarkan zat pencemar dari air limbah. Istilah "adsorpsi" mengacu pada pengambilan molekul oleh permukaan luar, permukaan dalam, atau permukaan padatan adsorben atau larutan (Sari, 2012).

Di Indonesia, industri pembuatan karbon aktif telah mengalami kemajuan yang sangat pesat. Hal ini disebabkan oleh permintaan pasar yang meningkat, baik di dalam negeri maupun internasional. Penggunaan karbon aktif yang meningkat untuk keperluan industri serta peralatan bantu manusia menyebabkan peningkatan kebutuhan akan karbon aktif. Karbon aktif bisa digunakan dalam berbagai industri antara lain industri obat, minuman, dan pengolahan air (Gilar, 2013).

Karbon aktif ialah senyawa karbon terbuat dari material memiliki karbon, yang dibuat dengan cara eksklusif yang menghasilkan dimensi yang luas pada permukaan. Kemampuan karbon aktif untuk adsorpsi disebabkan oleh pori dan luas permukaannya yang dapat menangkap partikel (Octarya, 2016). Karbon aktif merupakan butiran dari material memiliki karbon, seperti batubara dan kulit kelapa. Dimensi luas permukaan besar dapat diperoleh melalui proses activated, seperti perlakuan pada pressure dan temperature tinggi. Arang adalah padatan berpori yang terdiri dari 85 persen sampai 95 persen karbon dan dibuat dari material yang memiliki karbon yang dipanaskan pada temperature tinggi. Selama pemanasan, udara di dalam ruangan dilindungi dari kebocoran, sehingga material yang memiliki karbon dapat terkarbonisasi dan tidak teroksidasi. Karbon tidak hanya dapat dipakai untuk bahan bakar, tetapi juga bisa dimanfaatkan untuk penyerap/adsorben. Luas permukaan partikel menentukan daya serap partikel, dan pemanasan pada suhu tinggi atau aktivasi dengan material kimia dapat meningkatkan kapasitas ini. Oleh karena itu, sifat-sifat fisika dan kimia arang akan berubah (Asifah, 2021).

Ada 3 tolak ukur bahan yang bisa digunakan sebagai karbon aktif yaitu mempunyai karbon, kandungan pengotor dijaga sekecil mungkin dan harus mempunyai kualitas yang konstan. Pembuatan karbon aktif terdiri dari 3 tahapan antara lain dehidrasi, karbonisasi serta aktivasi (Stevani dan Prawesti, 2015). Untuk meningkatkan proses karbonisasi, dehidrasi terlebih dahulu dengan cara bahan baku aktif karbon dipanaskan dengan temperatur $105^{\circ}C$ sampai 24 jam atau dijemur pada sinar matahari. Karbonisasi adalah pembakaran atau diarangkan dalam ruangan tanpa oksigen atau bahan kimia lainnya, mengakibatkan pembentukan pori. Aktivasi bertujuan memperbesar pori-pori dengan memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul-molekul permukaan, sehingga arang mengalami perubahan sifat kimia dan fisik, termasuk luas permukaan yang lebih besar dan peningkatan daya adsorpsi. Untuk mengaktifkan, larutan kimia dapat ditambahkan atau suhu tinggi dapat digunakan. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia persyaratan karbon aktif dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Standarisasi Karbon Aktif Menurut SNI No.06-3730-1995

Parameter	Persentase
Kandungan Air	Max 15%
Kandungan Abu	Max 10%
Kandungan Karbon Terikat	Min 65%
Kandungan Zat Terbang	Max 25%
Daya Serap I_2	Min 750 mg/g

Adsorpsi ialah cara untuk mengeluarkan zat pencemar dari air limbah. Istilah "adsorpsi" mengacu pada penarikan molekul bagi permukaan luar, permukaan dalam, atau permukaan padatan adsorben atau larutan.

Dengan mempertimbangkan masalah di atas, peneliti ingin menyelidiki bagaimana karakterisasi serta pengaruh karbon aktif tempurung kelapa dan karbon aktif industrial terhadap parameter ammonia air danau sipin.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat dipakai antara lain *furnace*, *mortal*, ayakan, alat pengaduk, *thermometer*, timbangan, gelas, *oven*, *TGA*, *spektrofotometer*. Serta bahan dipakai adalah tempurung kelapa, karbon aktif industrial, air danau sipin, NaCl 60%.

Pengambilan Sampel

Sample yang dipakai merupakan limbah tempurung kelapa yang diambil random di pasar dan karbon aktif industrial dibeli secara online. Sampel tempurung kelapa dan karbon aktif industrial dicuci bersih.

Proses Karbonisasi

Selama proses karbonisasi, tempurung kelapa dibagi menjadi potongan kecil dan dimasukkan ke dalam crucible cup yang ditutup. Kemudian dikeringkan dan dibersihkan di bawah paparan cahaya matahari. Selanjutnya, tempurung kelapa dimasukkan secara bertahap ke oven sekitar satu jam dengan temperature $\pm 800^{\circ}\text{C}$. Lalu temperature di cooling down menggunakan desikator selama tiga puluh menit dan arang tempurung kelapa siap digunakan.

Proses Preparasi

Arang tempurung kelapa dihaluskan dan disaring dengan ukuran 100 mesh. Lalu, proses activated menggunakan bahan kimia kimia, yaitu larutan natrium klorida dalam 100 mililiter larutan. Diaduk sekitar lebih kurang lima menit dan biarkan selama 24 jam sambil dilakukan penyaringan. Setelah itu, dicuci dengan aquades hingga pH arang aktif dan netral.

Proses Karakterisasi

Kandungan Air

Ditakar satu (gr) karbon aktif. Karbon aktif masuk kedalam crucible cup yang sudah diukur beratnya. Crucible cup yang sudah berisi karbon aktif dimasukan ke oven yang sudah di setting temperature $\pm 105^{\circ}\text{C}$ kemudian dipanaskan sekitar 3 jam. Temperature karbon aktif di cooling down disimpan pada desikator dan diukur beratnya.

$$\text{Kandungan Air \%} = \frac{w1 - w2}{w1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Bobot sampel sebelum dipanaskan (gr)

W2 = Bobot sampel setelah dipanaskan (gr)

Kandungan Abu

Ditakar satu (gr) karbon aktif. Karbon aktif masuk kedalam crucible cup yang sudah diukur beratnya. Lalu, dimasukkan ke furnace dengan temperature 700°C sekitar enam jam. Kemudian temperature abu di cooling down menggunakan desikator sekitar 15 menit dan diukur beratnya.

$$\text{Kandungan Abu \%} = \frac{\text{berat abu total (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Kandungan Zat Terbang

Penentuan kandungan zat terbang merupakan penguapan bahan tidak menggunakan oksigen dengan temperature sebesar 950°C. Kehilangan bobot dijumlah sebagai bagian yang hilang. Ukur sampel sebesar 1-2 gram sebagai contoh ke crucible cup yang tertutup dengan diketahui beratnya. Panaskan dengan temperature sebesar 950°C pada tanur 7 sampai 10 menit. Lalu setelah penguapan, temperature pada crucible cup didinginkan dengan menggunakan desikator dan diukur beratnya. Kandungan zat terbang dapat dihitung dengan persamaan dibawah ini :

$$\text{Kandungan Zat Terbang} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot kering}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

Kandungan Fixed Carbon

Penentuan kandungan fixed carbon untuk mengukur fraksi karbon dalam suatu bahan, dan tidak termasuk pada kandungan zat menguap serta kandungan abu. Kandungan karbon terikat bisa dihitung dengan persamaan dibawah ini :

$$\text{Kandungan Karbon Terikat} = 100 - (\text{Kadar Abu} + \text{Kadar zat terbang})$$

Daya Serap Terhadap Iodium

Masukkan karbon aktif ke oven dan dipanaskan dengan temperature sebesar 105 °C sekitar 1 jam. Karbon aktif ditakar sebesar 0,5 gram, serta diberi 50 mililiter cairan iodium 0,1 N kemudian diaduk sekitar 15 menit kemudian disentrifugal selama 15 menit. Lalu menggunakan 10 mililiter filtrat serta titrasi memakai cairan natrium tiosulfat 0,1 N. apabila warna kuning sudah samar atau menghilang tambahkan 1 mililiter cairan amilum 1% untuk indikator. Ulang titrasi sampai warna biru menghilang.

$$I = \frac{(V1N1 - V2N2 \times 126.9 \times 5)}{W}$$

Keterangan:

V1: Cairan iodium dianalisis

V2: Cairan natrium tiosulfat yang diperlukan

N1: Normalitas iodium

N2: Normalitas Natrium Tiosulfat

W : Berat Sampel

Uji Pengaruh Karbon Aktif Terhadap Parameter Ammonia Pada Air Danau Sipin

Mengambil sample air danau sipin kemudian mengukur kadar ammonia dan mencatat hasil pengukuran, lalu Memasukkan karbon aktif tempurung kelapa dan karbon aktif industrial masing - masing ke dalam bak penyaring dengan berat 40 gram dan memasukkan air danau sipin sebanyak 1 liter sampai terendam dan diamkan sekitar 30 menit serta mengukur ammonia dengan menggunakan spektrofotometer 640 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Penelitian

Menurut hasil analisa thermal gravimetric analysis (TGA) dan titrasi didapat hasil analisa seperti table berikut ini:

Tabel 2. Hasil Analisa

No	Nama Sampel	Hasil Analisa				
		Air (%)	Abu (%)	Karbon Total (%)	Zat Terbang (%)	Daaya Serap Terhadap Iod (mg/gr)
1	Karbon Aktif Tempurung Kelapa	2,40	6,36	65,70	20,21	780,40
2	Karbon Aktif Industrial	2,85	3,90	78,03	18,70	800,10
SNI-06-3730-1995		Max 15	Max 10	Min 65	Max 25	Min 750

Serta untuk hasil analisa air danau sipin sebelum dan sesudah dikontakkan karbon aktif 40 gram dan 1 liter air danau sipin didapat hasil analisa seperti tabel berikut ini:

Tabel 3. Hasil Analisa Hasil Analisa Sebelum dan Sesudah Kontak Karbon Aktif

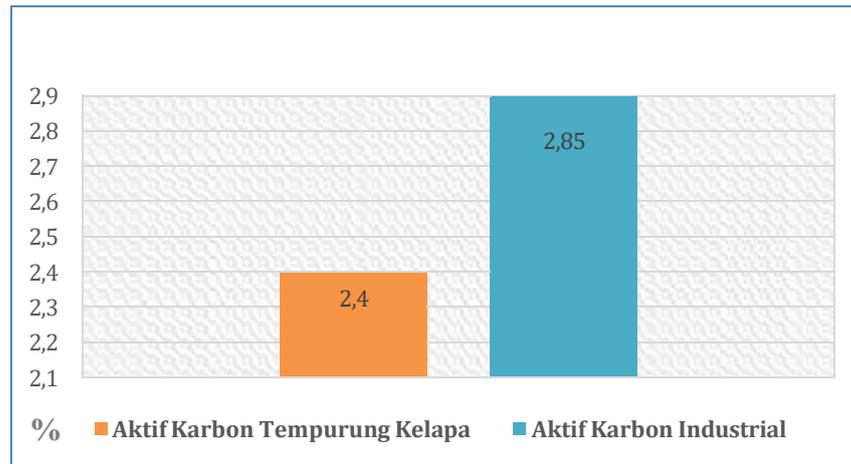
No	Nama Sample	Hasil Analisa	Satuan
		Ammonia (NH ₃)	
1	Air Danau Sipin Sebelum Kontak dengan Karbon Aktif	0,444	mg/l
2	Karbon Aktif Tempurung Kelapa Setelah Kontak Air Danau Sipin	0,153	mg/l
3	Karbon Aktif Industrial Setelah Kontak Air Danau Sipin	0,080	mg/l
4	Baku Mutu PP No.22 Tahun 2021 (Lampiran VI)	0,200	mg/l

Pembahasan

Hasil penelitian dan hasil analisa menerangkan bahwa jenis karbon aktif memberikan hasil yang berbeda pada setiap uji karakteristik karbon aktif. Hasil ini menunjukkan bahwa jenis karbon aktif mempengaruhi karakteristik karbon aktif dan juga mempengaruhi parameter ammonia pada air danau sipin.

Pengujian Kandungan Air

Kadar air menunjukkan persentase air dalam karbon aktif. Sifat higrokopis karbon aktif dapat menyebabkan air ini ada. Jadi, jika bereaksi dengan udara bebas, uap air di udara akan teradsorpsi pada pori-pori karbon aktif. Pori-pori karbon aktif akan tertutup oleh air, yang mengurangi daya adsorpsi karbon aktif. Nilai kandungan air karbon aktif pada tulang sapi dan tempurung kelapa berbeda karena perbedaan konsentrasi karbon aktif. Berikut data hasil pengujian kadar air dari tempurung kelapa dan karbon aktif industrial:

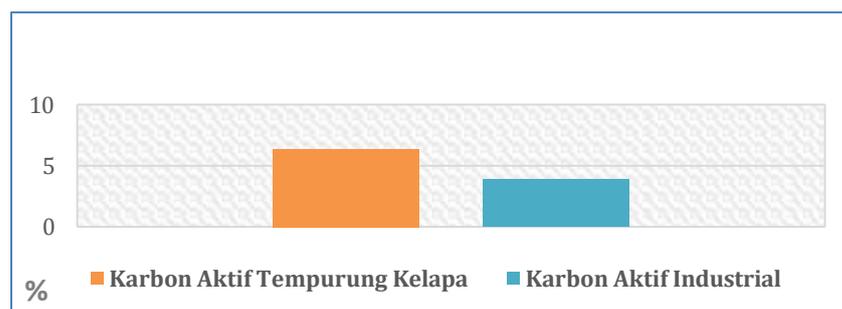


Gambar 1. Nilai Kandungan Air

Pada gambar 1. didapat hasil analisa kadar air dari karbon aktif dengan variasi jenis tempurung kelapa dan industrial didapatkan hasil karbon aktif dari tempurung kelapa menghasilkan nilai kadar air 2,40% sedangkan untuk karbon aktif dari industrial menghasilkan nilai kadar air 2,85%. Dari hasil analisa tersebut dapat disimpulkan nilai kadar air tertinggi pada karbon aktif dari industrial dengan nilai kadar air 2,85%. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang di lakukan oleh (Syamberah, 2015) dimana karbon aktif memiliki nilai kadar air 2,24%. Kadar air karbon aktif dari tempurung kelapa dan karbon aktif industrial sudah memenuhi karakteristik SNI-06-3730-1995 yaitu max 15%.

Pengujian Kandungan Abu

Kualitas karbon aktif sangat dipengaruhi oleh kandungan abu. Keberadaan abu yang berlebihan dapat menyebabkan penyumbatan pori-pori karbon aktif, yang menyebabkan luas permukaan karbon aktif berkurang. Karena banyaknya mineral yang terkandung di dalam karbon aktif, mineral tersebut tidak dapat terbakar sepenuhnya, sehingga kandungan abu meningkat (Muhriyah, 2020). Hasil pengujian kadar abu dari tempurung kelapa dan karbon aktif industrial dapat dilihat pada Gambar 2.

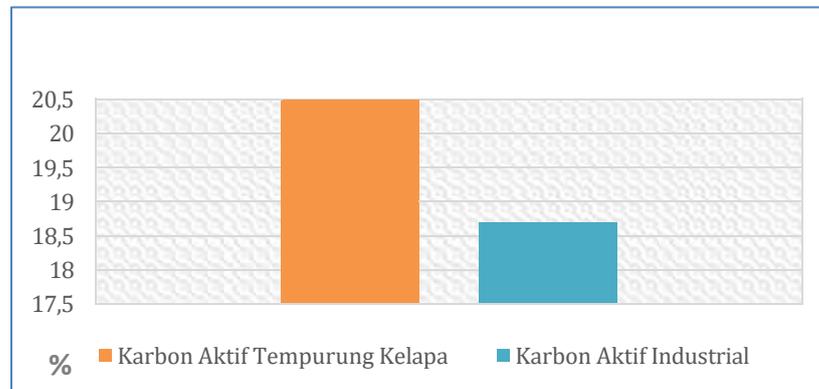


Gambar 2. Hasil Analisa Nilai Kadar Abu

Dari gambar 2 pengujian diatas didapat nilai kadar abu untuk aktif tempurung kelapa yaitu 6,36% sedangkan nilai kadar abu untuk karbon aktif industrial yaitu 3,90 %. Dari hasil analisa tersebut dapat disimpulkan nilai kadar abu tertinggi pada aktif karbon dari tempurung kelapa dengan nilai kadar abu 6,36%. Hasil ini berbeda dengan penelitian yang di lakukan oleh Gilar (2013) dimana karbon aktif dari tempurung kelapa memiliki nilai kandungan abu 10,32%. kandungan abu karbon aktif dari tempurung kelapa dan karbon aktif industrial sudah memenuhi karakteristik SNI-06-3730-1995 yaitu max 10%.

Pengujian Kadar Zat Terbang (*Volatile Matter*)

Tujuan penetapan atau perhitungan kadar zat terbang (bagian yang hilang saat pemanasan) atau kadar zat mudah menguap adalah untuk mengetahui berapa banyak senyawa yang mudah menguap yang terkandung dalam arang aktif.

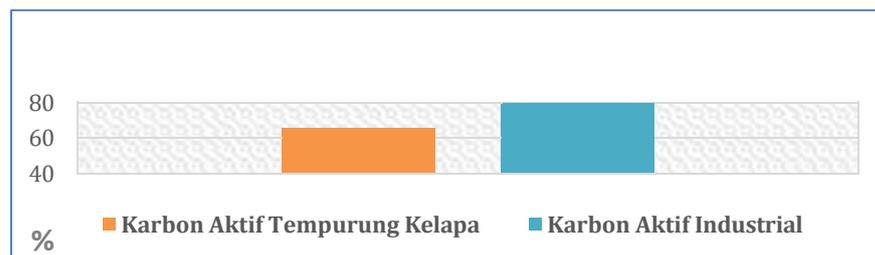


Gambar 3. Hasil Analisa Nilai Kadar Zat Terbang

Dari gambar 3 pengujian di atas kadar zat terbang (*volatile matter*) untuk karbon aktif tempurung kelapa yaitu 20,21% sedangkan nilai kadar abu untuk karbon aktif industrial yaitu 18,70 %. Dari hasil analisa tersebut dapat disimpulkan nilai kadar zat terbang (*volatile matter*) tertinggi pada karbon aktif dari tempurung kelapa dengan nilai kadar zat terbang 20,21%. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang di lakukan oleh Yusraini (2015) dimana karbon aktif dari tempurung kelapa memiliki nilai kadar zat terbang 18,80 %. Kadar zat terbang karbon aktif dari tempurung kelapa dan karbon aktif industrial sudah memenuhi karakteristik SNI-06-3730-1995 yaitu max 25%.

Pengujian Kadar Karbon Terikat

Kadar karbon aktif murni digunakan untuk mengetahui kadar karbon murni yang terkandung pada karbon aktif yang dihasilkan. Jika kandungan abu semakin rendah maka semakin tinggi kemurnian karbon aktif yang dihasilkan (Muhrinsyah, 2020).

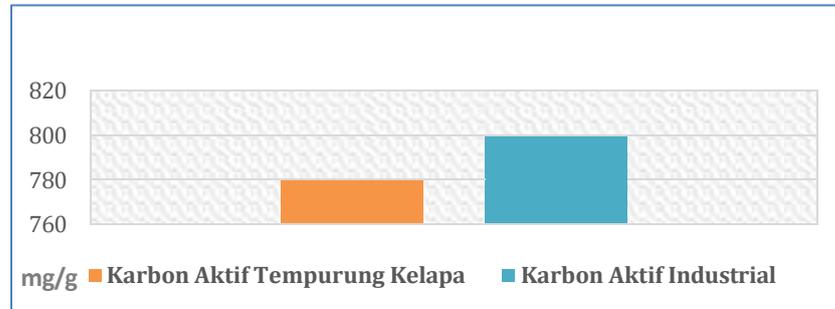


Gambar 4. Hasil Nilai Kadar Karbon Terikat

Dari gambar 4 hasil karbon terikat diatas untuk karbon aktif tempurung kelapa yaitu 65,70 % sedangkan nilai karbon terikat untuk karbon aktif industrial yaitu 78,03 %. Dari hasil analisa tersebut dapat disimpulkan karbon terikat tertinggi pada karbon aktif dari tulang sapi dengan nilai kadar karbon terikat 78,03 %. Hasil ini tidak berbeda dengan penelitian oleh (Yusraini, 2015) dimana karbon aktif dari tempurung kelapa memiliki karbon terikat 78,03%. Kadar atau kandungan karbon terikat karbon aktif dari tempurung kelapa dan karbon aktif industrial sudah memenuhi karakteristik SNI-06-3730-1995 yaitu min 65%.

Pengujian Daya Serap Terhadap Iodium

Kemampuan atau daya adsorpsi karbon aktif diukur melalui adsorpsi iodine. Jumlah iodine (mg) yang dapat diadsorpsi oleh satuan gram karbon aktif disebut sebagai mg/g. Kemampuan karbon aktif untuk mengadsorpsi partikel yang lebih kecil dikenal sebagai daya adsorpsi karbon aktif terhadap iodine (Rendi, 2014).

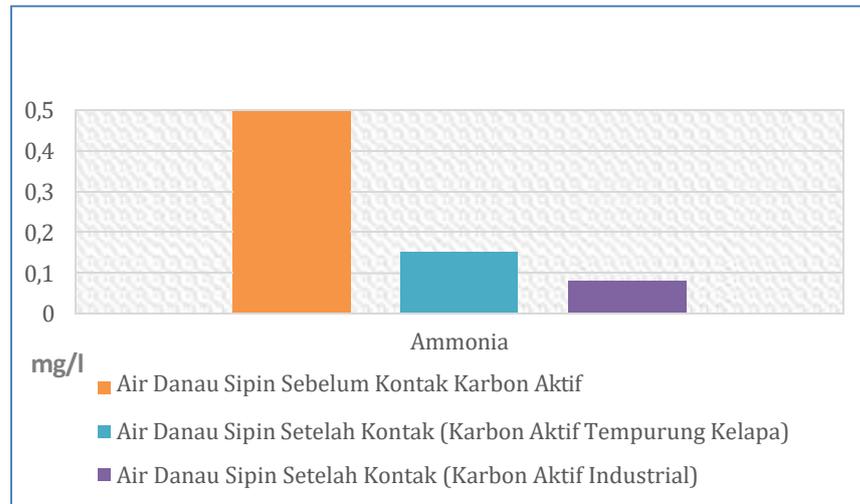


Gambar 5. Hasil Analisa Daya Serap Terhadap Iodium

Dari gambar 5 hasil perhitungan nilai daya serap terhadap iodine diatas untuk karbon aktif tempurung kelapa yaitu 780,40 mg/gr sedangkan nilai daya serap terhadap iodine untuk karbon aktif industrial yaitu 800,10 mg/gr. Dari hasil analisa tersebut dapat disimpulkan nilai daya serap terhadap iodine tertinggi pada karbon aktif dari industrial dengan nilai daya serap terhadap iodine 800,10 mg/gr. Hasil ini berbeda dengan penelitian yang di lakukan oleh (Syamberah, 2015) dimana karbon aktif dari tempurung kelapa memiliki nilai daya serap terhadap iodine 184,69 mg/gr. Daya serap terhadap iodine karbon aktif dari tempurung kelapa dan tulang sapi sudah memenuhi karakteristik SNI-06-3730-1995 yaitu minimal 750 mg/gr.

Pengujian Pengaruh Ammonia

Uji karbon aktif tempurung kelapa dan karbon aktif industrial terhadap parameter ammonia. Untuk menentukan karbon aktif yang paling efektif untuk masing-masing parameter. Ada medan gaya pada permukaan karbon aktif (adsorben) yang menarik molekul adsorben (air danau sipin). Ini menyebabkan adsorpsi terjadi. Selama proses ini, partikel atau molekul bahan pencemar akan menempel pada permukaan karbon aktif dan arang aktif karbon aktif karena perbedaan muatan yang lemah yang disebabkan oleh gaya van der Waals. Muatan positif karbon aktif dan gugus karboksil yang bermuatan negatif pada bahan pencemar akan menarik satu sama lain, membentuk lapisan tipis partikel halus pada permukaan karbon aktif (Zaharah, 2017).



Gambar 6. Penurunan Ammonia

Dari hasil analisa dapat diketahui untuk kadar parameter ammonia limbah air danau sipin sebelum dikontakkan dengan karbon aktif yaitu 0,444 mg/L dan setelah dikontakkan air danau sipin dengan karbon aktif tempurung kelapa untuk ammonia didapat sebesar 0,153 serta untuk air danau sipin yang dikontakkan dengan karbon aktif industrial didapatkan ammonia sebesar 0,08 mg/L. Dari gambar 6 diatas maka penurunan terhadap parameter ammonia yang paling efektif yaitu karbon aktif dari industrial. Hal ini dapat disebabkan oleh konsistensi kualitas karbon aktif dari bahan industri biasanya diproduksi dalam skala besar dengan kontrol kualitas yang ketat, sehingga menghasilkan produk yang lebih konsisten dalam hal porositas, luas permukaan, dan kapasitas adsorpsi dibandingkan dengan karbon aktif tempurung kelapa memiliki variasi kualitas yang lebih tinggi karena perbedaan dalam bahan baku alami dan metode produksi yang lebih sederhana. Hasil ini tidak berbeda dengan penelitian (Akbar, 2020) karbon aktif setelah dikontakkan dengan limbah cair domestik mengalami penurunan kadar ammonia dari 80,69 mg/l menjadi 43,57 mg/l. Karbon aktif tempurung kelapa serta karbon aktif industrial terhadap pengaruh parameter ammonia air danau sipin telah memenuhi baku mutu PP No.22 tahun 2021.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan bahwa perbedaan jenis karbon aktif tempurung kelapa dan karbon aktif industrial dapat memberi pengaruh terhadap penurunan parameter ammonia pada air danau sipin. Maka dapat disimpulkan bahwa karbon aktif tempurung kelapa dan karbon aktif industrial sudah memenuhi standar SNI-06-3730-1995, karbon aktif tempurung kelapa memiliki pengaruh penurunan parameter ammonia terhadap air danau sipin sebesar 0,444 mg/l menjadi 0,153 mg/l serta karbon aktif industrial memiliki pengaruh penurunan parameter ammonia terhadap air danau sipin sebesar 0,4444 mg/l menjadi 0,080 mg/l dan telah memenuhi baku mutu PP No. 22 tahun 2021 sebesar maksimal 0,20 mg/l.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar Fauzi. (2020). Penurunan Kadar Ammonia dengan menggunakan arang aktif ampas kopi. Jurnal Penelitian. Universitas 17 Agustus 1945, Semarang
- Asifah Az Zahra. (2021). Rekayasa Karbon Aktif Limbah Kulit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Yang Teraktivasi Untuk Pemurnian Minyak Goreng Bekas. Tugas Akhir - Politeknik Negeri Lampung Bandar Lampung 2021.
- Gilar, S. P., Y. E. Y. Remigius, M. Rachimoellah, M. M. P. Endah. (2013). Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa Dengan Aktivator $ZnCl_2$ dan Na_2CO_3 Sebagai Adsorben Untuk Mengurangi Kadar Fenol Dalam Air Limbah. Jurnal Teknik Pomits. Vol. 2, No. 1.
- Masriatini, R., Fatimura, M., & Putri, F. (2020). PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG MENJADI KARBON AKTIF DENGAN VARIASI KONSENTRASI AKTIVATOR NaCl. Jurnal Redoks, 5(2), 87. <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i2.4924>.
- Octarya, Z., Fernando, A. (2016). Peningkatan Kualitas Minyak Goreng Bekas Dengan Menggunakan Adsorben Arang Aktif Dari Ampas Tebu yang Diaktivasi Dengan NaCl. Jurnal Photon. 6(2) : 139 -148.
- Pambayun, G. S., Yulianto, R. Y. E., Rachimoellah, M., & Putri, E. M. M. (2013). Hidrolisis pentosan menjadi furfural dengan katalisator asam sulfat untuk meningkatkan kualitas bahan bakar mesin diesel. Teknik Pomits, 2(1), 116–120. [http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/23790/4/Chapter I.pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/23790/4/Chapter%20I.pdf).
- Sari, M. (2012). *Optimasi Kondisi Proses (Kecepatan Pengaduk dan Temperatur) Adsorpsi Logam Fe Dengan Zeolit 4A*. Jurnal Teknik Kimia. Riau : Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau.
- Stevani, O, Prawesti, A. S, "Pembuatan arang aktif dari limbah kulit coklat (*theobroma cacao* L) dengan aktivator HCl dan NaOH," digilib by ITS, 2015.
- Suyata I. (2009). Penurunan Kadar Ammonia, Nitrit, dan Nitrat Limbah Cair Industri Tahu menggunakan Arang Aktif dari Ampas Kopi. *Jurnal Molekul*. Vol. 4. No.2. November, 2019 :105-114.
- Syamberah, Anita Sofia, T. A. H. (2020). Potensi Arang Aktif dari Tulang Sapi Sebagai Adsorben Ion Besi, Sulfat dan Sianida Dalam Larutan. 2(1), 39–37.
- Yusraini, Rudi, Adi, Tri, Nurlela (2015). Karakterisasi Karbon Aktif Asal Tumbuhan dan Tulang Hewan Menggunakan FTIR dan Analisis Kemometrika. Jurnal Kimia VALENSI, vol 1, No.2 (103-116).
- Zahra, L. (2015). Pengolahan Limbah Rumah Makan dengan Proses Biofilter Aerobik. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.