

**EVALUASI PAPARAN SENYAWA TERFLUORINASI MELALUI PENGGUNAAN KOSMETIK BIBIR WATERPROOF PADA PEREMPUAN USIA SUBUR****Muhammad Nur Alif Johar<sup>1</sup>, Cimi Ilmiawati<sup>2</sup>, Ennesta Asri<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Andalas<sup>2</sup>Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas<sup>3</sup>Departemen Dermatovenerologi Fakultas Kedokteran Universitas AndalasE-mail: [muhammadnuralif.johan@gmail.com](mailto:muhammadnuralif.johan@gmail.com)**INFO ARTIKEL****Riwayat Artikel:**

Received :28-05-2026

Revised :17-06-2026

Accepted :24-06-2026

**Keywords:**Cosmetics, Fluorinated  
Compounds, Women of  
Childbearing Age**DOI: 10.62335****ABSTRACT**

*Waterproof lip cosmetic is a popular innovation due to their long-lasting feature. Research indicates waterproof feature often rely on the addition of fluorinated compounds, substances known as carcinogenic to human and can persist in human. This study aims to evaluate exposure to fluorinated compounds through waterproof lip cosmetics usage among women of childbearing age. Utilizing a quantitative descriptive approach with a cross-sectional design, an online survey was conducted from October to December 2023. The study comprised 334 women of childbearing age, including 101 high school students, 127 university students, and 106 bank employees distributed across West Sumatra, Riau, and West Java using consecutive sampling. Data were gathered through a validated multilevel questionnaire covering demographic profiles, product usage frequency, and specific brands. The research shows that majority of respondents use waterproof lip cosmetics (82.3%), with liquid lipstick as the most prevalent product type (75.8%). Most respondents reported using products 1–5 times per week or more. Product composition analysis indicated that coloring agents were the most frequently components as a potential source of fluorinated compound exposure. Based on the survey and compositional analysis, this study concludes that waterproof lip cosmetics represent a potential source of exposure to fluorinated compounds.*

**ABSTRAK**

Kosmetik bibir *waterproof* adalah inovasi produk kosmetik yang banyak diminati karena kualitas ketahanan yang baik saat digunakan.

Namun penelitian menemukan bahwa fitur *waterproof* pada produk kosmetik dihasilkan dengan menambahkan senyawa terfluorinasi. Senyawa ini diketahui dapat bersifat karsinogenik dan dapat berada dalam serum manusia. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi paparan senyawa terfluorinasi melalui penggunaan kosmetik bibir *waterproof* pada perempuan usia subur. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan desain *cross-sectional* menggunakan survei online yang dilakukan dari Oktober hingga Desember 2023. Penelitian ini diikuti oleh 334 perempuan usia subur yang terdiri atas 101 pelajar SLTA, 127 mahasiswi, dan 106 pegawai bank yang tersebar di Sumatra Barat, Riau, dan Jawa Barat. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *consecutive sampling*. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner multilevel yang telah divalidasi, mencakup informasi demografis, frekuensi penggunaan produk, dan merek produk. Mayoritas responden menggunakan kosmetik bibir *waterproof* (82,3%), dengan *liquid lipstick* sebagai jenis produk yang paling banyak digunakan (75,8%). Sebagian besar responden menggunakan produk 1-5 kali/minggu atau lebih dari 5 kali/minggu. Analisis komposisi produk menunjukkan bahwa agen pewarna adalah senyawa yang paling sering muncul sebagai sumber paparan potensial senyawa terfluorinasi. Berdasarkan survei dan analisis komposisi produk, disimpulkan bahwa kosmetik bibir *waterproof* dapat menjadi sumber paparan potensial senyawa terfluorinasi.

## PENDAHULUAN

Pasar produk kosmetik bibir diperkirakan bernilai sekitar USD 1.98 miliar pada 2021 dan mengalami peningkatan menjadi USD 2.64 miliar pada 2022 dengan peningkatan sebesar 8.7%. Industri ini diperkirakan terus bertumbuh 5,2% tiap tahunnya hingga 2027. (ReportLinker, 2022) Data ini menunjukkan bahwa industri kosmetik bibir terus bertumbuh dan berskala masif yang dapat melibatkan konsumen secara luas melalui penggunaan produk.

Kosmetik bibir *waterproof* adalah inovasi dari industri yang terus berkembang. Fitur ini menghasilkan efek hidrofobik dan meningkatkan ketahanan produk saat digunakan. Kemampuan *waterproof* muncul akibat efek film-forming dari berbagai formulasi zat kimia yang terkandung dalam produk kosmetik. (Bui & Coleman-Nally, 2017; O'lenick, 2008) Berbagai penelitian menunjukkan kosmetik *waterproof* mengandung senyawa terfluorinasi atau per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). (Bui & Coleman-Nally, 2017; Schultes et al., 2018; Whitehead et al., 2021) Sebuah penelitian dari Amerika Utara terhadap 231 produk kosmetik menemukan bahwa produk dengan klaim "*waterproof*", "*wear-resistant*", atau "*long-lasting*" cenderung mengandung kadar fluorin yang tinggi. (Whitehead et al., 2021) Penelitian lain menunjukkan bahwa senyawa silikon

yang menjadi bahan utama dalam pembuatan efek film-forming pada kosmetik *waterproof* dapat menjadi sumber PFAS di dalam produk kosmetik. (Johnson et al., 2023; Whitehead et al., 2021)

Senyawa PFAS telah ditemukan dalam berbagai sampel lingkungan, seperti tanah, atmosfer, dan perairan. (Gallen et al., 2017; Lescord et al., 2015; Muir & Miaz, 2021; Rauert, Shoieb, Schuster, Eng, & Harner, 2018) Senyawa ini juga telah ditemukan di sampel jaringan berbagai hewan yang hidup di alam liar. (Giesy & Kannan, 2001) Keberadaan PFAS di dalam sampel biologis makhluk hidup telah menimbulkan keresahan terkait dampak kesehatan yang mungkin muncul akibat senyawa ini.

*Perfluorooctanic acid* (PFOA) dan *perfluorooctanesulfonic acid* (PFOS) yang tergolong sebagai PFAS, telah dinyatakan sebagai senyawa karsinogenik oleh *International Agency for Research on Cancer* (IARC). (Shelia Hoar Zahm et al., 2024) Penelitian epidemiologis terhadap manusia yang dilakukan di Amerika, Eropa, dan Asia, menemukan paparan PFAS pada populasi dewasa berhubungan dengan peningkatan metilasi DNA yang berhubungan dengan kanker dan gangguan fungsi imun. Sedangkan, pada penelitian *birth cohort* juga ditemukan terdapat peningkatan metilasi DNA yang berhubungan dengan kanker, serta gangguan yang paling sering ditemukan adalah gangguan pada perkembangan dan fungsi sistem saraf. Penelitian *in vivo* pada tikus Sprague-Dawley menunjukkan peningkatan ekspresi gen yang bersifat hepatotoksik dan berhubungan dengan kejadian kanker pada hepar. (Kim, Thapar, & Brooks, 2021)

Produk kosmetik bibir perlu diberikan perhatian lebih karena dapat menyebabkan paparan terhadap PFAS melalui dua jalur paparan sekaligus, yaitu absorpsi dermal, dan ingesti. (Li & Suh, 2019; Whitehead et al., 2021) Penelitian oleh Whitehead et al menemukan bahwa 55% dari produk kosmetik bibir yang diteliti mengandung kadar PFAS yang tinggi. (Whitehead et al., 2021)

Perempuan usia subur adalah kelompok yang rentan terhadap paparan zat kimia melalui penggunaan kosmetik. Penggunaan kosmetik berhubungan dengan meningkatkan daya tarik dan kepercayaan diri pada perempuan. Penelitian menunjukkan bahwa tingkat uang yang dihabiskan untuk membeli kosmetik dan frekuensi pemakaian berhubungan dengan peningkatan kepercayaan diri perempuan. (Mafra, Silva, Varella, & Valentova, 2022) Kelompok tertentu lebih rentan untuk terpapar zat kimia dari kosmetik karena adanya tuntutan yang lebih tinggi untuk berpenampilan menarik, seperti kelompok perempuan yang aktif bekerja. (Robertson & Kingsley, 2021) Pekerjaan tertentu seperti sales, teller bank, front office, sering menerapkan "berpenampilan menarik" sebagai syarat dalam iklan lowongan kerja. (Sungkar & Hakim, 2025) Kelompok mahasiswi dan pelajar juga merupakan kelompok yang lebih rentan karena penggunaan produk kosmetik pada mahasiswi berhubungan dengan peningkatan kepercayaan diri. (Wulandari, Intan Ingtyas, & Pratiwi, 2023)

Keberadaan senyawa terfluorinasi pada kosmetik bibir dengan fitur *waterproof* serta kurangnya informasi mengenai perilaku penggunaan menciptakan celah informasi yang perlu diteliti. Urgensi penelitian ini terletak pada kesenjangan informasi tersebut

dan diharapkan mampu memberikan dasar empiris mengenai risiko paparan senyawa terfluorinasi melalui kosmetik bibir *waterproof* pada perempuan usia subur.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah studi deskriptif kuantitatif dengan desain cross-sectional menggunakan survei online. Survei diadaptasi dari The Sister Study Personal Care Questionnaire yang telah diterjemahkan dan divalidasi. Penelitian ini diikuti oleh 334 wanita usia subur (usia 15-49 tahun) dari tiga kelompok, yaitu pelajar setingkat sekolah menengah atas, mahasiswi, dan karyawan bank. Peserta berasal dari 20 kabupaten/kota di tiga provinsi di Indonesia dan diambil menggunakan metode consecutive sampling melalui kuesioner digital yang dibagikan di grup obrolan media sosial yang relevan.

Penelitian diadakan dari Oktober hingga Desember 2023. Responden melaporkan data demografi serta riwayat penggunaan kosmetik *waterproof*. Informasi yang dikumpulkan adalah usia, berat badan, tinggi badan, jenis kosmetik yang digunakan, frekuensi penggunaan, dan merek produk. Survei difokuskan pada 3 jenis kosmetik bibir *liquid lipstick, lipstick, lip liner*. Jika responden menggunakan salah satu jenis kosmetik bibir *waterproof*, responden diminta melaporkan frekuensi penggunaan selama enam bulan terakhir dan merek produk. Studi ini mengadaptasi Kuesioner Perawatan Pribadi The Sister Study untuk mengategorikan penggunaan kosmetik menjadi empat kelompok: kurang dari sekali per bulan, 1-3 kali per bulan, 1-5 kali per minggu, dan lebih dari 5 kali per minggu. Responden yang melaporkan kurang dari sekali per bulan atau 1-3 kali per bulan diklasifikasikan sebagai pengguna jarang, sedangkan mereka yang menggunakan kosmetik 1-5 kali atau lebih dari 5 kali per minggu diklasifikasikan sebagai pengguna sering. Urutan ini diulang untuk setiap jenis kosmetik bibir.

Analisis deskriptif kemudian dilakukan terhadap data yang telah dikumpulkan. Karakteristik peserta, termasuk usia dan indeks massa tubuh, dilaporkan menggunakan rata-rata dan standar deviasi untuk setiap kelompok. Penggunaan dan frekuensi kosmetik dilaporkan dalam persentase berdasarkan kategori frekuensi. Nama merek yang dikumpulkan digunakan untuk menyusun daftar bahan melalui sumber daring seperti *cosdna.com, ewg.org*, dan situs web resmi merek terkait. Daftar ini memungkinkan identifikasi bahan-bahan yang berpotensi mengandung senyawa terfluorinasi, sehingga memungkinkan penghitungan persentase pembawa PFAS yang dicurigai dalam setiap kategori kosmetik bibir.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Responden dan Proporsi Penggunaan Kosmetik Bibir Waterproof

Penelitian ini diikuti oleh 334 responden, terdiri dari 101 pelajar SLTA, 127 Mahasiswi, dan 106 pegawai bank. Tabel 1 merangkum data demografi dan penggunaan kosmetik bibir *waterproof*. Berdasarkan pekerjaan, jumlah pengguna kosmetik bibir *waterproof* diurutkan dari yang terbanyak adalah Mahasiswi (n=109, 39,6%), Pegawai Bank (n=95, 34,5%), dan Pelajar SLTA (n=71, 25,8%). Rata-rata usia peserta adalah 23,4 tahun, berkisar antara 17 tahun pada kelompok peserta siswi sekolah menengah hingga

32,4 tahun pada karyawan bank. Rata-rata Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah 22,1 kg/m<sup>2</sup>, dengan IMT tertinggi ditemukan pada karyawan bank (24,5 kg/m<sup>2</sup>) yang menunjukkan tren peningkatan IMT seiring bertambahnya usia dan status pekerjaan. Produk kosmetik bibir yang disurvei pada penelitian ini dikelompokkan berdasarkan kepadatan wujud, hal ini dilakukan karena tidak ada sistem klasifikasi yang baku untuk mengelompokkan jenis-jenis produk kosmetik bibir. Oleh karena itu, jika dikelompokkan dari yang berwujud cair, produk kosmetik yang populer di masyarakat setidaknya terdiri atas tiga jenis utama, yaitu *liquid lipstick*, *lipstick*, dan *lip liner*.

Penggunaan kosmetik bibir *waterproof* bervariasi di antara para peserta, terutama di kalangan mahasiswa dan pegawai bank. Kosmetik bibir *waterproof* digunakan oleh 275 responden (82,3%). Persentase penggunaan di antara peserta mengalami peningkatan dari kelompok peserta yang lebih muda ke kelompok yang lebih tua, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. *Liquid lipstick* menjadi kosmetik bibir tahan air yang paling populer yang digunakan oleh 253 peserta (75,8%), diikuti oleh *lipstick* dan *lipliner*.

**Tabel 1. Karakteristik Responden dan Penggunaan Kosmetik Bibir Waterproof**

Karakteristik	Pelajar (n=101)	SLTA	Mahasiswa (n=127)	Pegawai Bank (n=106)	Total (n=334)
	<b>Mean ± SD</b>				
Umur (tahun)	17.0 ± 0.9		20.9 ± 1.1	32.4 ± 8.3	23.4 ± 7.9
Indeks Massa Tubuh	20.3 ± 3.2		21.6 ± 4.0	24.5 ± 149.5	22.1 ± 9.1
<b>Penggunaan Kosmetik Bibir</b>	<b>n (%)</b>				
	71 (70.2)		109 (85.8)	95 (89.6)	275 (82.3)
- Liquid lipstick	69 (68.4)		101 (79.6)	83 (78.3)	253 (75.8)
- Lipstick	16 (15.9)		27 (21.3)	38 (35.9)	81 (24.3)
- Lipliner	1 (1)		5 (4)	5 (4.8)	11 (3.3)

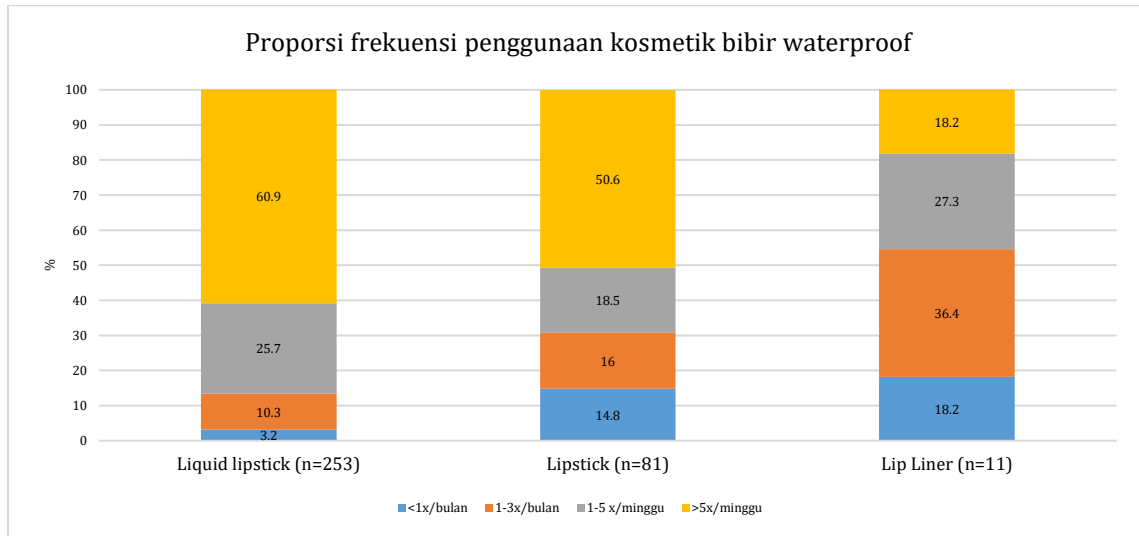
### Frekuensi Penggunaan Kosmetik Bibir Waterproof

Gambar 1 merangkum frekuensi penggunaan kosmetik bibir *waterproof* oleh responden. Gambar 1a menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna adalah pengguna sering, yaitu responden yang menggunakan produk 1-5 kali per minggu atau >5 kali per minggu. *Liquid lipstick* digunakan 1-5 kali per minggu oleh 65 (25,7%) responden dan digunakan lebih dari 5 kali per minggu oleh 154 (60,9%) responden; *lipstick* digunakan 1-5 kali per minggu oleh 15 (18,5%) responden dan digunakan lebih dari 5 kali per minggu oleh 41 (50,6%) responden. Di sisi lain, terdapat perbedaan yang signifikan dengan trend penggunaan produk *lip liner*, produk ini hanya digunakan oleh sebelas responden. *Lip liner* digunakan 1-5 kali per minggu oleh (n=3, 27,3%) responden dan lebih dari 5 kali per minggu oleh (n=2, 18,2%). Pada jenis produk *liquid lipstick* dan *lipstick*, masing-masing

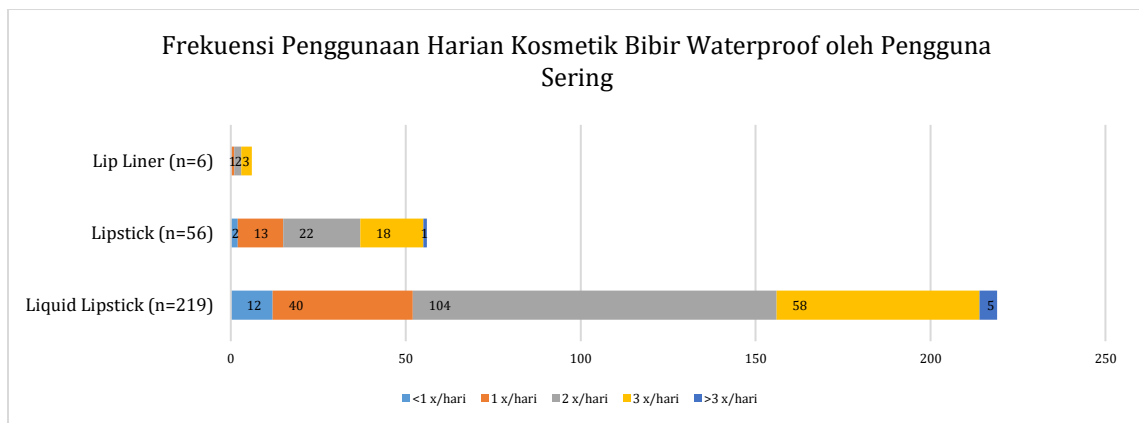
sebanyak 219 (86,6%) dan 56 (69,1%) responden tergolong sebagai pengguna sering. Peserta yang tergolong sebagai pengguna sering ditanya lebih lanjut tentang penggunaan harian.

Gambar 2b menunjukkan penggunaan harian untuk setiap jenis kosmetik bibir yang disurvei. *Liquid lipstick* menunjukkan penggunaan harian yang lebih tinggi dibanding jenis lainnya, sebanyak 207 (94,5%) responden menggunakan produk tersebut sebanyak sekali atau lebih dari sekali sehari. Tren serupa juga ditemukan pada dua jenis produk lainnya dengan jumlah responden yang lebih sedikit.

a)



b)



**Gambar 1. Frekuensi Penggunaan Kosmetik Bibir Waterproof oleh Responden (a) Frekuensi penggunaan berdasarkan kelompok frekuensi (b) Frekuensi penggunaan harian oleh pengguna sering**

### Komposisi Kosmetik Bibir Waterproof yang Potensial Sebagai Sumber PFAS

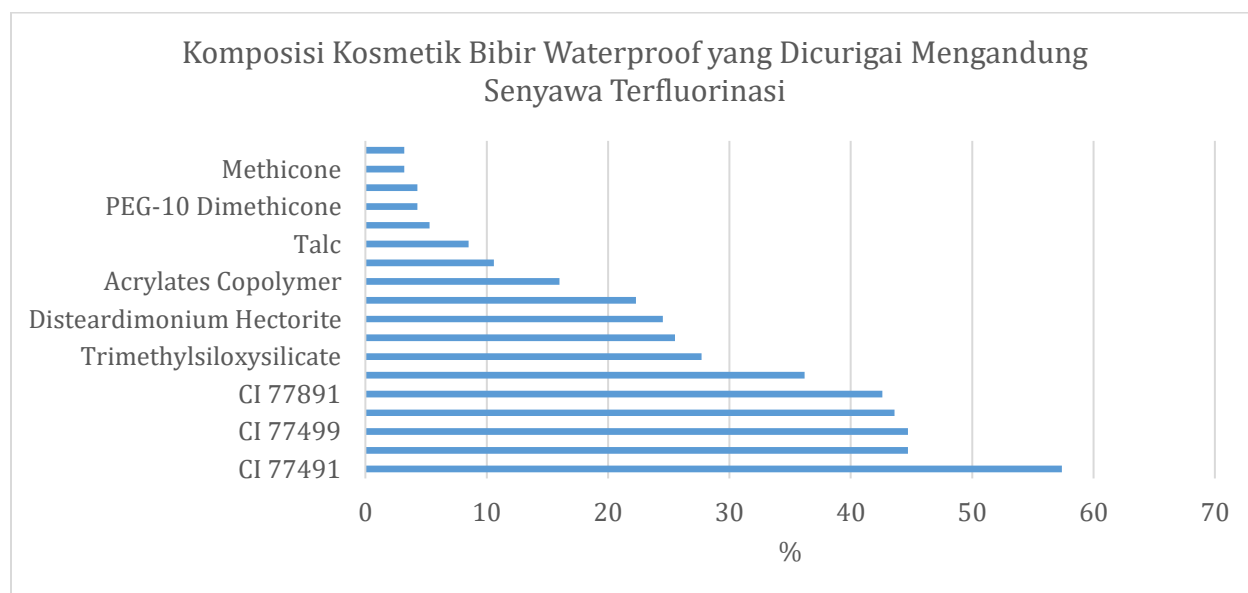
Penelitian ini melibatkan 71 *liquid lipstick*, 19 *lipstick*, dan 4 *lip liner* yang berbeda. Masing-masing produk kosmetik bibir dipastikan memiliki klaim *waterproof*, *water repellent*, *water resistant*, *transferproof*, *transfer resistant*, dan *long wear* atau klaim yang

serupa. Untuk melakukan analisis kandungan, dilakukan identifikasi dan tabulasi terhadap daftar kandungan produk kosmetik yang didapat melalui internet, baik melalui situs resmi produk kosmetik terkait maupun situs pihak ketiga yang sudah lazim digunakan seperti *ewg.org* atau *cosdna.com*.

Whitehead *et al.* telah melakukan penelitian terhadap 231 produk kosmetik di Amerika Utara, dan memilih 29 produk dengan konsentrasi PFAS yang dapat dideteksi. Kemudian dilakukan analisis target untuk mencari jenis senyawa PFAS yang terkandung di dalam produk-produk tersebut. Dua puluh sembilan produk tersebut terdiri atas 12 produk yang berasal dari Amerika Serikat, dan 17 produk dari Kanada.(Whitehead et al., 2021)

Penelitian Whitehead *et al.* memberikan data 166 senyawa kandungan yang terdapat pada daftar kandungan 12 produk kosmetik yang mengandung PFAS dan berasal dari Amerika Serikat. Data ini peneliti gunakan sebagai referensi untuk menganalisis kandungan pada produk kosmetik bibir *waterproof* yang menjadi sampel penelitian ini.(Whitehead et al., 2021)

Gambar 3 adalah hasil olah data daftar kandungan produk kosmetik bibir *waterproof* dalam penelitian ini. Gambar tersebut menunjukkan berbagai macam kandungan yang dicurigai dapat mengandung senyawa terfluorinasi. Di antara kandungan tersebut, kandungan yang dicurigai dapat mengandung senyawa terfluorinasi sering ditemukan pada sebagian besar produk. Misalnya seperti senyawa pewarna CI 77491 yang terdapat pada 57,4% dari total produk kosmetik, atau senyawa yang berperan dalam mengatur viskositas produk untuk meningkatkan daya tahan produk saat digunakan seperti *silica* atau *dimethicone* yang terdapat pada 43,6% dan 36,2 % produk secara berurutan.



**Gambar 3. Komposisi Kosmetik Bibir Waterproof yang Dicurigai Mengandung Senyawa Terfluorinasi**

## Pembahasan

### Karakteristik Pengguna Kosmetik Bibir Waterproof

Penelitian ini menunjukkan bahwa survei daring merupakan alat yang efektif untuk mendapatkan pola penggunaan kosmetik tahan air, khususnya pada populasi dengan akses luas ke platform digital. Husain dan Kakul (2018) juga melaporkan penggunaan kosmetik yang tinggi di kalangan mahasiswi di Arab Saudi, di mana 69,8% dari mereka menggunakan kosmetik setiap hari dan 23,6% menggunakannya 2-3 kali sehari. (Husain, 2018) Mahasiswi menunjukkan penggunaan kosmetik yang tinggi karena paparan dan akses mudah untuk membeli kosmetik dari platform media sosial, yang menjadikan mereka demografi pembelian yang besar. Rata-rata usia pengguna pelajar adalah 17 tahun, yang berkorelasi dengan penelitian yang menunjukkan bahwa mayoritas perempuan mulai menggunakan kosmetik pada usia 16 tahun. (Shi, 2020)

### Proporsi dan Frekuensi Penggunaan Kosmetik Bibir Waterproof

Jenis produk kosmetik bibir *waterproof* yang paling populer di kalangan responden adalah *liquid lipstick*, kosmetik bibir yang berwujud cair. Sebanyak 253 atau 92,0% responden menggunakan *liquid lipstick waterproof*, diikuti oleh *lipstick* yang digunakan oleh 81 (29,5%) responden, serta lip liner yang digunakan oleh 11 (4,0%) responden. Tren serupa juga dilaporkan oleh Biesterbos et al. (2013) yang menemukan 35% perempuan Belanda menggunakan lipstick atau lip gloss 2-3 kali sehari. (Biesterbos et al., 2013)

Sebagian responden penelitian tergolong sebagai pengguna sering, yaitu pengguna yang menggunakan kosmetik bibir *waterproof* sebanyak 1-5 kali per minggu atau lebih dari 5 kali per minggu. Penelitian ini menemukan dua dari tiga produk yang disurvei, yaitu *liquid lipstick* dan *lipstick* digunakan sebanyak 2 kali per hari oleh sebagian besar perempuan usia subur. Hasil penelitian oleh Cahyani (2015) mendukung penelitian ini, dalam penelitian tersebut diketahui bahwa rerata penggunaan produk lipstick adalah sebanyak 2 kali/hari pada 341 mahasiswi di salah satu perguruan tinggi Indonesia. (Cahyani, 2015) Penelitian oleh Biesterbos et al. yang dilakukan pada 309 perempuan di Belanda menemukan kelompok frekuensi terbesar dalam penggunaan *lipstick* atau *lip gloss* adalah 2-3 kali/hari, yaitu sekitar 35% dari seluruh pengguna. (Bui & Coleman-Nally, 2017) Namun dalam satu penelitian di Singapura oleh Juraimi SA (2023) menemukan pola penggunaan yang sedikit berbeda, dalam penelitiannya ditemukan frekuensi penggunaan produk *lipstick* adalah 1 kali/hari pada 30% responden dan 2 kali/hari pada 25% responden. (Juraimi et al., 2023)

Maraknya penggunaan kosmetik bibir *waterproof* terutama *liquid lipstick* perlu diberikan perhatian. Berdasarkan penelitian Whitehead et al. produk *liquid lipstick* adalah salah satu jenis produk yang paling banyak mengandung kadar senyawa terfluorinasi yang tinggi. Dalam penelitian tersebut, ditemukan bahwa 26 dari 29 atau 90% dari produk *liquid lipstick* yang mereka teliti mengandung kadar senyawa fluorin yang tinggi. (Whitehead et al., 2021)

Senyawa terfluorinasi dicurigai terdapat pada senyawa silikon yang berfungsi dalam menurunkan tegangan permukaan pada produk kosmetik. Tegangan permukaan yang rendah akan berdampak pada efek *film forming* yang menjadi kunci efek *waterproof*

pada produk-produk kosmetik.(Bui & Coleman-Nally, 2017; O'lenick, 2008) Sehingga, produk selain *liquid lipstick*, yaitu *lipstick* dan *lip liner*, yang juga memiliki klaim *waterproof* atau klaim lainnya yang serupa tidak dapat luput dari kecurigaan bahwa produk-produk tersebut mengandung senyawa terfluorinasi.

### **Analisis Komposisi Produk Kosmetik Bibir Waterproof yang Potensial Sebagai Sumber Senyawa Terfluorinasi**

Penelitian ini melibatkan 94 produk kosmetik bibir *waterproof* berbeda, yang terdiri atas 71 *liquid lipstick*, 19 *lipstick*, dan 4 *lip liner*. Berdasarkan hasil survei komposisi produk, kandungan yang dicurigai dapat mengandung senyawa terfluorinasi sebagian besar adalah senyawa yang berperan sebagai agen pewarna misalnya CI 77491 yang ditemukan pada 57,4% produk kosmetik bibir *waterproof*. Keberadaan senyawa terfluorinasi pada agen pewarna dicurigai karena terdapat industri yang melakukan fluorinasi pada senyawa-senyawa agen pewarna. Fluorinasi pada agen pewarna diklaim meningkatkan kemampuan hidrofobik sekaligus lipofilik yang menjadi kunci dalam formulasi produk kosmetik dengan fitur *long-wear* atau *water-resistant*.(Whitehead et al., 2021) Di samping itu, *mica* dan *talc* juga sering dipakai sebagai senyawa campuran dalam kosmetik-kosmetik *waterproof* yg diproduksi oleh industri dan ditemukan terfluorinasi oleh Fujii *et al.* pada produk-produk kosmetik di Jepang.(Fujii, Harada, & Koizumi, 2013) Senyawa lain yang juga banyak ditemukan adalah senyawa yang berperan sebagai pengatur viskositas dari kelompok polimer silikon seperti *silica*, *dimethicone*, *polymethylsilsesquioxanes*, *PEG-10 dimethicone*, dan *methicone* dengan persentase 43,6%, 36,2%, 5,3, 4,3%, dan 3,2% dari seluruh produk secara berurutan. Senyawa ini juga dapat berperan sebagai surfaktan yang berfungsi dalam menurunkan tegangan permukaan produk kosmetik, dan dapat mengalami proses fluorinasi untuk lebih menurunkan tegangan permukaan suatu produk kosmetik yang berguna dalam membentuk efek *film-forming* yang baik pada produk kosmetik bibir *waterproof*.(O'lenick, 2008)

### **KESIMPULAN**

Penelitian ini menemukan bahwa kosmetik bibir dengan fitur *waterproof* marak digunakan di berbagai kalangan wanita usia subur di Indonesia. Temuan terhadap tingginya frekuensi penggunaan kosmetik bibir *waterproof* perlu diperhatikan lebih mengingat senyawa terfluorinasi yang telah diketahui bersifat karsinogenik terhadap manusia. Di samping itu, temuan senyawa yang dicurigai dapat menjadi sumber senyawa pada penelitian ini menunjukkan bahwa kosmetik bibir *waterproof* berpotensi sebagai sumber paparan senyawa terfluorinasi pada perempuan usia subur.

### **KETERBATASAN PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan survei online dan meminta responden untuk mengisi kuesioner secara mandiri, metode ini dapat menyebabkan rendahnya kualitas data yang dikumpulkan karena kurangnya pengawasan terhadap responden saat melakukan pengisian kuesioner. Di samping itu teknik pengambilan sampel dengan metode non-random sampling yang digunakan dalam penelitian ini dapat menimbulkan bias seleksi

terhadap sampel penelitian, sehingga mengurangi keterwakilan terhadap seluruh kelompok wanita usia subur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Biesterbos, J. W. H., Dudzina, T., Delmaar, C. J. E., Bakker, M. I., Russel, F. G. M., von Goetz, N., ... Roeleveld, N. (2013). Usage patterns of personal care products: Important factors for exposure assessment. *Food and Chemical Toxicology*, 55, 8–17. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2012.11.014>
- Bui, H. S., & Coleman-Nally, D. (2017, June 23). Film-Forming Technology and Skin Adhesion in Long-Wear Cosmetics. <https://doi.org/10.1002/9781119323716.ch7>
- Cahyani, K. T. (Tahun). *Studi kandungan logam berat timbal (Pb) pada beberapa merek lipstik yang dipakai oleh mahasiswi FKM UNDIP* (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Fujii, Y., Harada, K. H., & Koizumi, A. (2013). Occurrence of perfluorinated carboxylic acids (PFCAs) in personal care products and compounding agents. *Chemosphere*, 93(3), 538–544. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.06.049>
- Gallen, C., Drage, D., Eaglesham, G., Grant, S., Bowman, M., & Mueller, J. F. (2017). Australia-wide assessment of perfluoroalkyl substances (PFASs) in landfill leachates. *Journal of Hazardous Materials*, 331, 132–141. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2017.02.006>
- Giesy, J. P., & Kannan, K. (2001). Global Distribution of Perfluorooctane Sulfonate in Wildlife. *Environmental Science & Technology*, 35(7), 1339–1342. <https://doi.org/10.1021/es001834k>
- Husain, K. (2018). A survey on usage of personal care products especially cosmetics among university students in Saudi Arabia. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 18(1), 271–277. <https://doi.org/10.1111/jocd.12773>
- Johnson, W., Bergfeld, W. F., Belsito, D. V., Hill, R. A., Klaassen, C. D., Liebler, D. C., ... Heldreth, B. (2023). Safety Assessment of Polyfluorinated Polymers as Used in Cosmetics. *International Journal of Toxicology*, 42(3\_suppl), 144S161S. <https://doi.org/10.1177/10915818231208647>
- Juraimi, S. A., O'Brien, J., Hirsh, J., Tan, A., Teo, J., Khaiat, A., ... Smith, B. P. C. (2023). Consumer habits and practices for cosmetics and personal care products in Singapore: An online survey. *Food and Chemical Toxicology*, 174, 113659. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2023.113659>
- Kim, S., Thapar, I., & Brooks, B. W. (2021). Epigenetic changes by per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). *Environmental Pollution*, 279, 116929. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116929>
- Lescord, G. L., Kidd, K. A., De Silva, A. O., Williamson, M., Spencer, C., Wang, X., & Muir, D. C. G. (2015). Perfluorinated and Polyfluorinated Compounds in Lake Food Webs from the Canadian High Arctic. *Environmental Science & Technology*, 49(5), 2694–2702. <https://doi.org/10.1021/es5048649>
- Li, D., & Suh, S. (2019). Health risks of chemicals in consumer products: A review. *Environment International*, 123, 580–587. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.12.033>

- Mafra, A. L., Silva, C. S. A., Varella, M. A. C., & Valentova, J. V. (2022). The Contrasting Effects of Body Image and self-esteem in the Makeup Usage. *PLOS ONE*, 17(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265197>
- Muir, D., & Miaz, L. T. (2021). Spatial and Temporal Trends of Perfluoroalkyl Substances in Global Ocean and Coastal Waters. *Environmental Science & Technology*. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c08035>
- O'lenick, A. J. (2008). *Silicones for personal care*. Carol Stream, IL: Allured Books.
- Rauert, C., Shoieb, M., Schuster, J. K., Eng, A., & Harner, T. (2018). Atmospheric concentrations and trends of poly- and perfluoroalkyl substances (PFAS) and volatile methyl siloxanes (VMS) over 7 years of sampling in the Global Atmospheric Passive Sampling (GAPS) network. *Environmental Pollution*, 238, 94–102. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.03.017>
- ReportLinker. (2022, September 30). Lip Care Product Global Market Report 2022. Retrieved June 23, 2026, from Yahoo Finance website: <https://finance.yahoo.com/news/lip-care-product-global-market-122000467.html>
- Robertson, J. M., & Kingsley, B. E. (2021). "Behind the Façade: Motivations for Cosmetic Usage by Women." *SAGE Open*, 11(4), 215824402110615. <https://doi.org/10.1177/21582440211061573>
- Schultes, L., Vestergren, R., Volkova, K., Westberg, E., Jacobson, T., & Benskin, J. P. (2018). Per- and polyfluoroalkyl substances and fluorine mass balance in cosmetic products from the Swedish market: implications for environmental emissions and human exposure. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 20(12), 1680–1690. <https://doi.org/10.1039/c8em00368h>
- Shelia Hoar Zahm, Jens Peter Bonde, Chiu, W. A., Hoppin, J. A., Kanno, J., Abdallah, M., ... Ng, J. C. (2024). Carcinogenicity of perfluorooctanoic acid and perfluorooctanesulfonic acid. *The Lancet Oncology*, 25(1), 16–17. [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(23\)00622-8](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(23)00622-8)
- Shi, Z. (2020). Research on College Students' Cosmetics Consumer Market and Marketing Strategy. *Revista Clínica Psicológica*, XXIX, 613–620. <https://doi.org/10.24205/03276716.2020.867>
- Sungkar, N. Z., & Hakim, L. (2025). The Phenomenon of Beauty Privilege as a Requirement in Job Vacancies. *Holistic Science*, 5(2), 185–193. <https://doi.org/10.56495/hs.v5i2.1256>
- Whitehead, H. D., Venier, M., Wu, Y., Eastman, E., Urbanik, S., Diamond, M. L., ... Peaslee, G. F. (2021). Fluorinated Compounds in North American Cosmetics. *Environmental Science & Technology Letters*, 8(7). <https://doi.org/10.1021/acs.estlett.1c00240>
- Wulandari, W., Intan Ingtyas, Y., & Pratiwi, P. (2023). Dampak Penggunaan Make Up Terhadap Peningkatan Kepercayaan Diri Mahasiswi. *Jurnal Konseling Pendidikan Islam*, 4(1), 26–33. <https://doi.org/10.32806/jkpi.v4i1.225>