

# ANALISIS KANDUNGAN SENYAWA KIMIA DALAM PARFUM ISI ULANG YANG BEREDAR DI KOTA YOGYAKARTA DENGAN METODE GC-MS (GAS CHROMATOGRAPHY–MASS SPECTROMETRY)

Afif Dwijayanto

Staf Laboran Prodi Teknik Kimia Universitas Islam Indonesia

email: 191002101@uii.ac.id

## ABSTRAK

Parfum merupakan bahan esensial yang senantiasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Kebutuhan akan parfum dengan harga yang terjangkau memicu munculnya toko parfum isi ulang dengan berbagai tingkatan harga dan kualitas, menyesuaikan kemampuan atau daya beli masyarakat, sebagaimana yang saat ini muncul dan tersebar di sekitar Kota Yogyakarta. Belum terdapat informasi secara jelas kandungan kimia apa saja yang terdapat dalam parfum isi ulang melatar belakangi peneliti untuk menggali lebih dalam terkait bahaya yang bisa timbul dalam penggunaan parfum isi ulang tersebut. Diperoleh 10 sampel parfum dari 10 toko parfum di Kota Yogyakarta yang dianalisis menggunakan metode GC-MS (*Gas Chromatography–Mass Spectrometry*), kemudian mencocokkannya dengan katalog standar IFRA. Diperoleh 5 senyawa yang terkandung dalam 10 sampel yang telah terkategori oleh standar IFRA, yaitu *D-limonene* dan *Linalool* masuk dalam kategori *Specified*, *Amberonne* atau *Octahydro-tetramethyl-naphthalenyl-ethanone (OTNE)* dan  *$\alpha$ -Hexyl cinnamic aldehyde* dalam kategori *Restricted*. Dan *7-Acetyl-6-ethyl-1,1,4,4-tetramethyltetralin* atau *Acetyl ethyl tetramethyl tetralin (AETT)* dikategorikan sebagai senyawa *Prohibited*.

Kata kunci: Analisis kimia, GC-MS, IFRA, Kota Yogyakarta, Parfum

## ABSTRACT

*Perfume is an essential ingredient that is always used in everyday life. The need for perfume at affordable prices has triggered the emergence of refill perfume shops with various price and quality levels, adjusting to people's ability or purchasing power, as is currently emerging and spread around the city of Yogyakarta. There is no clear information on what chemical content is contained in refillable perfume, which is the background for researchers to dig deeper into the dangers that can arise from using refillable perfume. 10 perfume samples were obtained from 10 perfume shops in the city of Yogyakarta which were analyzed using the GC-MS (Gas Chromatography–Mass Spectrometry) method, then matched with the IFRA standard catalogue. It was found that 5 compounds contained in 10 samples were categorized by IFRA standards, namely D-limonene and Linalool in the Specified category, Amberonne or Octahydro-tetramethyl-naphthalenyl-ethanone (OTNE) and  $\alpha$ -Hexyl cinnamic aldehyde in the Restricted category. And 7-Acetyl-6-ethyl-1,1,4,4-tetramethyltetralin or Acetyl ethyl tetramethyl tetralin (AETT) is categorized as a Prohibited compound.*

Keywords: Chemical Analysis, GC-MS, IFRA, Perfume, Yogyakarta City

## PENDAHULUAN

Parfum merupakan campuran senyawa yang memiliki aroma tertentu yang untuk mendapatkannya bisa melalui proses pencampuran kimia. Umumnya bahan utama parfum

diperoleh dari pencampuran minyak atsiri, senyawa penghasil aroma, fiksatif, dan pelarut (Biers, 1994). Senyawa penghasil aroma dalam perkembangannya melalui banyak perubahan yang bisa diperoleh dari bahan alami maupun sintetik.

Beberapa kajian terkait parfum dan kandungan di dalamnya membuktikan parfum merupakan produk dengan multisenyawa (Gué et al., 2021). Dari satu produk parfum yang beredar bisa mengandung puluhan hingga ratusan senyawa di dalamnya dengan komposisi dan kadar yang beragam. Kondisi tersebut juga menjadi alasan produsen untuk mencantumkan komposisi dan kandungan bahan kimia pada produk mereka. Di lain sisi banyaknya kandungan senyawa yang terdapat dalam suatu produk parfum cukup menyulitkan untuk proses identifikasi dan analisis terkait risiko bahaya yang bisa timbul dari penggunaan produk parfum tersebut.

Salah satu asosiasi parfum internasional, IFRA (*Internasional Fragrance Association*) yang memiliki anggota industri-industri parfum dari seluruh dunia secara berkelanjutan telah menetapkan standar terkait parfum. IFRA secara berkelanjutan menjalankan studi dan kajian berhubungan tentang aroma dan parfum yang secara berkala terus diperbarui. IFRA berupaya untuk turut berperan dalam menjaga keamanan penggunaan bahan kimia yang turut digunakan dalam pembuatan parfum.

Aturan yang mengawasi penggunaan bahan kimia dalam parfum di Indonesia masih belum cukup tegas. Bahan-bahan yang berpotensi toksik masih sering ditambahkan ke dalam campuran parfum, yang dapat merugikan masyarakat (IFRA, 2020).

Banyak bahan yang dimasukkan ke dalam produk untuk tujuan kecantikan. Bahan-bahan ini membantu pengembangan formulasi kompleks yang meningkatkan kualitas hidup manusia dalam hal pencegahan penyakit, pemeliharaan kesehatan, peningkatan kecantikan dan juga membangun harga diri. Industri kosmetik diatur, namun hanya pedoman dasar yang ada. Seiring perkembangan industri, dan otoritas terkait terus mengkaji keamanan bahan dan produk kecantikan, konsumen juga harus memainkan peran mereka dengan selalu memperbarui pengetahuan dan menyadari keberadaan bahan-bahan dalam produk yang mereka gunakan (Zulaikha, 2015).

Instrumen *GC-MS* (*Gas Chromatography–Mass Spectrometry*) merupakan alat analisis bahan kimia yang menggunakan prinsip kromatografi gas dan dilengkapi dengan detektor spektrometri massa yang masih diandalkan dalam proses analisis parfum karena sifat parfum yang mudah menguap dan bisa dianalisis dengan kromatografi gas. Setelah proses

kromatografi gas selanjutnya menuju detektor spektrometri massa untuk mengenali senyawa apa saja yang terkandung di dalam sampel (Eiceman, 2006).

Wewangian parfum modern merupakan campuran minyak esensial alami dan sintetis serta senyawa aroma yang berbahan dasar pelarut yang sesuai, seperti etanol atau campuran etanol dan air. Versi terencerkannya dikenal sebagai *eau de cologne*. Senyawa aromatik ini bersifat organik dan harus mudah menguap pada suhu tubuh supaya efektif. Analisis menggunakan *Gas Chromatography* adalah cara ideal untuk memisahkan, mengidentifikasi, serta mengukur sebagian besar konten wewangian parfum. Penggunaan *Mass Spectrometry* selanjutnya membantu dengan menyediakan sarana untuk mengidentifikasi komponen dalam kromatogram gas (Tipler, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan bahan kimia yang terdapat di beberapa sampel parfum isi ulang yang beredar di wilayah Kota Yogyakarta dan menggolongkannya sesuai katalog standar IFRA. Pada tahap analisis peneliti mengambil sampel yang memiliki kemiripan aroma dan merek dagang untuk memudahkan analisis data.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan studi literatur terkait parfum, selanjutnya dikumpulkan masing-masing 1 sampel dari 10 toko parfum isi ulang yang tersebar di kota Yogyakarta. Kemudian dilakukan pengujian terhadap sampel tersebut menggunakan metode GC-MS untuk dianalisis kandungan senyawa-senyawa dalam sampel. Setelah diperoleh data kandungan senyawa dari sampel, selanjutnya diklasifikasikan sesuai kategori dari standar IFRA.

### **Alat dan Bahan**

Pada penelitian ini digunakan alat-alat meliputi: Instrumen GC PerkinElmer Clarus 590 dan MS PerkinElmer Clarus SQ 8 S. Pada Instrumen GC digunakan fase diam berupa kolom kapiler Elite-5MS. Untuk preparasi sampel digunakan mikropipet ukuran 10-100  $\mu$ L, labu ukur kapasitas 10 dan 100 ml, serta botol vial untuk sampel.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi: n-Heksana Pro Analisis, 10 sampel parfum yang diperoleh dari 10 toko parfum ulang berbeda.

### **Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dalam tiga langkah utama:

1. Pengumpulan sampel

Sampel diperoleh dari 10 toko parfum isi ulang yang dipilih secara acak, yang tersebar di Kota Yogyakarta. Dari masing-masing toko dibeli 1 sampel parfum dengan merek dan yang identik untuk memudahkan analisis data. Dari masing-masing sampel parfum yang sudah diperoleh selanjutnya diberi label A,B,C,D,E,F,G,H,I,J.

## 2. Preparasi sampel

Sampel A hingga J selanjutnya diencerkan sebanyak 100 kali dengan tujuan mengurangi kepekatan sampel saat diuji menggunakan GC-MS. Proses pengenceran dilakukan dengan memipet sebanyak 100  $\mu$ L cairan sampel parfum dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan n-Heksana pro analis hingga tanda batas kemudian dikocok hingga tercampur. Diambil cuplikan sampel dari labu ukur 10 mL dan dimasukkan dalam botol vial untuk dilakukan pengujian menggunakan GC-MS.

## 3. Pengujian sampel

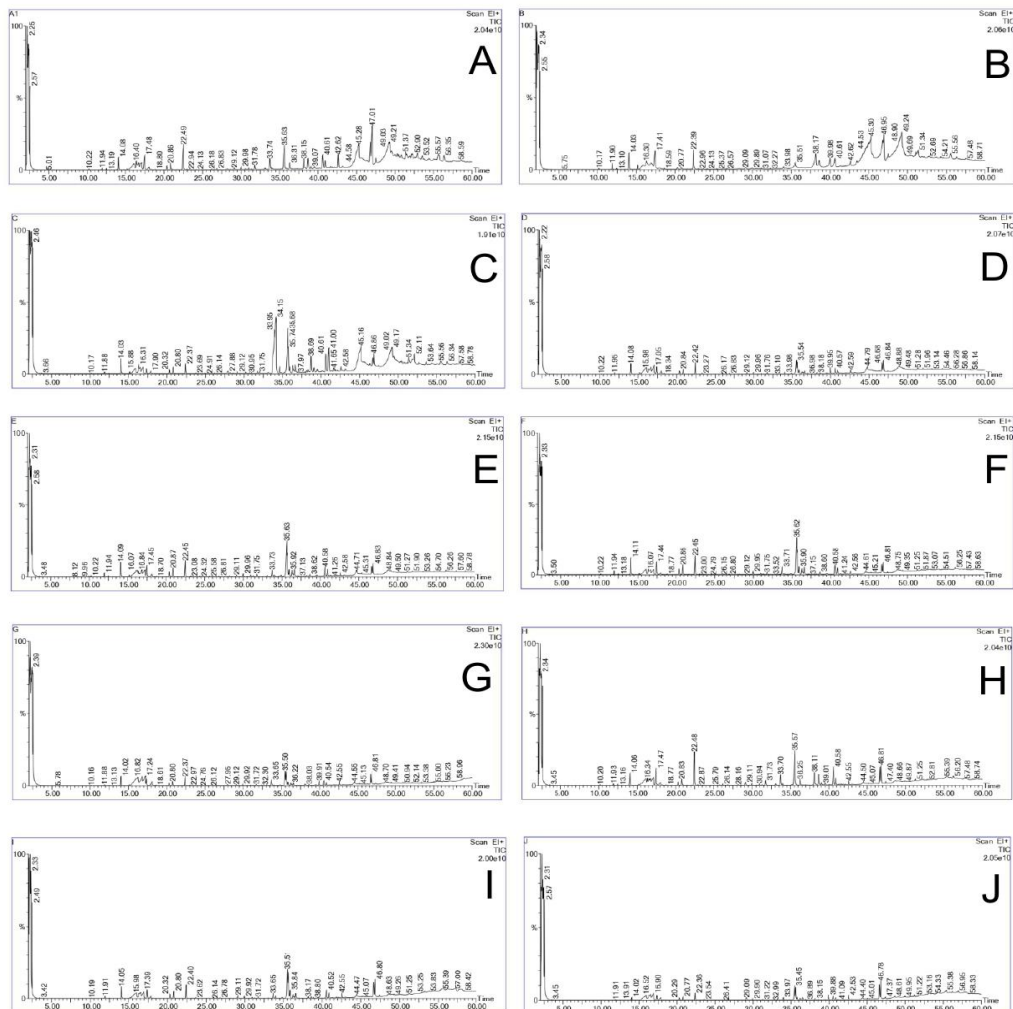
Setelah semua sampel siap, selanjutnya disiapkan Instrumen GC-MS dengan diawali melakukan pengondisian instrumen GC-MS sebelum memulai analisis sampel. Rincian kondisi dan spesifikasi GC-MS pada penelitian ini terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi Instrumen GC-MS

Uraian	Spesifikasi
GC	PerkinElmer Clarus 590
MS	PerkinElmer SQ 8 S
Kolom (Fase Diam)	Elite-5MS, 30m x 0,25 mm x 0,25 $\mu$ m
Gas Pembawa	Helium
Oven	40 °C selama 2 menit, kemudian naik 4 °C/menit hingga 240 °C selama 8 menit
Injektor	300 °C
<i>Scan range</i>	m/z 35 hingga 350
<i>Scan Time</i>	0,8 detik
(lanjutan) Tabel 1.	
<i>Interscan delay</i>	0,1 detik
<i>Source Temperature</i>	250 °C
<i>Inlet Line Temperature</i>	250 °C

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembacaan dari 10 sampel menggunakan metode GC-MS ditampilkan dalam kromatogram. Masing-masing sampel setelah diuji memunculkan puncak pada kromatogram yang mengindikasikan keberadaan senyawa tertentu. Pada instrumen GC-MS PerkinElmer yang digunakan dalam penelitian ini masing-masing sampel membaca puncak tertinggi dan mencocokkannya dengan *library* yang dimiliki instrumen MS. Setelah 10 sampel diuji maka diperoleh kromatogram sebagaimana ditampilkan di Gambar 1.



Gambar 1. Kromatogram sampel A,B,C,D,E,F,G,H,I,J

Selanjutnya, dari kromatogram tersebut diperoleh pembacaan puncak dari masing-masing sampel dari sampel A hingga J untuk diketahui senyawa apa yang terkandung di setiap sampel yang telah diuji.

Beberapa senyawa yang terkandung dalam masing-masing sampel kemudian diperiksa ketersediaannya di katalog standar IFRA untuk diketahui kategorinya termasuk dalam kategori *prohibited* (dilarang), *restricted* (dibatasi), atau *specified* (terspesifikasi).

Berdasarkan luaran analisis sampel menggunakan GC-MS, diperoleh data kandungan senyawa-senyawa dari sampel A hingga J dengan ketersediaan data pada katalog IFRA yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Senyawa dan kategori IFRA pada sampel A,B,C,D,E,F,G,H,I,J

Nama Senyawa	Kategori IFRA	Rt (Menit)	% Area Sampel									
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>D-Limonene</i>	<i>S</i>	14,0	-	-	1,18	1,01	1,57	1,65	1,59	-	1,53	-
<i>Linalool</i>	<i>S</i>	17,4	1,95	2,01	-	0,82	1,26	1,50	1,10	2,22	-	-
<i>Amberonne</i>	<i>R</i>	35,6	-	-	-	1,29	-	-	3,02	-	4,16	3,14
<i>Octanal, 2-(phenylmethyl)-</i>	<i>R</i>	38,1	1,46	1,64	-	-	-	-	-	1,43	-	-
<i>7-Acetyl-6-ethyl-1,1,4,4-tetramethyltralin</i>	<i>P</i>	41,0	-	-	2,86	-	0,77	-	-	-	-	-

Keterangan: *S*= *Speciflicated*, *R*= *Restricted*, *P*= *Prohibited*

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh informasi dari 10 sampel parfum yang telah diuji menggunakan metode GC-MS setidaknya terdapat satu senyawa yang masuk dalam kategori klasifikasi standar IFRA. Selanjutnya untuk mengetahui frekuensi kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam sampel dan telah terdata dalam kategori standar IFRA ditampilkan pada

Tabel 3. Frekuensi kemunculan senyawa kimia terkategori IFRA pada sampel

Kode Sampel	<i>Speciflicated</i>	<i>Restricted</i>	<i>Prohibited</i>
A	1	1	-
B	1	1	-
C	1	-	1
D	2	1	-
E	2	-	1
F	2	-	-
G	2	1	-
H	1	1	-
I	1	1	-
J	1	-	-

*D-limonene* dan *Linalool* masuk dalam kategori *Speciflicated*, yang artinya masih dapat digunakan dalam parfum dengan ketentuan yang telah ditetapkan salah satunya yang terdapat dalam regulasi standar IFRA. *D-limonene* ketika mengalami proses oksidasi akan menghasilkan senyawa hidroperoksida. Kandungan senyawa peroksida dibolehkan terkandung dalam parfum di bawah 20 milimol/Liter. Aturan ini dihimpun dalam standar IFRA amandemen ke-29 (IFRA, 1995).

*Linalool* memiliki karakter yang mirip seperti *D-Limonene*, yang apabila teroksidasi akan memunculkan senyawa peroksida, yang dalam aturan standar IFRA kandungan dari senyawa tersebut tidak lebih dari 20 milimol/Liter. Regulasi untuk *Linalool* diatur pada standar IFRA amandemen ke-38 (IFRA, 2004).

Amberonne merupakan nama komersil dari senyawa kimia *Octahydro-tetramethylnaphthalenyl-ethanone* (OTNE). Amberonne ditetapkan sebagai senyawa *Restricted* menurut standar IFRA amandemen ke-49 dengan peraturan yang ketat dalam penggunaannya terutama sebagai senyawa yang terkandung dalam parfum (IFRA, 2020). Uji toksisitas dari senyawa OTNE telah dilakukan oleh *National Toxicology Program* (NTP) dan dinyatakan bahwa interaksi OTNE pada kulit manusia dapat menimbulkan iritasi dan alergi (NTP, 2016).

*Octanal, 2-(phenylmethylene)-* merupakan senyawa yang memiliki sinonim  *$\alpha$ -Hexyl cinnamic aldehyde*. Senyawa  *$\alpha$ -Hexyl cinnamic aldehyde* pada katalog standar IFRA termasuk dalam kategori *Restricted* karena setelah dilakukan penelitian diperoleh hasil bahwa penggunaan bahan tersebut dalam jumlah tertentu dapat menimbulkan alergi pada kulit manusia. Aturan tersebut dimuat dalam standar IFRA amandemen ke-49 (IFRA, 2020).

*7-Acetyl-6-ethyl-1,1,4,4-tetramethyltetralin* memiliki nama lain *Acetyl ethyl tetramethyl tetralin* (AETT). Senyawa AETT berdasarkan standar IFRA Amandemen ke-40 digolongkan sebagai bahan *Prohibited* karena sifatnya yang berbahaya bagi kesehatan. Dalam standar IFRA, senyawa AETT memiliki sifat neurotoksin apabila digunakan.

Selain 5 senyawa di atas, GC-MS juga membaca senyawa kimia lain yang dalam hal ini belum masuk dalam kategori standar IFRA, sebagaimana dimuat di Tabel 4. Hal ini membuka peluang penelitian lebih lanjut untuk mengkaji sifat-sifat kimia dari senyawa-senyawa tersebut untuk mengantisipasi efek yang mungkin berbahaya saat digunakan. Salah satunya yang telah diteliti oleh Api mengenai keamanan penggunaan *diethyl phthalate* dalam parfum dinilai relatif aman (Api, 2001)

Tabel 4. Senyawa belum terkategori IFRA

Nama Senyawa	Rt (Menit)	% Area Sampel									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>Dipropylene glycol (isomer 1)</i>	15,8	1,89	1,17	1,45	2,48	3,15	2,00	9,74	3,72	3,78	5,72
<i>Linalyl acetate</i>	22,5	3,07	1,18	-	0,98	1,55	1,78	1,57	3,76	1,58	-
<i>Diethyl Phthalate</i>	33,7	-	-	17,95	-	0,80	0,88	1,49	1,16	-	-
<i>Cyclopentaneacetic acid, 3-oxo-2-pentyl-, methyl ester</i>	35,6	4,25	-	7,45	1,54	7,22	7,55	3,31	5,38	4,30	3,02
<i>Cyclopenta[g]-2-benzopyran, 1,3,4,6,7,8-hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexamethyl-</i>	40,6	1,77	-	2,20	0,70	1,35	1,31	1,33	2,12	1,42	-
<i>n-Hexadecanoic acid</i>	45,3	15,38	17,88	12,28	4,29	2,92	1,35	2,65	-	-	1,36
<i>9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, methyl ester</i>	46,7	2,94	-	-	0,67	0,67	0,81	1,76	1,28	1,83	2,76
<i>trans-13-Octadecenoic acid, methyl ester</i>	46,9	-	7,89	0,85	0,86	0,83	0,96	2,12	-	2,07	3,22
<i>9-Octadecenoic acid (Z)-, oxiranylmethyl ester</i>	55,6	2,16	2,24	0,92	0,77	-	-	-	-	-	-

## KESIMPULAN

Dari hasil uji menggunakan metode GC-MS terhadap 10 sampel parfum isi ulang yang diperoleh dari toko parfum isi ulang di Kota Yogyakarta diketahui bahwa masing-masing sampel mengandung campuran dari berbagai senyawa kimia. Dari beberapa sampel terdapat kandungan senyawa kimia yang regulasinya sudah diatur oleh standar IFRA sebanyak 5 senyawa yaitu *D-limonene* dan *Linalool* masuk dalam kategori *Specified*, *Amberone* atau *Octahydro-tetramethyl-naphthalenyl-ethanone (OTNE)* dan  *$\alpha$ -Hexyl cinnamic aldehyde* dalam kategori *Restricted*. Dan *7-Acetyl-6-ethyl-1,1,4,4-tetramethyltetralin* atau *Acetyl ethyl tetramethyl tetralin (AETT)* dikategorikan sebagai senyawa *Prohibited*.



## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih diucapkan kepada pihak-pihak yang telah mendukung penulis dalam melaksanakan penelitian ini, yaitu:

1. Prodi Teknik Kimia FTI UII yang telah memfasilitasi Laboratorium Penelitian pada penelitian ini
2. Yan Restu Freski, S.T., M.Eng. yang telah bersedia memberi bimbingan dalam penelitian ini
3. Nurul Hidayah, Istri tercinta yang senantiasa memberi dukungan dan semangat sepanjang waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Api AM. (2001). Toxicological profile of diethyl phthalate: a vehicle for fragrance and cosmetic ingredients. *Food Chem Toxicol.* 2001 Feb;39(2):97-108. doi: 10.1016/s0278-6915(00)00124-1. PMID: 11267702.
- Biers, William R., Gerhardt, Klaus and Rebecca A Braniff. (1994). *Lost Scents: Investigations of Corinthian "Plastic" Vases by Glass Chromatography -Mass Spectrometry.* MASCA, University of Pennsylvania Musuem of Archaeology and Anthropology, Philadelphia.
- Eiceman, G.A. (2006). Instrumentation of Gas Chromatography. In *Encyclopedia of Analytical Chemistry* (eds R.A. Meyers and G. A. Eiceman).  
<https://doi.org/10.1002/9780470027318.a5505>
- Guć, M., Cegłowski, M., Pawlaczyk, M., Kurczewska, J., Reszke, E., & Schroeder, G. (2021). Application of FAPA mass spectrometry for analysis of fragrance ingredients used in cosmetics. *Measurement: Journal of the International Measurement Confederation*, 168(May 2020).
- IFRA. (1995). Amendment 29 IFRA STANDARD Limonene formula : Structure : History : FRAGRANCE INGREDIENT IFRA STANDARD. 1995(Amendment 29), 1–3.
- IFRA. (2004). IFRA Standards - 38th Amendment. 1–2.
- IFRA. (2020). IFRA Standards - 49th Amendment. 1–3.
- IFRA. (2020). Guidance for the Use of IFRA Standards. 14. [GUIDANCE FOR THE USE OF IFRA STANDARDS \(ifrafragrance.org\)](https://www.ifrafragrance.org/guidance-for-the-use-of-ifra-standards).
- National Toxicology Program (NTP). (2016). NTP technical report on the toxicity studies of octahydro-tetramethyl-naphthalenyl-ethanone (OTNE) administered dermally to

F344/NTac rats and B6C3F1/N mice. Research Triangle Park, NC: National Toxicology Program. Toxicity Report 92. <https://doi.org/10.22427/NTP-TOX-92>.

Siti Zulaikha R., Sharifah Norkhadijah S. I., Praveena S. M., Hazardous Ingredients in Cosmetics and Personal Care Products and Health Concern: A Review, *Public Health Research*, Vol. 5 No. 1, 2015, pp. 7-15. doi: 10.5923/j.phr.20150501.02.