

ACTIVATED CARBON PRODUCTION FROM COCONUT SHELL WITH $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ ACTIVATOR AS AN ADSORBENT IN VIRGIN COCONUT OIL PURIFICATION

Indah Subadra, Bambang Setiaji, Iqmal Tahir
Physical Chemistry Laboratory, Department of Chemistry Gadjah Mada University
Email : inara_libra@yahoo.com

ABSTRACT

The activated carbon production from coconut shell with chemical and physical process has been done. This research was investigated the effect of soaking concentration of ammonium bicarbonate as the activator to the characteristics of product. It was also to study the application of activated carbon as an adsorbent in virgin coconut oil purification.

Activated carbon was produced by pyrolysis of coconut shell for 6 hours at temperature of 400 °C and then activated by the chemical and physical processes. Chemical activation was done by using ammonium bicarbonate solution at concentration variation i.e. 0.5 %, 1 %, 1.5 %, 2 % and 2.5 % respectively for 24 hours. Physical activation is done in thermal reactor for 2 hours at maximum temperature of 800°C. This activated carbon was used to application step with the soaking process of activated carbon into virgin coconut oil.

The best quality of activated carbon was obtain from activated carbon with 2.5 % concentration of ammonium bicarbonate. At this condition could be produced activated carbon with 56,06 % of yield with characteristics i.e. 1.95 % moisture content, 17.7 % volatile matter, 3.18 % ash content, 79.12 % fixed carbon and adsorptive capacity of iodine is 304.8845 mg/g. This adsorptive capacity fulfil the Industrial Standard of Indonesia 0258-79. The best quality of virgin coconut oil is obtained from virgin coconut oil which soaked with activated carbon at 2.5 % concentration of activator. That virgin coconut oil have 1 meq/kg of peroxide value and 1.01 NTU of turbidity.

Keywords : activated carbon, coconut shell, virgin coconut oil.

PENDAHULUAN

Tempurung kelapa belum begitu banyak dimanfaatkan karena tempurung kelapa masih dianggap sebagai limbah industri pengolahan kelapa terutama dari industri minyak kelapa. Padahal tempurung kelapa dapat diolah menjadi bermacam-macam produk olahan yang bernilai tinggi secara ekonomi. Faktor inilah yang menjadi salah satu alasan peneliti untuk menggunakan tempurung kelapa sebagai bahan dasar dalam penelitian ini. Salah satu produk yang bernilai ekonomis yang dibuat dari tempurung kelapa adalah arang tempurung yang diperoleh dari pirolisis (karbonisasi) tempurung kelapa.

Industri pembuatan karbon aktif di Indonesia telah mengalami kemajuan yang cukup pesat. Hal ini disebabkan oleh semakin meningkatnya permintaan pasar, baik di dalam negeri maupun untuk diekspor ke luar negeri. Peningkatan kebutuhan akan karbon aktif ini diakibatkan oleh semakin banyaknya aplikasi karbon aktif untuk industri dan berbagai peralatan bantu manusia. Karbon aktif dapat dipergunakan untuk berbagai industri, antara lain yaitu industri obat-obatan, makanan, minuman, pengolahan air (penjernihan air) dan lain-lain. Hampir 70% produk karbon aktif digunakan untuk pemurnian dalam sektor industri gula, minyak kelapa, farmasi dan kimia (Pari, 1995). Bahan baku yang dapat dibuat menjadi karbon aktif adalah semua bahan yang mengandung karbon, baik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, binatang ataupun barang tambang. Bahan-bahan tersebut adalah berbagai jenis kayu, sekam padi, tulang binatang, batu-bara, tempurung kelapa, kulit biji kopi. Bila bahan-bahan tersebut dibandingkan, tempurung kelapa merupakan bahan terbaik yang dapat dibuat menjadi karbon aktif karena karbon aktif yang terbuat dari tempurung kelapa memiliki mikropori yang banyak, kadar abu yang rendah, kelarutan dalam air yang tinggi dan reaktivitas yang tinggi (Anonim, 2005^a). Berdasarkan hal ini maka penelitian dilakukan dengan menggunakan tempurung kelapa sebagai bahan baku.

Karbon aktif dapat dibuat melalui dua tahap, yaitu tahap karbonisasi dan aktivasi (Kvech dan Tull, 1998). Karbonisasi merupakan proses pengurangan dalam ruangan tanpa adanya oksigen dan bahan kimia lainnya, sedangkan aktivasi diperlukan untuk mengubah hasil karbonisasi menjadi adsorben yang memiliki porositas yang tinggi serta luas permukaan yang besar (Jankowska *et al.* 1991). Dalam penelitian ini aktivasi yang dilakukan adalah kombinasi antara aktivasi fisika dengan aktivasi kimia. Penelitian terdahulu oleh Muninghar (2004) menggunakan $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ sebagai aktivator melalui proses perendaman selama 3 jam.

Pada penelitian ini dicoba $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ sebagai aktivator melalui proses perendaman karbon dengan waktu yang lebih lama dan konsentrasi yang lebih tinggi. Bila dibandingkan dengan $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, aktivator $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ memiliki banyak keunggulan antara lain bersifat stabil pada temperatur kamar, sedikit bau amonia, mudah larut dalam air, tidak terlalu berbahaya dan murah (Anonim, 2005^b). Dengan proses aktivasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas karbon aktif sebagai adsorben dalam proses penjernihan dan penghilangan bau pada *virgin coconut oil*.

Minyak yang digunakan diambil dengan cara pancangan, yaitu proses pengambilan minyak tanpa penambahan bahan kimia dan proses pemanasan, sehingga kadar air dan zat pengotor yang dimiliki masih tinggi, hal ini berakibat minyak menjadi cepat bau tengik. Dengan demikian perlu dilakukan proses adsorpsi pada *virgin coconut oil*. Proses penjernihan dilakukan dengan cara kimia yaitu melalui perendaman langsung adsorben (karbon aktif) dengan adsorbatnya (*virgin coconut oil*) (Ketaren, 1986). Setelah itu dilakukan pemisahan antara adsorben dengan adsorbat melalui proses penyaringan. Agar dihasilkan karbon aktif berkualitas baik yang dilihat dari karakteristik sifat fisika dan kimianya, maka perlu diteliti konsentrasi $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ dan temperatur kalsinasi yang optimal.

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi aspek-aspek pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa dengan aktivator $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ menggunakan metode aktivasi kimia dan fisika serta mempelajari kemampuan karbon yang dihasilkan sebagai adsorben dalam proses penjernihan dan penghilangan bau pada *virgin coconut oil*.

METODE PENELITIAN

1. Bahan penelitian

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah tempurung kelapa yang diperoleh dari Kecamatan Galur Kabupaten Kulonprogo Propinsi DIY. Untuk aktivasi kimia digunakan kristal $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ *p.a* (Merck) dan aquades dari Laboratorium Kimia Fisika FMIPA UGM, sedangkan untuk aktivasi fisika digunakan gas N_2 dalam tabung gas produksi PT. Aneka Gas Yogyakarta, *Glasswool* dan larutan HCl 1M. Khemikalia untuk analisis terdiri dari larutan Iodium 0,1 N, larutan indikator amilum 1 %, larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, kristal KI *p.a* (Merck), larutan H_2SO_4 pekat (Merck), larutan HCl pekat *p.a* (Merck), *virgin coconut oil* yang diperoleh dari Laboratorium Kimia Fisika FMIPA UGM, larutan asam asetat glasial pekat, larutan kloroform dan kertas saring *Whatman 42*.

2. Alat-alat

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan karbon aktif terdiri dari reaktor pirolisis, penumbuk/penggiling arang, ayakan mesh dengan ukuran 100 mesh, *tube furnace* tipe 21100, oven listrik merk *Precision*, pH meter dan eksikator, sedangkan peralatan yang digunakan untuk analisis antara lain tanur listrik, alat-alat gelas laboratorium, timbangan listrik, pengaduk magnet, kompor listrik, dan turbidimeter merk *Lammote 2020*.

3. Prosedur kerja

1. Pirolisis tempurung kelapa

Tempurung kelapa sebanyak 60 kg dimasukkan ke dalam tempat sampel pada reaktor pirolisis yang berkapasitas besar. Selanjutnya reaktor ditutup dan dilakukan pemasangan penampung destilat serta air pendingin dialirkan. Kemudian dilakukan pemanasan pada temperatur 400 °C selama 6 jam. Setelah dipastikan tidak ada lagi asap yang keluar pemanasan dihentikan, temperatur reaktor diturunkan secara bertahap dan tempurung dibiarkan di dalam reaktor selama 12 jam. Kemudian karbon yang dilanjutkan ke tahap aktivasi.

2. Tahap aktivasi kimia

Karbon hasil proses pirolisis digiling dan ditumbuk agar terbentuk serbuk yang halus. Kemudian disaring dengan ayakan ukuran 100 mesh. Setelah halus karbon direndam dalam larutan $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ dengan variasi konsentrasi yaitu 0,5 %, 1 %, 1,5 %, 2 % dan 2,5 % dalam wadah yang tertutup selama 24 jam. Karbon yang telah direndam kemudian disaring dan dipanaskan dalam oven pada temperatur 120 °C selama 2 jam agar dihasilkan karbon yang kering kemudian karbon dimasukkan ke dalam eksikator.

3. Tahap aktivasi fisika

Karbon yang telah melalui tahap aktivasi kimia dimasukkan ke reaktor aktivasi *tube furnace* dengan diberi *glasswool* pada bagian bawah dan atas, kemudian diaktivasi dengan temperatur 800 °C selama 2 jam dihitung saat temperatur tersebut tercapai dengan dialiri gas N_2 . Setelah itu karbon dicuci melalui proses perendaman selama 24 jam dalam larutan HCl 1 M. Karbon hasil pencucian dengan larutan HCl 1M, dicuci dengan aquades sehingga filtrat bersifat netral (pengukuran dengan pH meter) kemudian disaring dan dikeringkan dalam oven pada temperatur 110 °C selama 2 jam. Selanjutnya karbon aktif siap dianalisis.

4. Tahap pengujian karbon aktif

Uji kualitas karbon aktif yang meliputi analisis sifat fisika dan kimia dan cara perhitungan disajikan dengan mengacu pada prosedur Standar Industri Indonesia yakni SII No.0258-79 (Anonim, 1988) meliputi

penetapan rendemen, kadar air, kadar zat mudah menguap/terbang, kadar abu, kadar karbon, dan penentuan daya serap karbon aktif terhadap iodium

5. Tahap penjernihan *virgin coconut oil*

Percobaan ini dilakukan dengan variasi konsentrasi bahan pengaktif (aktivator) dari karbon aktif.

Prosedur yang dilakukan pada tahap ini antara lain sampel karbon aktif dengan variasi konsentrasi aktivator 0,5 %, 1 %, 1,5 %, 2 % dan 2,5 % dipanaskan dalam oven dengan temperatur 110 °C selama 1 jam. Kemudian sampel didinginkan dalam eksikator dan ditimbang 5 g lalu dipindahkan ke dalam tempat berwarna gelap dan bertutup.

Virgin coconut oil sebanyak 50 mL ditambahkan ke dalam karbon aktif tersebut lalu diaduk selama 15 menit pada temperatur kamar dengan pengaduk magnet dan didiamkan selama 48 jam kemudian lakukan dua kali penyaringan dengan kertas saring *Whatman 42*. Minyak yang telah disaring kemudian dianalisis kualitasnya dengan melihat perubahan pada bilangan peroksida dan kekeruhannya.

Tahap-tahap yang dilakukan pada penentuan bilangan peroksida antara lain *virgin coconut oil* sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL. Kemudian ditambahkan dengan 30 mL pelarut kloroform-asam asetat glasial pekat (2 : 3). Setelah minyak larut sempurna ditambahkan 0,5 mL larutan KI jenuh sambil dikocok hingga iodium terbebaskan (ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning) lalu ditambahkan 30 mL aquades. Kemudian dititrasikan dengan larutan natrium tiosulfat 0,1 N dengan indikator amilum. Proses diulangi terhadap larutan blanko yaitu titrasi terhadap larutan tanpa penambahan *virgin coconut oil*.

Pengukuran turbiditas dilakukan dengan memasukkan minyak murni sebanyak ± 20 mL ke dalam kuvet. Kuvet harus terisi penuh dan tidak terdapat gelombang. Kemudian turbiditas diukur dengan turbidimeter dalam satuan NTU (*Nephelometry Turbidity Unit*).

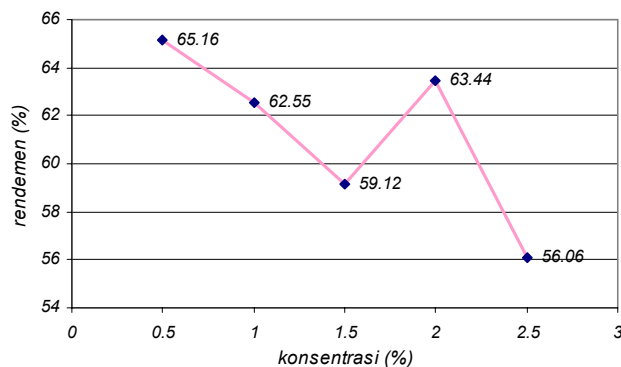
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal pada penelitian ini adalah pembuatan karbon aktif melalui tahap pirolisis yang dilakukan pada temperatur 400 °C selama 6 jam di dalam reaktor, pirolisis ini dilakukan untuk mengeringkan dan menguapkan senyawa-senyawa yang ada pada karbon sehingga akan terbentuk struktur pori awal. Energi panas yang terjadi pada saat pirolisis akan menguraikan molekul kompleks karbon menjadi karbon dan destilat. Karbon yang dihasilkan dilanjutkan ke tahap aktivasi kimia, tetapi sebelumnya karbon dihaluskan dan disaring dengan ayakan 100 mesh. Karbon yang telah dihaluskan direndam dalam larutan $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ dengan variasi konsentrasi yaitu 0,5 %, 1 %, 1,5 %, 2 % dan 2,5 % dalam wadah yang tertutup selama 24 jam. Perendaman ini dilakukan untuk memperluas permukaan arang dengan membuka pori-pori yang tertutup sehingga memperbesar kapasitas adsorpsi. Kemudian karbon dilanjutkan ke tahap aktivasi fisika dengan temperatur 800 °C selama 2 jam di dalam *tube furnace* dengan dialiri gas N_2 . Penggunaan gas N_2 ini bertujuan untuk menghilangkan atau mengeluarkan senyawa-senyawa organik dan zat-zat yang relatif sulit menguap pada karbon. Karbon aktif yang telah dihasilkan segera dianalisis kualitasnya yang meliputi penetapan rendemen, kadar air, kadar zat mudah menguap, kadar abu, kadar karbon dan penentuan daya serap karbon aktif terhadap iodium. Pengujian tersebut didasarkan pada Standar Industri Indonesia, Departemen Perindustrian.

A. Pengaruh Konsentrasi Aktivator Terhadap Karakter Karbon Aktif

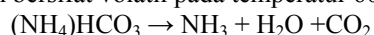
1. Penetapan rendemen

Pengaruh konsentrasi terhadap rendemen dari karbon aktif yang dihasilkan ditunjukkan secara jelas dengan gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh konsentrasi aktivator terhadap rendemen karbon aktif

Dari gambar 1 terlihat bahwa perubahan variasi konsentrasi akan sangat mempengaruhi rendemen dari karbon aktif yang dihasilkan. Rendemen karbon aktif yang terendah dihasilkan dari karbon aktif yang diaktivasi dengan konsentrasi 2,5 % $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ sedangkan yang tertinggi dihasilkan pada konsentrasi 0,5 % $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$. Semakin besar konsentrasi bahan pengaktif yang digunakan maka semakin kecil rendemen karbon aktif yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena senyawa-senyawa organik dan zat-zat yang relatif sulit menguap pada karbon aktif semakin berkurang jumlahnya. Pada saat proses perendaman akan terjadi peruraian $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ yang berjalan dengan lambat. Hal ini disebabkan karena $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ bersifat stabil pada suhu kamar dan akan bersifat volatil pada temperatur 60 °C. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :

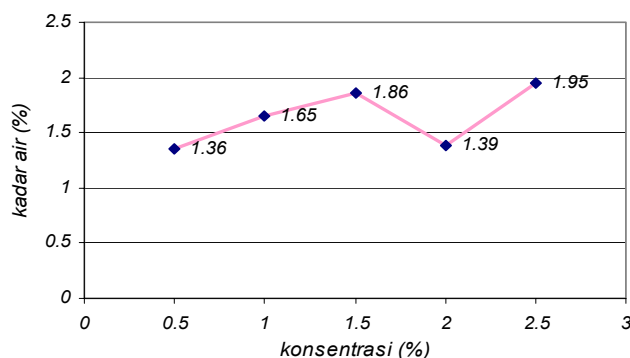


Semua produk yang dihasilkan dari reaksi tersebut berbentuk gas, sehingga zat-zat organik dan zat-zat yang sulit menguap pada karbon aktif akan terbawa keluar oleh gas-gas yang tersebut. Semakin pekat larutan $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ yang digunakan maka akan semakin banyak gas-gas yang terbentuk, sehingga akan semakin banyak pula zat-zat organik pada karbon aktif yang keluar dan jumlahnya akan semakin berkurang. Hal ini berakibat rendemen karbon aktif yang dihasilkan menjadi rendah. Semakin kecil rendemennya maka akan semakin baik karbon aktif yang dihasilkan.

Pada gambar 1 juga terlihat adanya kenaikan rendemen karbon aktif pada konsentrasi aktivator 2 %. Kemungkinan hal tersebut berkaitan dengan sifat karbon aktif yang higroskopis yaitu adanya penyerapan air oleh karbon aktif dari udara selama proses perlakuan, sehingga berat karbon aktif yang dihasilkan menjadi lebih besar.

2. Kadar air

Keberadaan air di dalam karbon berkaitan dengan sifat higroskopis dari karbon itu sendiri, dimana karbon mempunyai sifat afinitas yang besar terhadap air. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar air dari karbon aktif yang dihasilkan pada penelitian ini masih memenuhi Standar Industri Indonesia (SII no. 0258-79) yaitu maksimal 15 %. Jika ditinjau secara grafis akan terlihat pada gambar 2.



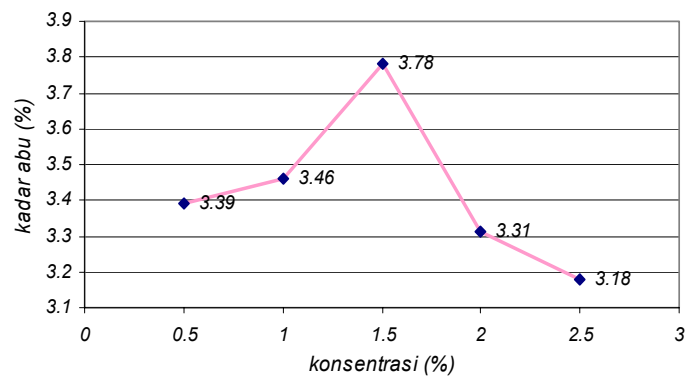
Gambar 2. Pengaruh konsentrasi aktivator terhadap kadar air karbon aktif

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi bahan pengaktif yang digunakan untuk perendaman karbon aktif maka akan semakin naik kadar airnya. Pada dasarnya proses perendaman dengan bahan pengaktif dilakukan untuk mengurangi kadar tar, sehingga semakin pekat bahan pengaktif yang digunakan maka akan semakin berkurang kadar tar pada karbon, akibatnya pori-pori yang terdapat pada karbon aktif semakin besar dan banyak. Semakin besar dan banyaknya pori-pori yang terbentuk maka luas permukaan karbon aktif akan semakin bertambah. Bertambahnya luas permukaan karbon aktif tersebut akan meningkatkan sifat higroskopis, sehingga penyerapan air dari udara oleh karbon aktif itu sendiri menjadi semakin meningkat, akibatnya kadar air pada karbon aktif tersebut juga meningkat.

3. Kadar abu

Hasil yang didapatkan dari proses pengujian kadar abu adalah abu yang berupa oksida-oksida logam dalam arang yang terdiri dari mineral yang tidak dapat menguap pada proses pengabuan.

Pengaruh konsentrasi terhadap kadar abu dari karbon aktif yang dihasilkan ditunjukkan secara jelas dengan gambar 3.



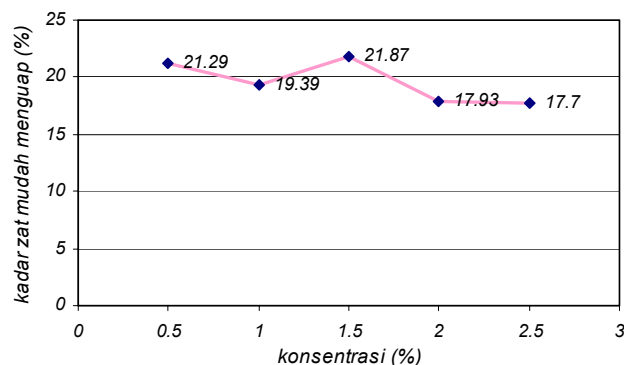
Gambar 3. Pengaruh konsentrasi aktivator terhadap kadar abu pada karbon aktif

Dari gambar 3 terlihat bahwa kadar abu dari semua karbon aktif yang dihasilkan pada penelitian ini masih memenuhi SII no. 0258-79 yaitu maksimal 10 %, karena hanya berkisar antara 3,18-3,78 %. Pada konsentrasi aktivator 0,5-1,5 % menunjukkan kadar abu yang meningkat, hal ini berkaitan dengan pembentukan pori-pori pada karbon aktif. Telah dijelaskan sebelumnya bahwa pekatnya larutan pengaktif akan memperluas permukaan karbon aktif akibat dari besar dan banyaknya pori-pori yang dimiliki. Karbon aktif terdiri dari lapisan-lapisan bertumpuk satu sama lain yang membentuk pori. Selama pembentukan pori, pada proses aktivasi terjadi pembakaran bidang kristal yang akan menghasilkan abu. Semakin banyak pori-pori yang terbentuk maka abu yang dihasilkan juga semakin banyak.

Pada gambar juga terlihat adanya penurunan kadar abu pada konsentrasi aktivator 1,5-2,5 %. Hal ini menunjukkan telah sempurnanya proses karbonisasi sehingga pada tahap selanjutnya yaitu proses aktivasi, abu yang terbentuk menjadi sedikit.

4. Kadar zat mudah menguap

Data yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar zat mudah menguap dari karbon aktif yang dihasilkan pada penelitian ini masih memenuhi SII no. 0258-79 yaitu maksimal 25 %. Jika ditinjau secara grafis akan terlihat pada gambar 4.

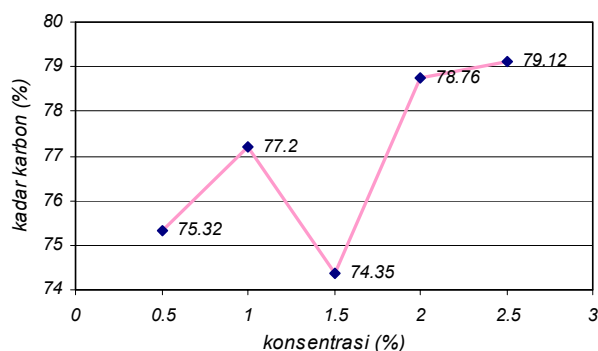


Gambar 4. Pengaruh konsentrasi aktivator terhadap kadar zat mudah menguap

Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan pengaktif akan menurunkan kadar zat mudah menguap. Telah dijelaskan sebelumnya banyaknya jumlah garam yang masih tertinggal pada karbon akibat pekatnya atau tingginya konsentrasi larutan pengaktif akan menyebabkan tingginya kadar abu yang berupa oksida-oksida logam dalam arang yang terdiri dari mineral yang tidak dapat menguap, sedangkan mineral yang mudah menguap jumlahnya menjadi sangat kecil, akibatnya kadar zat mudah menguap pada karbon semakin menurun. Dengan demikian semakin tinggi kadar abu yang terbentuk maka akan semakin rendah kadar zat mudah menguap pada karbon aktif. Pada gambar terlihat adanya penyimpangan yaitu pada konsentrasi bahan pengaktif 1,5 % kadar zat mudah menguap yang dihasilkan lebih tinggi, hal ini disebabkan karena bahan pengaktif yang terserap akan menyebabkan terjadinya pengikisan pada karbon, sehingga mengurangi efisiensi proses pemanasan pada saat aktivasi atau dengan kata lain temperatur proses aktivasi menjadi rendah. Jika aktivasi dilakukan pada temperatur rendah dan waktu yang digunakan singkat maka kadar zat mudah menguap semakin meningkat, sebaliknya ketika temperatur aktivasi tinggi dalam waktu yang cukup lama maka kadar zat mudah menguap menjadi rendah.

5. Kadar karbon terikat

Kadar karbon terikat merupakan banyaknya karbon yang diperoleh berdasarkan hasil pengurangan dari seluruh berat sampel (100%) terhadap zat mudah menguap dan kadar abu. Kadar karbon terikat yang dimiliki karbon aktif secara umum yaitu antara 50 % sampai 95 %. Dengan demikian penyusun utama dari karbon aktif adalah karbon. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar karbon terikat paling tinggi dihasilkan dari karbon aktif yang diaktivasi dengan konsentrasi $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ 2,5%. Kadar karbon terikat yang diperoleh dengan variasi konsentrasi masih memenuhi SII no. 0258-79 yaitu minimal 65 %. Data yang dihasilkan disajikan pada gambar 5.

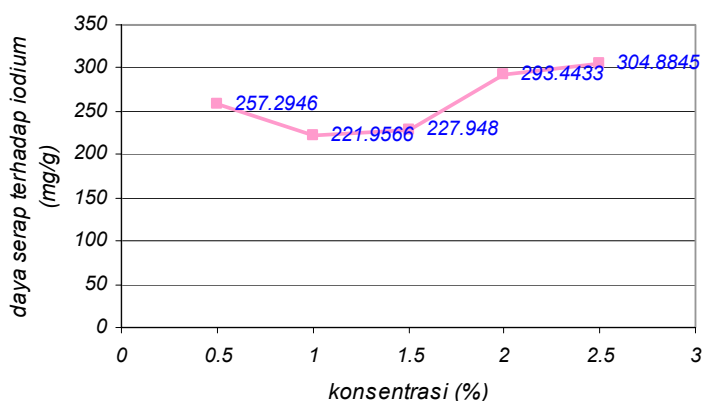


Gambar 5. Pengaruh konsentrasi aktivator terhadap kadar karbon terikat

Dari gambar terlihat bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengaktif akan meningkatkan kadar karbon. Faktor yang mempengaruhi peningkatan kadar karbon tersebut adalah kadar abu dan kadar zat mudah menguap. Semakin kecil kadar abu dan kadar zat mudah menguap yang terdapat pada karbon aktif maka akan semakin tinggi kadar karbonnya. Dengan demikian tingkat kemurnian karbon aktif yang dihasilkan cukup tinggi.

6. Penentuan daya serap karbon aktif terhadap iodium

Hasil pengujian menunjukkan bahwa karbon aktif yang mempunyai daya serap paling baik terhadap iodium adalah karbon aktif dengan konsentrasi bahan pengaktif 2,5 % yaitu sebesar 304,8845 mg/g. Secara keseluruhan daya serap terhadap iodium dari karbon aktif yang dihasilkan pada penelitian ini masih memenuhi SII no. 0258-79 yaitu minimal 200 mg/g. Berbagai konsentrasi larutan aktivator yang digunakan untuk merendam karbon dan pengaruhnya terhadap daya serap karbon aktif terhadap iodium dapat dijelaskan dengan gambar 6.



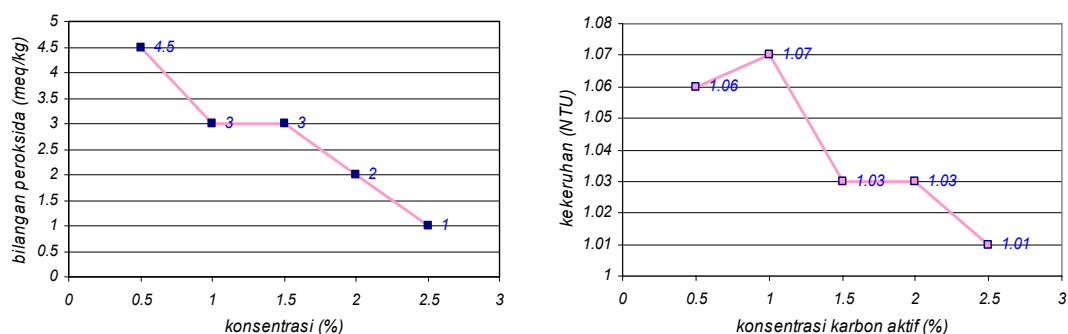
Gambar 6. Variasi konsentrasi versus daya serap karbon terhadap iodium

Pada gambar 6 terlihat bahwa tingginya konsentrasi bahan pengaktif akan cenderung meningkatkan daya serap terhadap iodium. Hal ini disebabkan karena kadar tar semakin berkurang dengan meningkatnya konsentrasi bahan pengaktif pada saat perendaman, dimana proses perendaman dengan bahan pengaktif pada dasarnya dilakukan untuk mengurangi kadar tar, sehingga semakin pekat bahan pengaktif yang digunakan maka akan semakin berkurang kadar tar pada karbon, akibatnya pori-pori yang terdapat pada karbon semakin besar atau dengan kata lain luas permukaan karbon aktif semakin bertambah. Semakin luas permukaan karbon aktif maka akan semakin tinggi daya serapnya.

Daya adsorpsi sangat bergantung pada karakteristik karbon aktif seperti kadar karbon terikat, kadar abu, kadar air, luas permukaan dan rendemennya. Berdasarkan teori, daya adsorpsi akan semakin tinggi jika

kadar karbon terikat besar, kadar abu dan kadar air kecil, luas permukaan besar serta rendemen karbon aktif tinggi. Faktor utama yang sangat berpengaruh terhadap daya adsorpsi tersebut adalah luas permukaan karbon aktif karena mekanisme adsorpsi berkaitan dengan jumlah pori-porinya. Semakin luas permukaan karbon aktif maka akan aktivitas daya serapnya tinggi. Selain itu, tinggi rendahnya rendemen juga sangat berpengaruh terhadap aktivitas daya serapnya, semakin tinggi rendemen karbon aktif maka aktivitas daya serapnya cenderung turun.

B. Pengaruh Konsentrasi Aktivator Terhadap Kemampuan Adsorben Karbon Aktif



Gambar 1. Pengaruh variasi konsentrasi karbon aktif terhadap bilangan peroksida (a) dan kekeruhan (b) *virgin coconut oil*

Dari hasil pengamatan gambar 1 (a), tampak bahwa dengan semakin pekat konsentrasi bahan pengaktif pada karbon aktif maka akan semakin kecil bilangan peroksidanya. Hal ini disebabkan karena besarnya konsentrasi bahan pengaktif akan menyebabkan bertambahnya luas permukaan karbon. Semakin luas permukaan karbon aktif maka aktivitas daya serapnya menjadi tinggi sehingga kemungkinan terserapnya peroksida yang terdapat pada *virgin coconut oil* semakin besar atau dengan kata lain bilangan peroksida menjadi turun. Pada gambar 1 (b) terlihat bahwa semakin besar konsentrasi aktivator di dalam karbon aktif akan semakin turun kekeruhannya, sehingga *virgin coconut oil* akan semakin jernih. Telah dijelaskan sebelumnya bahwa hal ini terjadi karena kemampuan adsorpsi karbon aktif makin besar terhadap zat pengotor yang terlarut dalam *virgin coconut oil*.

KESIMPULAN

1. Karbon aktif yang dibuat dengan perendaman menggunakan zat pengaktif/aktivator $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$ dapat digunakan sebagai adsorben dalam proses penjernihan dan penghilangan bau pada *virgin coconut oil*.
2. Semakin tinggi konsentrasi aktivator maka luas permukaan karbon aktif juga akan semakin bertambah, akibatnya kadar air, kadar abu, kadar karbon terikat dan daya serap terhadap iodium pada karbon aktif akan semakin tinggi, sedangkan kadar zat mudah menguap akan semakin rendah.
3. Semakin tinggi konsentrasi aktivator pada karbon aktif yang digunakan dalam proses penjernihan *virgin coconut oil*, maka akan semakin rendah bilangan peroksida dan kekeruhan *virgin coconut oil* yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1988, *Mutu dan Cara Uji Arang Aktif, Standar Industri Indonesia (SII) No,0258-79*, Jakarta: Departemen Perindustrian RI.

Anonim, 2005^a, *Activated Carbon 101*, www.carbochem.com.

Anonim, 2005^b, *Ammonium Salt*, <http://en.wikipedi.org/wiki/carbon>

Jankowska, H., Swatkowski, A. and Choma, J., 1991, *Active Carbon*, Ellis Horwood, New York.

Ketaren, S., 1986, *Minyak dan Lemak Pangan*, Edisi Pertama, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

Kvech, S. and Tull, E., 1998, *Activated Carbon in Water Treatment Primer*, Environmental Information Management Civil Engineering Dept, Virginia Tech, <http://wtprimer/carbon/sketcarb.html>.

Muninghar, N., 2004, *Pengaruh Perlakuan $(NH_4)_2CO_3$ dan Variasi Temperatur pada Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa*, Skripsi Fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Pari, G., 1995, *Pembuatan dan Karakterisasi Arang Aktif dari Kayu dan Batubara*, Tesis Magister Kimia, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Smisek, M. and Cerny, S., 1970, *Active Carbon, Manufacture, Properties and Applications*, Elsevier Publishing Company, New York.