

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 KOSMETIK**

Cat kuku yang merupakan produk kosmetik yang digunakan untuk meningkatkan daya tarik estetika kuku dan kuku kaki, biasanya ditawarkan dalam berbagai warna dan tekstur, sementara juga melayani fungsi menjaga kuku. (Khaja *et al.*, 2022) Kosmetik di kenal manusia sejak berabad-abad yang lalu pada abad ke-19 pemakaian kosmetik mulai mendapatkan perhatian. Selain digunakan untuk kecantikan, kosmetik digunakan untuk Kesehatan. Istilah kosmetik berasal dari Bahasa Yunani yaitu *kosmetikos* yang berarti keahlian dalam menghias. Menurut BPOM Kosmetika adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar, atau gigi dan membran mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan/atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik. Kosmetika bukan obat dan tidak untuk mengobati. Jenis-Jenis Kategori Kosmetik berdasarkan Peraturan BPOM Tahun 2019. (BPOM, 2019)

Kosmetik adalah zat yang ingin memperkuat penampilan atau bau tubuh manusia. Kata kosmetik berasal dari kata Yunani yang menunjukkan teknik berpakaian dan ornamen. Wanita perlu mewarnai pipi mereka dengan warna dengan terlebih dahulu melapisi wajah, leher, dan cadangan lainnya dengan bedak putih; tanpa mengetahui bahwa bedak putih mengandung timbal yang dapat merusak warna kulit mereka setelah jangka waktu tertentu. Kosmetik modern meliputi sediaan perawatan kulit, alas bedak, bedak, pewarna dan pemutih rambut, serta cat kuku. Produk terkait termasuk antiperspiran, obat kumur, obat menghilangkan rambut, astringen, kristal mandi, dan banyak jenis produk lainnya. (Chanadani *et al.*, 2022)

## 2.2 JENIS-JENIS KOSMETIK

Chanadani *et al.*, (2022) mengungkapkan bahwa jenis-jenis kosmetik antara lain adalah:

1. Produk perawatan kulit: Termasuk produk seperti pelembap, pembersih, dan tabir surya yang dirancang untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan dan penampilan kulit
2. Produk rias: Kategori ini termasuk alas bedak, bedak, pemerah pipi (perona pipi), riasan mata, dan lipstik, yang digunakan untuk meningkatkan fitur wajah dan menambah warna pada kulit
3. Produk perawatan rambut: Ini termasuk sampo, pengeriting dan pelurusan rambut, warna, pewarna, dan pemutih, yang digunakan untuk membersihkan, menata, dan mewarnai rambut
4. Produk kuku: Enamel kuku dan produk perawatan kuku lainnya digunakan untuk mewarnai dan melindungi kuku

## 2.3 CAT KUKU

Cat kuku adalah produk kosmetik yang diaplikasikan pada kuku jari tangan dan kuku kaki untuk menghias dan melindungi pelat kuku, dan tersedia dalam berbagai warna dan sentuhan akhir, seperti matte, glossy, dan berkilauan. Dalam konteks studi medis, cat kuku telah ditemukan berpotensi mengganggu pembacaan oksimeter denyut nadi, yang merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur saturasi oksigen (SpO<sub>2</sub>) dalam darah, meskipun variasinya umumnya tidak signifikan secara klinis. Warna cat kuku yang berbeda, seperti kuning, biru tua, biru muda, hitam, ungu, hijau tua, hijau muda, merah, dan transparan, telah dianalisis dalam penelitian untuk memahami dampaknya pada pembacaan SpO<sub>2</sub>, dengan beberapa warna menyebabkan sedikit pengurangan pembacaan. (Ballesteros *et al.*, 2015)

Cat kuku adalah produk kosmetik yang diaplikasikan pada kuku dan kuku kaki untuk meningkatkan penampilan mereka, sering menambah warna dan kilau, dan biasanya digunakan untuk tujuan dekoratif. Studi terbaru menunjukkan bahwa penggunaan jangka panjang pengeriting cat

kuku UV dapat meningkatkan risiko kerusakan kulit dan berpotensi kanker kulit karena tingginya tingkat spesies oksigen reaktif yang mereka hasilkan, yang dapat merusak DNA dan menyebabkan mutasi pada sel kulit. (Zhivagui et al., 2023)

Cat kuku adalah produk kecantikan yang banyak disukai yang menggabungkan pigmen untuk menentukan rona dan tingkat keamanannya. Dimasukkannya pigmen sangat penting dalam mencapai nada warna yang diinginkan dan memastikan keamanan pengguna. Penelitian saat ini sedang menyelidiki pigmen baru, seperti hidroksida ganda berlapis Zn-Al (LDH) yang diinterkalasi dengan pewarna makanan seperti Tartrazine, untuk potensi penggunaan dalam cat kuku gel. Pigmen khusus ini menunjukkan harapan dalam memberikan warna-warna cerah sambil berpotensi mengurangi tingkat toksisitas. Upaya penelitian prospektif harus fokus pada mengeksplorasi kemanjuran Zn-Al LDH yang diinterkalasi Tartrazine dalam cat kuku gel, meskipun penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami karakteristiknya secara komprehensif dan mengoptimalkan penerapannya dalam konteks kosmetik. (Kovalenko dan Kotok, 2020)

Pengeras cat kuku adalah bahan kimia yang ditambahkan ke cat kuku untuk membuat kuku lebih kuat dan lebih tahan lama, seringkali mengandung bahan-bahan seperti formaldehida atau resin lainnya. Studi yang disebutkan berfokus pada dua senyawa pengeras epoksi spesifik, 1,3-benzenedimetanamin, turunan N- (2-feniletil) (1,3-BDMA-D) dan polimer benzenamin formaldehida terhidrogenasi (FBAP), yang diidentifikasi sebagai alergen potensial. Meskipun pengeras khusus ini biasanya tidak digunakan dalam cat kuku, konsep pengeras yang menyebabkan reaksi alergi relevan, karena beberapa pengeras cat kuku juga dapat menyebabkan iritasi kulit atau alergi pada individu yang sensitif. (Soumela et al., 2022)

### **2.3.1 Komposisi cat kuku**

Cat kuku terdiri dari banyak bahan, termasuk:

1. Nitroselulosa, polimer metakrilat, dan polimer vinil adalah pembentuk membran/film utama (15%), yang merupakan komponen kedap air yang membuat membran berkilau dan melekat pada pelat kuku.
2. Resin pembentuk membran (7%), seperti formaldehida, p-toluena sulfonamida, poliamida, akrilat, alkid, dan resin vinil, untuk melekatkan cat kuku pada kuku dan meningkatkan kilau.
3. Pemlastis (Plasticizer/zat plastik) (7%): dibutil ftalat, dioktil ftalat, untuk menambah kilap dan mencegah keretakan, trikresil fosfat, kamper, minyak jarak, trifenil fosfat untuk meningkatkan fleksibilitas.
4. Pelarut dan cairan lain (70%): asetat, keton, toluena, xilena, alkohol, metilen klorida, eter.
5. Pewarna (0-1%), yang meliputi pigmen organik dan anorganik.
6. Pewarna seperti sisik ikan guanin, serpihan mika berlapis titanium dioksida, atau bismut oksiklorida sebagai pengisi.
7. Pengendap berbahan (1%), tetapi umumnya tidak disertakan.

Cat kuku biasanya mengandung zat pembentuk film, seperti nitroselulosa, yang menciptakan lapisan halus dan keras pada kuku, bersama dengan pelarut untuk menjaga cat dalam bentuk cair sampai diaplikasikan. Pigmen ditambahkan untuk memberi warna cat kuku, dan bisa organik atau anorganik. Misalnya, hidroksida ganda berlapis Zn-Al yang diinterkalasi dengan pewarna makanan seperti Tartrazine digunakan untuk mencapai warna cerah. Resin membantu cat menempel pada kuku dan menambah kilap, sementara plasticizer membuat cat menjadi fleksibel dan mencegahnya retak. Komponen lain termasuk stabilisator untuk menjaga konsistensi cat, filter UV untuk mencegah memudar warna, dan terkadang vitamin dan mineral untuk menyehatkan kuku. (Kovalenko dan Kotok, 2020)

### **2.3.2 Bahan berbahaya dalam cat kuku**

Cat kuku dapat berbahaya jika mengandung trinitas beracun dari tiga bahan berbahaya: toluena, formaldehida, dan etil asetat.

1. Toluena adalah zat pewarna yang ditemukan dalam cat kuku. Konsumsi toluena dalam jangka panjang dapat membahayakan sistem saraf. Pengguna dapat mengalami gejala seperti ketidaknyamanan mata, disorientasi, dan amnesia dalam jangka pendek.
2. SM Formaldehida/Formalin adalah bahan kimia berbentuk gas atau cairan. Dalam cat kuku, formaldehida bekerja sebagai pengeras dan pengawet. Paparan formaldehida dalam jangka panjang dapat menyebabkan kanker, sakit kepala, radang selaput lendir hidung, mulut, dan tenggorokan, kerusakan kulit, dan kematian.
3. Bahan lainnya yang digunakan untuk mengeraskan cat kuku, yaitu etil asetat. Etil asetat dapat merusak saraf dan organ dalam seperti ginjal, jantung, dan paru-paru.

Toluene adalah pelarut yang membantu cat kuku menempel dengan lancar dan kering secara merata, tetapi dapat menyebabkan sakit kepala, pusing, dan iritasi pada mata, hidung, dan tenggorokan jika dihirup dalam jumlah besar. Resin Formaldehide adalah zat yang digunakan untuk mengeraskan dan memperkuat cat kuku, tetapi dapat menyebabkan reaksi alergi, seperti ruam kulit dan dermatitis kontak, terutama pada individu yang sensitif. Kamper bar ditambahkan ke cat kuku untuk memberikan hasil akhir yang mengkilap, tetapi tingkat paparan yang tinggi dapat menyebabkan mual, pusing, dan sakit kepala, dan bisa menjadi racun jika tertelan. Metakrilat adalah bahan kimia ini digunakan dalam beberapa cat kuku dan kuku buatan untuk membantunya melekat lebih baik, tetapi dapat menyebabkan reaksi alergi dan iritasi kulit, terutama pada teknisi kuku yang sering terpapar. (Arora dan Tosti, 2017)

### **2.3.3 Jenis-Jenis Cat Kuku (Mohite et al., 2022)**

1. **Cat Kuku Tradisional:** Jenis cat kuku ini dibuat menggunakan warna sintetis dan bahan kimia, yang terkadang dapat menyebabkan efek buruk pada kuku dan kulit
2. **Cat Kuku Herbal:** Cat kuku herbal diformulasikan menggunakan pigmen warna alami dan bahan-bahan seperti minyak jarak dan

selulosa, yang bertujuan untuk mengurangi kerusakan pada kuku dan meningkatkan keamanan dan kepatuhan pengguna

3. **Cat Kuku Gel:** Cat kuku gel dikenal karena sifatnya yang tahan lama dan tahan keripik. Ini membutuhkan pengawetan di bawah lampu UV atau LED untuk mengeras dan dapat bertahan hingga dua minggu tanpa terkelupas.
4. **Matte Nail Polish:** Cat kuku matte memberikan hasil akhir yang rata dan tidak mengkilap. Ini populer karena tampilannya yang unik dan sering digunakan dalam kombinasi dengan cat mengkilap untuk desain nail art.
5. **Peel-Off Nail Polish:** Cat kuku jenis ini dapat dengan mudah dihilangkan dengan mengupasnya dari kuku, sehingga nyaman bagi mereka yang sering mengubah warna kuku mereka.

## 2.4 FORMALDEHID

Formaldehid atau yang populer dikenal sebagai Formalin adalah aldehida dengan rumus kimia  $H_2CO$  yang dapat berwujud gas (konsentrasi 37%), cairan (formalin), atau padatan (paraformaldehida atau trioksan). Formalin adalah nama merek untuk larutan formaldehida 30-40% dalam air. Formaldehida tersedia di pasaran dalam bentuk encer, dengan kadar formaldehid 40, 30, 20, dan 10%, dan dalam bentuk tablet 5 gram. Formaldehida adalah larutan tak berwarna dengan bau yang kuat. Sebagai pengawet, biasanya digunakan metanol 10-15% (Cahyadi, 2009).

Formaldehida sebagian besar digunakan dalam kosmetik sebagai pengawet dan pengeras kuku. Dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1.23.08.11.07517 tahun 2011, beberapa bahan kosmetik tertentu masih disetujui dengan persyaratan kurang dari 5%. Bahan-bahan kimia ini memiliki konsekuensi kesehatan yang sangat serius karena dapat menyebabkan kanker di hidung dan tenggorokan bila terhirup berulang kali. Formaldehida tidak memiliki efek karsinogenik pada konsentrasi rendah. Efek berbahaya dari formaldehida dapat menyebabkan iritasi mata, hidung, saluran pernapasan,

gangguan pencernaan, gangguan sistem saraf, gangguan pada jantung, dan gangguan saluran kemih (BPOM, 2019).

## **2.5 ANALISIS FORMALDEHID PADA CAT KUKU**

Analisis formaldehida pada cat kuku sangat penting untuk memastikan keamanan konsumen. Keberadaan formaldehida dalam produk perawatan kuku, termasuk cat kuku, dapat memiliki dampak kesehatan yang serius, seperti iritasi mata dan saluran pernapasan. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis agar dapat diketahui berapa kadar formaldehida yang ada didalam cat kuku. (Cicek et al., 2011)

### **2.5.1 Kualitatif**

Analisis kualitatif formaldehida dalam cat kuku bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan dan konsentrasi formaldehida, bahan kimia yang dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti iritasi kulit dan masalah pernapasan jika digunakan dalam jumlah tinggi. Analisis ini biasanya melibatkan pengumpulan sampel cat kuku dan menggunakan tes kimia atau instrumen seperti kromatografi gas untuk mendeteksi formaldehida. Metode ini membantu dalam memahami tingkat keamanan produk cat kuku. Memahami kandungan formaldehida sangat penting karena paparan formaldehida tingkat tinggi dalam waktu lama dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius, termasuk kanker. Oleh karena itu, analisis ini membantu memastikan keamanan konsumen dengan mengatur batas formaldehida yang diizinkan dalam produk kosmetik. (Anastasova, 2019)

Formaldehida adalah bahan kimia beracun yang digunakan dalam berbagai produk, termasuk cat kuku, karena sifat pengawet dan kemampuannya untuk membuat resin untuk perekat dan tekstil. Tes reagen Schiff adalah metode sederhana untuk mendeteksi keberadaan formaldehida. Ketika formaldehida hadir, Reaksi kimia terjadi ketika reagen Schiff mengalami perubahan warna saat bertemu aldehida. Awalnya, reagen Schiff dibuat tidak berwarna oleh asam sulfat. Dengan adanya aldehida,

reagen Schiff berinteraksi dengan gugus aldehida, yang mengarah pada pembentukan senyawa baru dengan rona merah muda atau merah-ungu. Perubahan warna ini berfungsi sebagai indikator keberadaan aldehida dalam sampel, karena keton tidak menimbulkan respons serupa, biasanya berubah menjadi merah muda atau magenta, menunjukkan hasil positif. Ketika formaldehida dalam cat kuku bereaksi dengan reagen Schiff, ia membentuk kompleks yang berubah warna, menunjukkan adanya formaldehida. Reagen Schiff biasanya berubah dari tidak berwarna menjadi merah muda atau magenta ketika bersentuhan dengan formaldehida, sehingga mudah untuk mengidentifikasi keberadaan bahan kimia ini dalam cat kuku. Untuk menguji formaldehida, larutkan sedikit cat kuku dalam etanol, tambahkan beberapa tetes reagen Schiff, dan amati perubahan warnanya. Warna merah muda atau magenta menegaskan keberadaan formaldehida. (Kosovych dan Dychko 2010)

### **2.5.2 Kuantitatif**

Untuk mengukur formaldehida dalam cat kuku, para ilmuwan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Metode-metode ini membantu dalam menentukan secara akurat jumlah formaldehida yang ada. Tingkat formaldehida yang tinggi dapat menyebabkan iritasi kulit dan masalah pernapasan. Oleh karena itu, sangat penting untuk memastikan bahwa konsentrasi dalam cat kuku berada dalam batas aman seperti yang direkomendasikan oleh otoritas kesehatan.

## **2.6 SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Uv-Vis (Spektrofotometri sinar tampak) adalah pengukuran energi cahaya pada panjang gelombang tertentu oleh sistem kimia (Day, 2002). Radiasi UV memiliki panjang gelombang 200-400 nm, sedangkan cahaya tampak memiliki panjang gelombang 400-750 nm. Jumlah energi yang diserap diukur dengan menggunakan spektrofotometer. Sinar radiasi monokromatik akan diserap oleh komponen dalam larutan yang mengandung sinar radiasi tersebut (Harmita, 2006).

Karena spektrofotometer menyertakan energi elektronik yang signifikan dalam molekul yang sedang dipelajari, spektrofotometer Uv-Vis lebih sering digunakan untuk analisis kuantitatif daripada penelitian kualitatif. Hukum Lambert-Beer dapat digunakan untuk menghitung konsentrasi analit dalam larutan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tertentu (Rohman, 2007).

Hukum Lambert-Beer menyatakan bahwa absorbansi berhubungan secara linier dengan konsentrasi larutan analit dan berbanding terbalik dengan transmitansi. Ada berbagai batasan dalam hukum Lambert-Beer, termasuk:

1. Cahaya yang digunakan adalah monokromatik.
2. Penyerapan terjadi dalam volume dengan penampang yang sama.
3. Senyawa yang menyerap dalam larutan tidak tergantung pada senyawa lain dalam larutan.
4. Tidak ada pendaran atau fluoresensi.
5. Indeks bias tidak dipengaruhi oleh konsentrasi larutan.

Spektrofotometri UV-VIS menggunakan sumber cahaya yang memancarkan cahaya di berbagai panjang gelombang, biasanya dari 200 hingga 500 nm, yang kemudian dibagi menjadi panjang gelombang tertentu menggunakan monokromator atau filter. Panjang gelombang cahaya yang dipilih melewati sampel, dan molekul dalam sampel menyerap panjang gelombang cahaya tertentu, yang sesuai dengan transisi elektroniknya. Setelah melewati sampel, cahaya yang tersisa dideteksi oleh fotodetektor, yang mengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan. Perbedaan intensitas cahaya sebelum dan sesudah melewati sampel digunakan untuk menghitung absorbansi. Data absorbansi kemudian dianalisis untuk menentukan konsentrasi spesies penyerap dalam sampel, menggunakan hukum Beer-Lambert, yang menghubungkan absorbansi dengan konsentrasi, panjang jalur, dan absorptivitas molar. (Xi *et al.*, 2020)

## **2.7 SPEKTROFOTOMETER UV-VIS**

Spektrofotometer UV-VIS adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur jumlah sinar ultraviolet (UV) dan cahaya tampak (VIS) yang diserap oleh sampel, yang membantu dalam menganalisis komposisi kimia sampel. Perangkat bekerja dengan melewatkan cahaya dari sumber radiasi melalui monokromator, yang memisahkan cahaya menjadi panjang gelombang yang berbeda, dan kemudian mengarahkan cahaya ini melalui sampel menggunakan cermin berputar. Detektor dalam spektrofotometer menerima cahaya yang telah melewati sampel dan mengubahnya menjadi sinyal listrik, yang kemudian diproses dan ditampilkan sebagai data digital di komputer. Metode ini sangat berguna dalam Kimia Analitik Instrumental untuk menganalisis berbagai zat, tetapi instrumen yang sebenarnya bisa mahal, itulah sebabnya media laboratorium virtual untuk Spektrofotometer UV-VIS sedang dikembangkan untuk tujuan pendidikan (Zurweni dan Sanova, 2023)