



dapat diakses melalui <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>



Pemurnian Kondensat Hasil Pembuatan Gula Aren (*Arenga pinnata*) dengan Menggunakan Arang Aktif

Rosdiana Tidore ^{a*}, Julius S. Pontoh ^a, Audy D. Wuntu^a

^aJurusan Kimia, FMIPA, Unsrat, Manado

KATA KUNCI

Karbon Aktif
Kondensat
Nira Aren

KEYWORDS

Activated Charcoal
Condensate
palm sugar

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memproses kondensat hasil pengolahan gula aren melalui proses pemurnian dengan menggunakan adsorben arang aktif dari tempurung kelapa, menganalisis komponen kimia penyebab bau pada kondensat dengan teknik HPLC (High Performance Liquid Chromatography) serta menganalisis daya serap beberapa jenis arang aktif dari tempurung kelapa. Arang aktif yang digunakan memiliki daya serap yang bervariasi, yaitu 37-45%, 45-55%, 56-63% dan 70-85%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arang aktif dari tempurung kelapa dapat digunakan dalam proses pemurnian kondensat dan berdasarkan hasil analisis HPLC (High Performance Liquid Chromatography) terdapat tiga senyawa kimia yang menyebabkan bau pada kondensat. Arang aktif yang memiliki kapasitas adsorpsi yang besar yaitu arang aktif dengan daya serap 70-85% mampu menghilangkan bau hingga volume kondensat 4.497 mL/g arang aktif.

ABSTRACT

This research was aimed to purify the condensate produced during sugar palm production using activated charcoal, to analyze the compounds responsible to the odour of the condensate using high performance liquid chromatography (HPLC) and to measure the adsorption capacities of four types of activated coconut charcoals in absorbing the condensate. The adsorption capacities of the activated charcoals were 37-45%, 45-55%, 56-63% and 70-85%. The results showed that activated coconut charcoal could be used to purify the condensate and there were three compounds responsible to the odour of the condensate. The results also showed that the activated carbon with the adsorption capacity of 70-85% was able to purify up to 4.497 mL condensate per gram charcoal.

1. Pendahuluan

Nira aren merupakan salah satu sumber bahan pangan dalam pembuatan gula. Secara tradisional, masyarakat mengolah nira aren menjadi gula batu (gula merah) atau gula semut yang berupa kristal (Baharuddin *et al.*, 2007). Salah satu tahap penting dalam pembuatan gula aren tersebut adalah pemanasan untuk menguapkan airnya sehingga gula menjadi terkonsentrasi. Pada pembuatan gula tradisional, hal ini dilakukan dengan cara sederhana yaitu dengan cara memanaskan nira hingga mendidih. Pendidihan akan menyebabkan air menguap ke udara sehingga akan terbentuk larutan sirup kental.

Di Pabrik Gula Aren Masarang, Tomohon, Sulawesi Utara, penguapan air dari nira dilakukan dengan alat evaporator. Tiga proses penting yang terjadi di dalam Evaporator adalah pemanasan, penguapan dan pendinginan. Tujuan pendinginan adalah untuk mempercepat kondensasi uap air menjadi fase cair (air) sehingga penguapan akan berjalan dengan baik dan tidak terjadi kondensasi uap yang kemudian kembali kelarutan gula.

Sampai pada saat ini air hasil kondensasi pada pembuatan gula aren hanya digunakan pada sistem pendinginan peralatan pabrik. Padahal air hasil penguapan ini seharusnya dapat digunakan untuk keperluan manusia lainnya seperti sebagai air minum bahkan sebagai air suling untuk kebutuhan farmasi ataupun laboratorium.

*Corresponding author: Jurusan Kimia FMIPA UNSRAT, Jl. Kampus Unsrat, Manado, Indonesia 95115; Email address: tidore.rosdiana@yahoo.com
Published by FMIPA UNSRAT (2012)

Masalah yang dihadapi sekarang adalah air kondensasi tersebut mempunyai bau yang tidak enak dan belum ada informasi tentang senyawa penyebab bau pada kondensat tersebut. Pengetahuan tentang

senyawa-senyawa bau ini akan memudahkan untuk menentukan proses yang tepat dalam pengolahan kondensat untuk menghilangkan bau.

Tabel 1 – pH awal dari kondensat dan pH akhir dari Kondensat

Grade arang aktif	pH awal		Rata-rata	Standar Deviasi	pH akhir		Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2			1	2		
37-45%	6,57	6,22	6,39	0,142	6,80	6,31	6,55	0,200
45-55%	7,07	7,34	7,06	0,004	7,34	7,26	7,30	0,032
56-63%	7,11	7,84	7,45	0,298	7,74	8,06	7,90	0,130
70-85%	6,74	6,31	6,52	0,17	6,76	6,80	6,78	0,016

Tabel 2 – Volume kondensat sampai arang aktif menjadi jenuh

Grade arang aktif	Berat arang aktif (g)	Volume Kondensat (mL)		Volume Kondensat per gram arang aktif		Rata-rata
		1	2	1	2	
37-45%	6 g	1.900 mL	1.725 mL	316 mL	287 mL	301 mL
45-55%	3 g	4.350 mL	4.250 mL	1.450 mL	1.416 mL	1.288 mL
56-63%	1,5 g	6.227 mL	5.900 mL	4.151 mL	3.933 mL	4.042 mL
70-85%	1,5 g	6.992 mL	6.500 mL	4.661 mL	4.333 mL	4.497 mL

2. Metode

2.1 Alat

Peralatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, evaporator, buret, statif, gelas kimia, timbangan, oven, kolom yang berdiameter 2,5 cm dan panjang 9,7 cm, pH meter, desikator dan HPLC.

2.2. Bahan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah nira segar yang diperoleh dari petani di daerah Tomohon, Sulawesi Utara, dan arang aktif dari tempurung kelapa dengan 4 tingkat daya jerap (37-45 %, 45-55 %, 56-63 %, dan 70-85 %) yang diperoleh dari PT. Mapalus Makawanua Charcoral Industry, Bitung, Sulawesi Utara.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pembuatan Kondensat

Nira segar yang diperoleh dari petani Tomohon, dievaporasi dengan menggunakan destilator hingga diperoleh kondensat. Kemudian kondensat ditampung untuk digunakan dalam eksperimen pemurnian.

2.3.2 Pemurnian Kondensat

Arang Aktif sebelum digunakan, dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105° C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit.

Arang aktif kemudian dimasukkan ke dalam kolom yang berdiameter 1,5 cm. Sebelum kondensat dilewatkan pada kolom, terlebih dahulu diukur pH awalnya. Selanjutnya kondensat dilewatkan melalui kolom yang berisi arang aktif tersebut sampai arang aktif menjadi jenuh. Penentuan kejenuhan arang aktif dilakukan dengan memeriksa filtrat, yaitu dengan cara mencium bila filtrat. Jika filtrat mulai berbau berarti arang aktif telah jenuh. Arang aktif yang telah jenuh, diganti dengan arang yang baru sampai filtrat tidak berbau lagi. Hasil filtrat kemudian di tampung dalam gelas kimia, untuk dilihat berapa banyak volume kondensat yang terjerap setelah arang aktif menjadi jenuh. Setelah arang menjadi jenuh, pH kondensatnya di ukur lagi sebagai pH akhir.

Kondensat sebelum dan sesudah dilewatkan dalam kolom yang merupakan gabungan dari satu filtrat yang sama untuk semua daya jerap arang aktif (sampel komposit) dianalisis di Laboratorium Terpadu IPB, Bogor dengan menggunakan teknik HPLC.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengaruh Adsorpsi Terhadap pH Kondensat.

Pengaruh adsorpsi arang aktif terhadap pH kondensat dapat dilihat dalam Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa ada kecenderungan naiknya pH kondensat setelah dilewatkan melalui arang aktif untuk semua jenis arang. pH kondensat ditentukan oleh adanya zat-zat

yang terlarut dalam kondensat. Naiknya pH kondensat dapat disebabkan oleh berkurangnya jumlah zat terlarut yang bertanggung jawab terhadap rendahnya pH kondensat selama proses adsorpsi menggunakan arang aktif.

Arang aktif dikenal memiliki kemampuan mengadsorpsi zat terlarut terutama zat-zat organik karena adanya gugus-gugus aktif pada permukaan arang aktif seperti karboksilat dan hidroksil. Kenaikan pH mengindikasikan bahwa senyawa yang teradsorpsi adalah senyawa asam. Hal ini bertentangan dengan gugus aktif pada arang aktif yang pada umumnya bersifat asam, sehingga diasumsikan bahwa senyawa-senyawa penyebab bau yang bersifat asam ini teradsorpsi pada bagian-bagian hidroksil dari arang aktif.

3.2 Daya jerap Arang aktif

Daya jerap arang aktif dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa makin besar daya jerap arang aktif, maka makin besar volume kondensat yang dapat dilewatkan pada arang aktif sebelum arang aktif menjadi jenuh. Artinya 1 gram arang aktif mampu mengadsorpsi zat terlarut dalam sejumlah volume tertentu kondensat sebelum menjadi jenuh. Ketika arang sudah menjadi jenuh, maka arang tersebut harus diganti dengan arang yang baru karena akan berpengaruh dengan hasil filtratnya. Menurut Nugroho (2008) apabila seluruh permukaan arang aktif sudah jenuh, atau sudah tidak mampu lagi menyerap maka kualitas air yang disaring sudah tidak baik lagi, sehingga arang aktif harus diganti dengan arang aktif yang baru. Dari data yang ada terlihat bahwa yang paling besar daya jerapnya adalah jenis arang 70-85% yang mampu mengadsorpsi zat terlarut dalam kondensat sampai

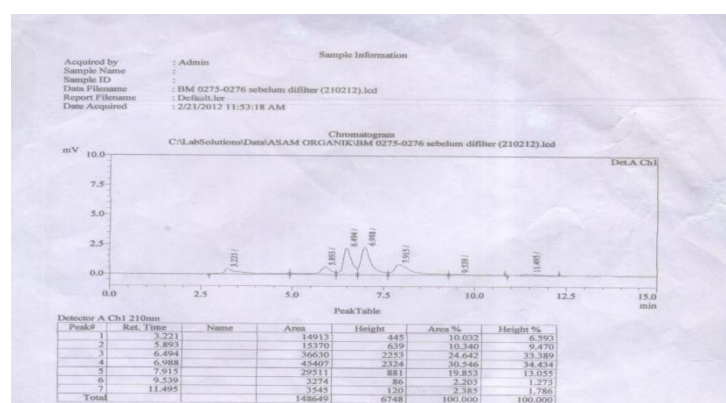
pada volume kondensat 4.497 mL untuk setiap gramnya.

Arang aktif dengan daya jerap yang tinggi memiliki luas permukaan yang lebih besar, sehingga memiliki situs adsorpsi yang lebih banyak dan selanjutnya memiliki kemampuan adsorpsi yang lebih besar. Menurut Subadra (2005) semakin besar daya jerap maka semakin besar kemampuan dalam mengadsorpsi adsorbat atau zat terlarut. Dengan demikian arang aktif dari tempurung kelapa dapat dikatakan mampu mengadsorpsi bau dari kondensat nira aren.

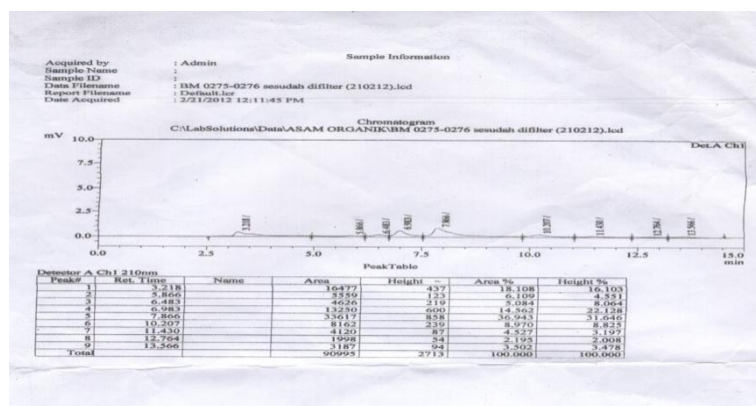
3.3 Analisis dengan menggunakan Kromatografi HPLC

Hasil analisis komponen kimia yang menyebabkan bau pada kondensat dapat dilihat dalam kromatogram pada Gambar 1 dan 2.

Hasil analisis HPLC memperlihatkan adanya Empat komponen utama dengan waktu retensi masing masing 5,89, 6,49, 6,99 dan 7,91 menit. Senyawa dengan waktu retensi 6,49 dan 6,99 menit merupakan senyawa yang utama dengan luas puncak 36630 dan 45407 unit. Kedua senyawa ini berkurang setelah kondensat dilewatkan pada arang aktif (Gambar 2). Demikian juga dengan senyawa dengan waktu retensi 5,89, sebagaimana terlihat dari luas puncak yang berkurang (Gambar 1 dan 2). Senyawa dengan waktu retensi 7,91 menit tidak berubah setelah dilewatkan pada arang aktif yang menunjukkan semua senyawa ini tidak sebagai senyawa penyebab bau pada kondensat. Dari hasil analisis ini dapat disimpulkan bahwa ada tiga senyawa yang dapat menyebabkan bau pada kondensat nira aren. Namun demikian, senyawa-senyawa tersebut belum dapat diketahui dan perlu diidentifikasi lebih lanjut.



Gambar 1 – Kromatogram HPLC dari Kondensat sebelum dilewatkan pada arang aktif



Gambar 2. Kromatogram HPLC dari kondensat setelah dilewatkan pada arang aktif

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa arang aktif dapat digunakan dalam proses pemurnian kondensat nira aren. Terdapat tiga komponen senyawa kimia utama yang menyebabkan bau pada kondensat nira aren, namun ketiga komponen senyawa kimia utama tersebut belum dapat diidentifikasi. Berdasarkan analisis terhadap beberapa daya jerap arang aktif, yang paling banyak mengadsorpsi kondensat adalah jenis arang aktif yang 70-8 % karena mampu mengadsorpsi kondensat sampai volume 4.497 mL/g.

Daftar Pustaka

- Baharuddin., M, Muin M., H, Bandaso. *Pemanfaatan Nira Aren (Arenga pinnata Merr) Sebagai Bahan Pembuatan Gula Putih Kristal*. Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. 2007.
- Nugroho. *Penurunan Konsentrasi TSS pada Limbah Minyak Pelumas yang Berasal dari Bengkel dengan Menggunakan Reaktor Pemisah Minyak dan Karbon Aktif serta Zeololit sebagai Adsorben* [Skripsi]. Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta. 2008.
- Subadra I., Bambang., Iqmal. 2005. *Pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa dengan aktivator (NH₄)HCO₃ sebagai adsorben untuk pemurnian virgin coconut oil* [skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada.