

Penetapan kadar alkohol pada kosmetik menggunakan metode kromatografi gas

¹Farah Qisth Albab, ^{1,2*}Nukhasanah

¹Faculty of Pharmacy, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

²Ahmad Dahlan Halal Center, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

Jl. Prof. Dr. Soepomo, Janturan, Yogyakarta 55164, Indonesia

email: nurkhas@gmail.com

Submitted: 13-07-2020

Reviewed: 05-08-2020

Accepted: 28-09-2020

ABSTRAK

Alkohol merupakan bahan yang banyak digunakan di farmasi, salah satunya kosmetik. Penggunaan alkohol pada kosmetik biasanya memiliki fungsi sebagai pelarut, *astringent*, *desinfektan*, mengurangi tegangan permukaan, dan meningkatkan daya pembersih. Penggunaan alkohol di kosmetik menurut Majelis Ulama Indonesia diperbolehkan asalkan tidak berasal dari industri *khamr*, namun sekarang banyak kosmetik yang terdapat label *free alcohol*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kandungan alkohol pada produk kosmetik yang mengklaim *free alcohol* dan mengetahui kadar alkohol pada kosmetik. Metode penelitian dilakukan menggunakan teknik observasional survey, *non probability* berupa *simple random sampling* pada kosmetik di swalayan. Salah satu validasi metode analisa yaitu uji kesesuaian sistem dilakukan sebelum analisis sampel untuk memastikan bahwa instrumen dapat menghasilkan data yang dapat diterima yaitu nilai t_R sampel untuk mengetahui mengandung alkohol atau tidak. Analisis kuantitatif dilakukan dengan rasio AUC etanol-isopropanol dengan kadar dan dibuat regresi linear. Hasil uji kesesuaian sistem dengan parameter RSD t_R 0,2231%; TF 0,9568; N 2872,5318; dan R_s 1,874 memenuhi syarat kecuali RSD AUC 10,0277% tidak memenuhi syarat sehingga sistem akan menghasilkan data yang dapat diterima. Empat sampel dari 6 sampel kosmetik *micellar water* dan *toner* positif mengandung alkohol tidak sesuai dengan label pada kemasan yaitu produk kosmetik Wardah, Mustika Ratu, Pixy dan Pond's. Dua sampel negatif tidak mengandung alkohol adalah Nivea dan Himalaya. Range kadar alkohol yang terdapat pada kosmetik tersebut dari $2,48 \times 10^{-4}\%$ - $4,96 \times 10^{-4}\%$.

Kata kunci : Alkohol, kosmetik, kadar

ABSTRACT

Alcohol is an ingredient that is widely used in pharmaceuticals, one of which is cosmetics. The use of alcohol in cosmetics requires a function as a solvent, repair, voltage reduction, and increase cleaning power. The use of alcohol in cosmetics according to the Indonesian Ulema Council is permitted not to come from the *khamr* industry, but now many cosmetics are provided with free alcohol labels. The purpose of this study was to examine the effectiveness of alcohol in cosmetics products claimed to be alcohol-free and to determine alcohol content in cosmetics. The study was conducted using an observational, non-probability survey technique in the form of simple random sampling in cosmetics in supermarkets. One of the validation of method analysis is system suitability tests that are carried out before sample analysis to ensure that the instrument can produce acceptable data i.e : the t_R value of the sample to determine whether it contains alcohol or not. Quantitative analysis was done with linear regression of the AUC ratio of ethanol-

isopropanol and ethanol level. The results of the RSD system parameter suitability test tR 0.2231%; TF 0.9568; N 2872.5318; and Rs 1.874 except the AUC RSD requirements of 10.0277% do not fulfill the system requirements which the procedure did not give acceptable data. Four samples from 6 samples of micellar water cosmetics and positive toner containing alcohol did not match the label on the packaging, namely cosmetic products Wardah, Mustika Ratu, Pixy and Pond's. Two negative samples containing no alcohol are Nivea and Himalayas. The range of alcohol content in cosmetics is from $2.48 \times 10^{-4} \%$ - $4.96 \times 10^{-4} \%$.

Keyword: Alcohol, cosmetic, concentration

PENDAHULUAN

Alkohol yang sering digunakan sebagai pelarut adalah jenis metanol, etanol dan isopropanol. Etanol terdapat dalam minuman alkohol dan obat (yang dalam proses pengolahan menggunakan larutan alkohol). Senyawa tersebut mempunyai potensi menyebabkan keracunan dan perubahan psikis yang ditandai dengan mabuk, perubahan emosi yang mendadak, mual, muntah, tidak sadarkan diri bahkan meninggal akibat lumpuhnya alat pernapasan. Selain itu ada juga metil alkohol yang biasanya digunakan sebagai campuran cat, bahan pengencer, penghancur, dan pemberi panas pada makanan yang dikalengkan. Alkohol atau etanol yang masuk ke dalam tubuh secara berlebihan dapat menyebabkan mabuk dan keracunan. Jangka panjang akan merusak sistem dalam tubuh (Ayudhitya dan Tjuatja, 2012).

Alkohol juga banyak digunakan pada untuk sediaan farmasi dan kosmetika. Penggunaan alkohol atau etanol yang terdapat pada sediaan topikal dapat menyebabkan kanker kulit, *psoriasis*, *eksim*, infeksi superfisial. Penggunaan alkohol dalam jumlah kecil dapat menyebabkan iritasi kulit. Pada produk obat kumur penggunaan alkohol atau etanol dapat menimbulkan alergi dan efek sistemik yang disebabkan karena kandungan alkohol yang tinggi bercampur dengan pH asam dan bahan berbahaya lainnya. Penggunaan alkohol atau etanol pada obat kumur juga dapat menyebabkan kerusakan pada mukosa dan *genotoksitas* (Bennasir dan Sridhar, 2009).

Studi sebelumnya melaporkan bahwa individu yang merupakan pengguna alkohol mengalami peningkatan risiko melanoma. Bahkan beberapa peneliti yang lain mengkaitkan individu pengguna alkohol kepada kasus yang lebih tinggi yaitu risiko karsinoma sel basal. Pengguna etanol juga dapat mengalami *eritema* lebih cepat dengan intensitas yang besar karena terjadinya penurunan antioksidan *sub-karotenoid*. Etanol dan metabolitnya yaitu asetaldehid berpotensi dapat menyebabkan karsinogenik pada manusia namun masih membutuhkan data dan penelitian yang lebih lanjut karena masih berbedanya hasil penelitian satu dengan yang lainnya (Lachenmeir, 2008). Efek samping penggunaan alkohol atau etanol pada produk yang diaplikasikan pada kulit dapat memberikan efek berupa iritasi kulit. Hasil penelitian Cartner dkk. (2017) menunjukkan bahwa penggunaan n-propanol dapat menyebabkan berkurangnya hidrasi kulit dan fungsi penghalang kulit secara signifikan. Hal yang sama juga terjadi pada penggunaan etanol jenis n-ropanol dan isopropanol yang dapat menyebabkan kulit kemerahan yang lebih banyak dibanding etanol. Senyawa n-propanol dapat mengiritasi keratinosit dan meningkatkan ekspresi *IL-1alfa* dibandingkan jenis alkohol lainnya, serta isopropanol secara signifikan lebih mengiritasi keratinosit dibandingkan etanol.

Penggunaan alkohol dalam berbagai sediaan farmasi dan kosmetika merupakan titik kritis dalam tinjauan kehalalan produk. Menurut fatwa MUI, etanol yang merupakan senyawa murni yang bukan berasal dari industri minuman *khamr* sifatnya tidak najis. Hal ini berbeda dengan *khamr* yang bersifat najis. MUI telah mengeluarkan fatwa tentang hukum alkohol pada fatwa MUI No. 11 Tahun 2009 tentang hukum alkohol.

Pada fatwa tersebut diantaranya disebutkan bahwa alkohol yang tidak berasal dari *khamr* adalah tidak najis. Penggunaan alkohol atau etanol hasil industri *khamr* untuk produk makanan, minuman, kosmetika, dan obat-obatan hukumnya haram. Penggunaan alkohol atau etanol hasil industri non *khamr* (baik merupakan hasil sintetik kimiawi dari petroleum ataupun hasil industri fermentasi non *khamr* untuk proses produksi makanan, minuman, kosmetika, dan obat-obatan hukumnya mubah, apabila secara medis tidak membahayakan dan hukumnya haram apabila membahayakan secara medis.

Menurut Fatwa MUI 2018 tentang alkohol pada kosmetika, produk kosmetika yang mengandung *khamr* adalah haram dan penggunaannya hukumnya haram. Produk kosmetika dalam, yang mengandung alkohol yang berasal dari hasil fermentasi tanaman yang bukan termasuk *khamr* dengan kadar dibawah 0,5% adalah halal apabila secara medis tidak membahayakan. Produk kosmetika luar, yang mengandung alkohol yang berasal dari hasil fermentasi tanaman yang bukan termasuk *khamr* adalah halal apabila secara medis tidak membahayakan. Penggunaan alkohol atau etanol pada produk kosmetika luar tidak dibatasi kadarnya, selama etanol yang digunakan bukan berasal dari *khamr* dan secara medis tidak membahayakan (MUI, 2018).

METODE PENELITIAN

Bahan

Alat yang digunakan yaitu seperangkat alat gelas dan instrumen *Gas Chromatography-FID* (GCFID Shimadzu Japan, type GCFID-QP2010 SE) dengan mesin autosampler dengan kondisi kromatografi gas yaitu menggunakan detektor FID, temperatur FID 200 °C, panjang kolom kapiler 30 m dengan diameter 0,25 mm, temperatur kolom 45 °C, suhu injeksi 150 °C, kecepatan alir 1 ml/menit, kecepatan alir udara 400 ml/menit, kecepatan alir helium 40 °C dan tekanan 72,2 kPa. Serta bahan yang digunakan etanol 98% (Merck®), isopropanol (Merck®), dan *sterile water for injection* (SWFI).

Metode

Pembuatan larutan standar

Larutan standar yang digunakan pada uji kesesuaian sistem adalah etanol 0,08% dan isopropanol 0,08%. Larutan dibuat dengan melarutkan etanol murni (E Merck) dan isopropanol murni (E Merck) dalam SWFI menggunakan labu ukur dan dikocok hingga homogen.

Uji kesesuaian sistem.

Larutan etanol 0,08% sebanyak 2,5 ml ditambahkan dengan 2,5 ml isopropanol 0,08% dalam labu ukur dan dihomogenkan. Larutan ini diinjeksikan ke dalam kromatografi gas sebanyak 6 kali.

Penetapan kadar

- Pembuatan larutan kurva baku. Larutan baku dimulai dengan membuat larutan etanol 1%, sebagai larutan stok. Larutan baku dengan variasi konsentrasi yaitu 0,0015%; 0,00625%; 0,025%, 0,1%; dan 0,4% dibuat dengan mengencerkan larutan stok menggunakan SWFI menggunakan labu ukur 5,0 mL sampai tanda batas. Selanjutnya larutan diambil 2,5 ml dan ditambahkan isopropanol 0,08% sebanyak 2,5 mL ke dalam labu takar 5,0 mL dan dikocok hingga homogen.
- Preparasi sampel. Tiga botol sampel dimasukkan ke beker gelas diaduk sampai homogen.
- Penetapan kadar sampel. Sampel diambil sebanyak 2,5 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 5,0 mL kemudian ditambahkan isopropanol 0,08% sampai tanda batas dikocok hingga homogen. Campuran dipindahkan ke *vial* kromatografi gas. Replikasi dilakukan sebanyak 3x.

Data Analisis

1. Uji kualitatif dilakukan dengan melihat nilai t_R pada setiap sampel untuk mengetahui kandungan alkohol.
2. Uji kuantitatif.
 - a. Rasio etanol-isopropanol

$$Rasio = \frac{AUC \text{ Etanol}}{AUC \text{ Isopropanol}}$$

- b. Persamaan regresi linier
Persamaan regresi diperoleh dengan membuat regresi antara kadar larutan baku dengan rasio etanol-isopropanol sehingga didapatkan persamaan $y=bx+a$
- c. Perhitungan kadar

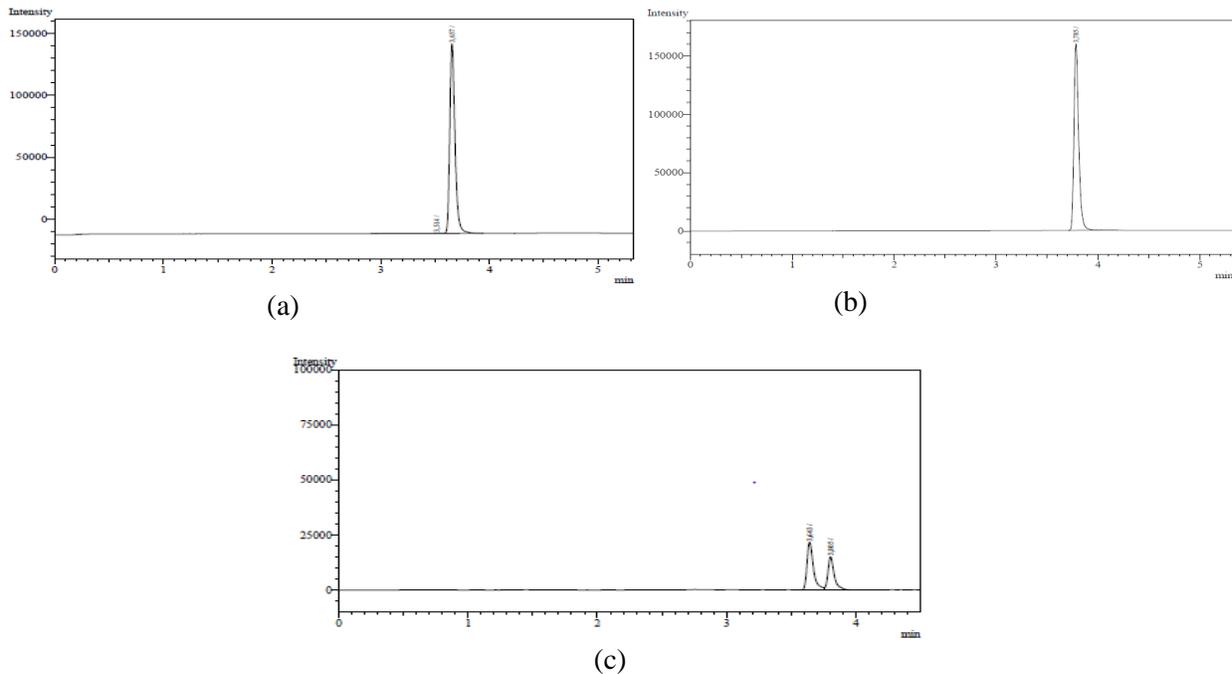
$$Kadar = \frac{x \cdot Vol}{ml \text{ sampel} \cdot 100} \text{ atau } Kadar = \frac{x \cdot Vol}{ml \text{ sampel} \cdot 100} \times \text{faktor pengenceran}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji kesesuaian sistem

Pada analisis dengan kromatografi gas bisa menggunakan standar eksternal dan standar internal. Standar eksternal dilakukan dengan cara analisis yang terpisah tetapi harus menghasilkan hasil dalam kondisi yang identik namun untuk mendapatkan kondisi yang identik sangat susah untuk dicapai (Wang dkk, 2003; Wang dkk., 2017). Standar internal dengan cara memasukkan larutan yang digunakan sebagai standar internal kedalam sampel maupun kurva baku. Penggunaan standar internal harus memiliki kromatogram yang sama dengan sinyal analit tetapi terdapat perbedaan yang cukup diantara keduanya yang mudah dibedakan oleh instrumen. Standar internal merupakan metode yang efektif dibandingkan standar eksternal karena nilai ketidakpastian pengukuran yang diperoleh lebih rendah. Adanya standar internal berfungsi untuk pengoreksi ketidakpastian sumber atau koreksi bias yang lebih besar (Muller dkk., 2010), mengoreksi kesalahan yang terkait dalam analisis (Kofford dkk., 2015), dan mengatasi penyimpangan yang disebabkan oleh matriks dan kondisi injeksi kromatografi gas (Mohammed dkk., 2018).

Nilai t_R isopropanol dan etanol memiliki selisih waktu yang tidak jauh berbeda dikarenakan isopropanol dan etanol memiliki struktur kimia yang hampir sama. Nilai t_R isopropanol didapat 3,817 dan nilai t_R etanol yaitu 3,654 seperti disajikan pada gambar 1. Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Rizalina dkk. (2018) yang menunjukkan nilai t_R isopropanol didapat 6,657 dan nilai t_R metanol yaitu 5,422. Perbedaan nilai waktu retensi yang didapat dikarenakan pada penelitian Rizalina dkk. (2018) menggunakan panjang kolom 60 m dan laju alir 0,7 ml/menit. Pada penelitian ini digunakan panjang kolom kapiler 30 m. Semakin panjang kolom yang digunakan maka semakin panjang juga fase gerak dan komponen melewati kolom sehingga memiliki waktu retensi yang lama serta laju alir yang sedikit lebih lama mempengaruhi lamanya waktu alir.



Gambar 1. Kromatogram etanol dan isopropanol Kromatogram etanol tunggal dengan waktu retensi 3,657 (a). Kromatogram isopropanol tunggal dengan waktu retensi 3,785 (b)

Parameter pertama yaitu nilai koefisien variasi dengan nilai $RSD t_R$ $0,2231\% < 5\%$ dan nilai $RSD AUC$ $10,0277\% > 5\%$ maka untuk $RSD t_R$ memenuhi syarat namun $RSD AUC$ tidak memenuhi syarat. Nilai $RSD AUC$ yang besar disebabkan karena luas puncak 6x penyuntikan yang berbeda-beda karena terjadinya difusi eddy, difusi longitudinal ataupun transfer masa.

Parameter kedua jumlah lempeng teoritis yaitu peristiwa partisi yang dialami oleh analit yang dibawa oleh fase gerak selama elusi. Semakin besar nilai jumlah lempeng teoritis maka semakin bagus pemisahannya. Nilai jumlah lempeng teoritis adalah $2872,5318 > 2500$ sehingga kolom mempunyai kemampuan yang bagus dalam memisahkan campuran senyawa sebanding dengan panjangnya kolom dan semakin kecilnya nilai H (Gandjar dan Rohman, 2015).

Parameter ketiga faktor ikutan atau *tailing factor*. *Tailing factor* merupakan kondisi dimana kromatogramnya mengalami pengekoran sehingga bentuk kromatogramnya tidak simetris. Hasil perhitungan untuk *tailing factor* didapat rata-rata yaitu $0,9568 < 1$ (Gandjar dan Rohman, 2015) sehingga kromatogram yang terbentuk memiliki bentuk yang simetri dan tidak mengalami pengekoran. Suprianto (2018) bentuk kromatogram yang normal memiliki nilai *tailing factor* yang berada pada rentang yaitu $0,9 \leq TF \leq 1,2$. Data hasil uji kesesuaian sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel I.

Tabel I. Hasil uji kesesuaian sistem

Parameter	Syarat	Hasil yang diperoleh	Kesimpulan
RSD waktu retensi	< 2%	0,2231%	Memenuhi syarat
RSD AUC	< 2%	10,0277%	Tidak memenuhi syarat
TF	< 2	0,9568	Memenuhi syarat
N	>2500	2872,5318	Memenuhi syarat
Rs	>1,5	1,874	Memenuhi syarat

Berdasarkan tabel 1, dapat diketahui bahwa terdapat 1 parameter yang tidak memenuhi syarat yaitu RSD AUC namun terdapat 3 parameter uji lain yang memenuhi syarat. Gandjar dan Rohman (2015) minimal terdapat 2 parameter yang memenuhi syarat maka memiliki kesesuaian sistem yang baik. *Output* terakhir uji kesesuaian sistem adalah sistem kromatografi gas yang dapat memisahkan antar senyawa dengan baik yang dapat dilihat dari nilai resolusi. Nilai resolusi yang >1,5 berarti memiliki arti bahwa kromatogram antar senyawa yang berdekatan telah berpisah secara sempurna. Hasil dari uji resolusi pada uji kesesuaian sistem ini didapat nilai rata-rata R_s yaitu $1,874 > 1,5$ yang menandakan bahwa kromatogram berpisah secara sempurna.

Nilai plat teoritis yang telah memenuhi syarat >2500 mengartikan fase diam dapat menahan senyawa dengan baik akan menghasilkan nilai resolusi yang memenuhi syarat. Gandjar dan Rohman (2015) juga mengatakan bahwa nilai resolusi berkaitan dengan faktor kapasitas, nilai plat teoritis dan selektivitas. Jika nilai faktor kapasitas besar maka resolusi bagus namun waktu retensi menjadi lama. Jika nilai plat teoritis yang memenuhi syarat maka resolusi akan bagus yang ditandai dengan kromatogram yang sempit dan tinggi. Serta jika nilai selektivitas yang memenuhi parameter juga akan menghasilkan resolusi yang bagus namun akan menghasilkan satu puncak yang bergeser lebih ke kiri. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa sistem sudah dapat memisahkan antar senyawa dengan baik.

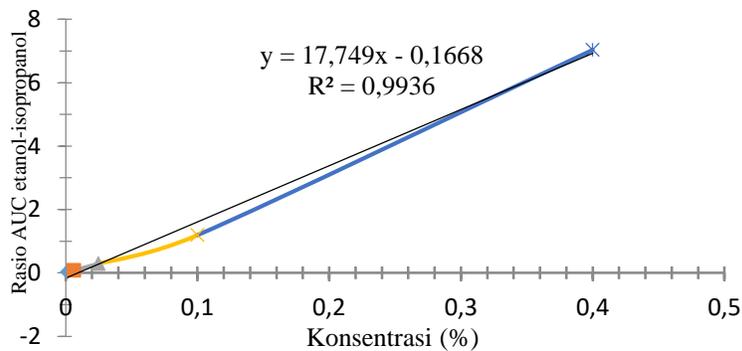
Kurva baku

Kurva baku yang digunakan untuk mencari kadar alkohol pada produk kosmetik menggunakan enam konsentrasi yaitu 0,0015%; 0,00625%; 0,025%; 0,1%; dan 0,4% yang dicampur dengan menggunakan SWFI dan ditambah standar internal berupa isopropanol 0.08%. Nilai AUC yang didapat dari setelah pembacaan dengan kromatografi gas pada tabel II.

Tabel 2. Kurva baku etanol

Konsentrasi (%)	AUC		Rasio etanol-isopropanol
	Etanol	Isopropanol	
0.0015	1154	45585	0,0153
0.00625	3487	42876	0,0813
0.025	13547	46457	0,2916
0.1	49555	41650	1,1897
0.4	208236	29606	7,0335

Dari pengukuran diatas diperoleh persamaan garis linear $y=17,749x - 0,1668$ dengan nilai r 0,9936, lebih besar dari r tabel 0,959 ($p<0,01$) (Gandjar dan Rohman, 2015). Kurva hubungan konsentrasi dan rasio AUC etanol-isopropanol disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Hubungan konsentrasi dengan rasio AUC etanol-isopropanol

Kadar alkohol pada sampel kosmetika

Sampel kosmetik yang digunakan pada penelitian kategori *skin care cosmetic* yaitu *micellar water* dan *toner*. Hasil pengukuran kadar etanol sampel kosmetika disajikan pada Tabel III. Uji dari 6 sampel 4 sampel kosmetik positif mengandung alkohol pada t_R sekitar 3,657 yaitu sampel B (Wardah), C (Mustika Ratu), E (Pixy) dan F (Pond’s) sedangkan untuk sampel A (Nivea) dan D (Himalaya) tidak mengandung alkohol sesuai dengan tulisan *free alcohol* pada kemasan produk. Kadar terkecil pada sampel B kadar rata-rata yaitu $2,51 \times 10^{-4}\%$, lalu dilanjutkan sampel F (Pond’s) dengan kadar rata-rata yaitu $2,6 \times 10^{-4}\%$, sampel E (Pixy) didapat kadar rata-rata $4,43 \times 10^{-4}\%$ dan sampel C (Mustika Ratu) dengan kadar rata-rata adalah $4,81 \times 10^{-3}\%$. Sampel kosmetik B, C, E, F memiliki nilai CV < 5% menandakan data homogen.

Tabel 3. Kadar alkohol pada sampel kosmetik

Sampel	Keterangan pada kemasan	t_R	Kadar (%)	CV (%)
A : Nivea	Tidak ada label halal dan <i>free alcohol</i>	-	-	-
B : Wardah	Ada label halal dan tidak ada tulisan alkohol	3,656	$0,0251 \pm 0,0004$	1,4364
C : Mustika Ratu	Ada label halal dan ada etanol	3,659	$0,481 \pm 0,015$	3,185
D : Himalaya	Tidak ada label halal dan <i>free alcohol</i>	-	-	-
E : Pixy	Ada label halal dan <i>free alcohol</i>	3,652	$0,0443 \pm 0,0007$	1,4512
F : Pond’s	Tidak ada label halal dan <i>free alcohol</i>	3,646	$0,00026 \pm 0,00034$	1,33

Hasil penelitian ini sama dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Syariena dan Puziah (2014) pada produk parfum yang diklaim *free alcohol* namun ternyata setelah dilakukan analisis menggunakan HS-GC-MS didapatkan kandungan alkohol pada parfum tersebut pada range 7,31 – 611,64 $\mu\text{g/mL}$. Penggunaan alkohol pada kosmetik juga ditemukan oleh Rejeki (2010) dalam penelitian pada produk *hair tonic* dan *hair spray* dengan menggunakan metode kromatografi gas didapat kadar etanol pada *hair tonic*

yaitu 15,2365% dan untuk sampel *hair spray* adalah 17,2520%. Kandungan alkohol juga ditemukan pada produk *mouthwash* yaitu dari 12 sampel *mothwash* yang diteliti hanya 2 sampel *mouthwash* yang negatif tidak mengandung alkohol dan terdapat 2 sampel yang mengklain produknya *free alcohol* ternyata positif mengandung alkohol (Haq dkk., 2009). Serta didapat juga produk *mouthwash* dengan kadar rata-rata 7,14% (Marvania dkk., 2017) dan 8 sampel *mouthwash* mengandung alkohol dengan kadar dari range 7,2%-21,6% (Shaik dkk., 2017). Kandungan alkohol dalam *mouthwash* lebih efektif dalam efek penghambatan pertumbuhan *plak* dibandingkan yang tanpa alkohol (Marchetti dkk., 2011).

Kadar etanol yang ditemukan pada kosmetik sangatlah kecil yang tidak mungkin digunakan sebagai pelarut, sisa etanol yang terdeteksi dalam produk kosmetik kemungkinan disebabkan karena terbawa dari bahan baku pengharum atau senyawa parfum yang digunakan dalam proses pembuatan kosmetik Kromatografi merupakan metode yang selektif sehingga masih bisa mendeteksi residu etanol yang tertinggal (Syariena dan Puziah, 2014). Sampel kosmetik yang digunakan merupakan *micellar water* dan *toner*. *Micellar water* merupakan sediaan kosmetik yang menggunakan konsep tegangan permukaan untuk membersihkan wajah yang mengandung air dan surfaktan dengan adanya surfaktan ini akan bekerja untuk mengikat minyak dan air pada wajah (Alfauziah, 2018).

Sampel kosmetik yang digunakan 5 diantaranya terdapat tulisan *free alcohol*. Dua sampel kosmetik yang negatif mengandung alkohol belum memiliki label halal yaitu produk kosmetik *brand* Nivea dan Himalaya.

KESIMPULAN

Kosmetik yang memiliki tulisan *free alcohol* belum tentu bebas dari alkohol, 4 dari 6 sampel kosmetik positif mengandung alkohol dengan 1 sampelnya menuliskan alkohol pada komposisi. Dua sampel kosmetik lainnya negatif tidak mengandung alkohol sesuai dengan label kemasan *free alcohol*. Range kadar alkohol yang terdapat pada kosmetik tersebut dari $2,48 \times 10^{-4}\%$ - $4,96 \times 10^{-4} \%$.

UCAPAN TERIMKASIH

Terima kasih kepada Universitas Ahmad Dahlan atas pendanaan penelitian melalui skema Penelitian Unggulan Pusat 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2009) Fatwa Majelis Ulama Indonesia no 11 tahun 2009 tentang Hukum Alkohol, Jakarta, Indonesia.
- Anonim. (2018) Keputusan Ijtima' Ulama Komisi Fatwa Se-Indonesia VI tahun 2018. Majelis Ulama Indonesia. Kalimantan Selatan.
- Alfauziah, T.Q. (2018) Mengenal Kosmetik Pembersih Wajah Micellar Water dan Perkembangannya. *Majalah Farmasetika*. 3(5):94-97.
- Ayudhitya, D. dan Tjuatja, I. (2012) Anda Dokter Keluarga Anda. Penbar Plus. Depok.
- Bennasir, H. and Sridhar, S. (2009) Safety Evaluation of Ethanol based Product and its Influence on Human. *Journal of Pharmacy Reserch*. 2(11):1732-1734.
- Cartner, T. Brnad, N. Tian, K. Saud, A. Carr, T. Stapleton, P. Lane, ME. dan Rawlings, AV. (2017) Effect of Different Alcohols on Stratum Corneum Kallikrein 5 and Phospolipase A₂ Together with Epidermal Keratinocytes and Skin Irritation. *International Journal of Cosmetic Science*. 39:188-196.
- Gandjar, I.G. dan Rohman, A. (2015) Kimia Farmasi Analisis. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Haq, M.W. Batool, M. Ahsan, S.H. and Qureshi, N.R. (2009) Alcohol Use In Mouthwash and Possible Oral Health Concerns, *Journal of the Pakistan Medical Association*. 59(3):186-190.

JOURNAL OF HALAL SCIENCE AND RESEARCH

ISSN: 2715-6214

Journal homepage: <http://journal2.uad.ac.id/index.php/jhsr/index>
Journal of Halal Science and Research Vol 1 No 1, Feb 2020,Page 30-38
doi: 10.12928/jhsr.v1i1.2501

- Kofford, J.C., Manandhar, E., and Logue, B.A., 2015, Quantitative Hands-on Gas Chromatography Undergraduate Analytical Laboratory Exercise. *Journal of Laboratory Chemical Education*. 3(1):12-17.
- Lachenmeir, D.W. (2008) Safety Evaluation of Topical Application of Ethanol on the Skin and Inside the Oral Cavity. *Journal of Occupational Medicine* Marchetti, E. Mummolo, S. Mattia, J.D. Casalena, F. Martino, S.D. Mattei, A. and Marzo, G., (2011) Efficacy of Essential Oil Mouthwash with and Without Alcohol: a 3-Day Plaque Accumulation Model. *Trials*.12:1-7.
- Marvania, M. Deshpande, S. Bagade, S. and Shelke, M. (2017) Estimation of Ethanol in Marketed Mouthwash by Gas Chromatography. *Asian Journal of Chemistry*, 29(7):1587-1590.
- Mohammed, A.H. Mohammed, A.K. Kamar, F.H. and Abbas, A.A. (2018) Determination of Ethanol in Fermented Broth bu Headspace Gas Chromatography using Capillary Column. *Revista de Chimie-Bucharest-Original Edition*. 69(11):2969-2972.
- Muller, E.I. Abad, F., Adriano, J.D.e.C. (2010) Internal Standard versus Eksternal Standard Calibration: An Uncertainty Case Study of A Liquid Chromatography Analysis. *Quin Nova*. 33(4):984-987.
- Rejeki, E.S. (2010) Analisis Etanol dalam Hair Tonic dan Hair Spray secara Kromatografi Gas., *Jurnal Farmasi Indonesia*. 7(1):7-11.
- Rizalina, H. Cahyono, E. Mursiti, S. Nurcahyo, B. dan Supartono. (2018) Optimasi Penentuan Kadar Metanol dalam Darah Menggunakan Gas Chromatography. *Indonesia Journal of Chemical Science*. 7(3):254-261.
- Shaik, R. Reddy, S.P. Shaik, S. Nemalladinne, S.E.S. Reddy, D.S.P. and Praveen, K.N.S. (2017) Estimation of pH, Total Acid and Ethano Content of Commercially Available Alcohol-Containing Moutwahses and its Effect on Salivary. *Journal of Evidence Based Medicine and Healthcare*. 4(54):3302-3307.
- Suprianto. (2018) Parameter Optimasi dan Validasi Metode Ultra Fast Liquaid Chromatography. 8-31
- Syariena, A. and Puziah, H. (2014) Rapid Determination of Residual Ethanol in Perfumery Products Using Headspace Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Middle-East Journal of Scientific Research*. 22 (3): 431-435.
- Wang, M.L. Choong, Y.M. Su, N.W. and Lee, M.H. (2003) A Rapid Method for Determination of Ethanol in Alcoholic Beverages Using Capillary Gas Chromatography. *Journal of Food and Drug Analysis*. 11(2):133-140.
- Wang, M., Wang, C., and Han, X. (2017) Selection of internal standards of accurate quantification of complex lipid species in biological extracts by electrospray ionization mass spetstometry – What, How, and Why, *Mass Spectrum*. 36(6):693-714.