

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Universitas Setia Budi, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ZULINDA ULFA PUTRI  
NIM : 25195693A  
Fakultas/Jurusan : FARMASI / S1 FARMASI  
E-mail address : 25195693a@mhs.setiabudi.ac.id

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan Universitas Setia Budi, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah :

KTI  Skripsi  Tesis  PKPA  PKL/KKL  
yang berjudul \*) :

**UJI ANGKA LEMPENG TOTAL DAN PENETAPAN KADAR KADMIUM (Cd) KRIM PEMUTIH  
YANG BELUM TERDAFTAR PADA BPOM**

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan Universitas Setia Budi berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain \*) :

secara *fulltext*

publikasi di jurnal lain

untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Setia Budi, segala bentuk tuntutan yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Surakarta  
Pada tanggal : 30 Januari 2023

Pembimbing I



Dr. Mardiyono, M.Si

Penulis



Zulinda Ulfa Putri

**UJI ANGKA LEMPENG TOTAL DAN PENETAPAN KADAR KADMIUM  
(Cd) KRIM PEMUTIH YANG BELUM TERDAFTAR  
PADA BPOM**



**Diajukan oleh :**

**Zulinda Ulfa Putri**

**25195693A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA**

**2022**

**PENGESAHAN ARTIKEL ILMIAH**

Berjudul :

**UJI ANGKA LEMPENG TOTAL DAN PENETAPAN KADAR KADMIUM  
(Cd) KRIM PEMUTIH YANG BELUM TERDAFTAR  
PADA BPOM**

Oleh :  
**Zulinda Ulfa Putri**  
**25195693A**

Telah disetujui oleh Pembimbing  
Tanggal : 14 Desember 2022

Pembimbing Utama



Dr. Mardiyono, M. Si.

Pembimbing Pendamping



apt. Dra. Pudiastuti RSP, M. M.

## UJI ANGKA LEMPENG TOTAL DAN PENETAPAN KADAR KADMIUM (Cd) KRIM PEMUTIH YANG BELUM TERDAFTAR PADA BPOM

## TOTAL PLATE COUNT TEST AND DETERMINATION OF CADMIUM CONTENT (Cd) BLEACHING CREAM THAT HAS NOT BEEN REGISTERED AT BPOM

Zulinda Ulfa Putri, Mardiyono\*, Pudiastuti RSP.  
Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi Surakarta  
email : [25195693a@mhs.setiabudi.ac.id](mailto:25195693a@mhs.setiabudi.ac.id); email koresponding author :  
[mardiyono.md@gmail.com](mailto:mardiyono.md@gmail.com)

(tanggal diterima: hh-bb-tttt , tanggal disetujui: hh-bb-tttt)

### INTISARI

Pengujian Angka Lempeng Total merupakan angka yang menunjukkan jumlah bakteri mesofil tiap 1 ml atau 1 gram sampel yang digunakan. Kadmium dalam kosmetik biasa digunakan sebagai pewarna yaitu sebagai pigmen warna jingga atau kuning. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan penentuan uji angka lempeng total, penentuan jenis mikroba, dan penetapan kadar kadmium (Cd) menggunakan metode spektrofotometri serapan atom (SSA).

Desain penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif. Krim pemutih diperoleh dari pasar di kabupaten Kediri. Pengambilan sampel dilakukan secara acak yang belum terdaftar pada BPOM. Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan media, pengenceran sampel, penentuan jumlah koloni bakteri, dan uji lanjutan menggunakan uji biokimia. Penetapan kadar kadmium dilakukan dengan uji organoleptik, pembuatan kurva kalibrasi, preparasi sampel, dan penetapan kadar kadmium.

Hasil ALT pada masa inkubasi 24 jam terdapat beberapa sampel yang melebihi batas standar keamanan BPOM yaitu sampel A dan B berturut – turut  $1,3 \times 10^3$  koloni/g dan  $3,9 \times 10^3$  koloni/g. Jenis bakteri yang ditemukan pada sampel adalah *Bacillus* sp. Hasil penetapan kadar kadmium berada di bawah batas standar keamanan BPOM berturut – turut yaitu 0,2261 ppm; 0,3948 ppm; 0,2157 ppm; 0,5479 ppm; dan 0,9389 ppm sehingga boleh digunakan, namun dalam jangka panjang akan berbahaya bagi tubuh.

**Kata kunci** : Angka Lempeng Total; kadar; kadmium; krim pemutih.

### ABSTRACT

The total plate number test is a number that shows the number of mesophyll bacteria per 1 ml or 1 gram of sample used. Cadmium is commonly used in cosmetics as a dye, namely as an orange or yellow pigment. The purpose of this study was to determine the total plate count test, determine the type of microbes, and determine the levels of cadmium (Cd) using the atomic absorption spectrophotometry (AAS) method.

The research design is an experimental laboratory research using qualitative and quantitative analysis. Bleaching cream is obtained from the market in Kediri district. Sampling was carried out randomly which had not been registered with BPOM. This research was carried out by preparing the media, diluting the sample, determining the number of bacterial colonies, and further testing using biochemical tests. Determination of cadmium levels was carried out by organoleptic tests, preparation of calibration curves, sample preparation, and determination of cadmium levels.



The ALT results during the 24-hour incubation period contained several samples that exceeded the BPOM safety standard limits, namely samples A and B, respectively  $1.3 \times 10^3$  colonies/g and  $3.9 \times 10^3$  colonies/g. The type of bacteria found in the sample is *Bacillus* sp. The results of determining cadmium levels were below the BPOM safety standard limits, namely 0.2261 ppm; 0.3948 ppm; 0.2157 ppm; 0.5479 ppm; and 0.9389 ppm so that it can be used, but it is in the long term it will be harmful to the body.

**Keywords** : Total Plate Count, levels, cadmium, whitening cream

## 1. PENDAHULUAN

Kosmetik merupakan suatu bahan atau sediaan yang diaplikasikan pada bagian luar tubuh manusia seperti epidermis, rambut, kuku, bibir, organ genital bagian luar, gigi, dan mukosa mulut. Kosmetik memiliki tujuan untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik. Beberapa macam kosmetik yaitu serum, krim pelembab, krim pemutih, *sunscreen*, bedak, lipstick, *eye shadow*, maskara, perona pipi, dan sebagainya (1). Masyarakat awam khususnya wanita cenderung menggunakan krim pemutih karena memiliki hasil yang instan seperti memutihkan kulit secara cepat tanpa mengidentifikasi kandungan serta izin edar yang tertera pada kemasan kosmetik. Kesempatan ini dimanfaatkan oleh pelaku usaha untuk memproduksi krim pemutih dengan harga terjangkau dengan menggunakan bahan berbahaya, serta tanpa aturan pemakaian sesuai standar.

Tingkat keamanan pada kosmetik yang baik digunakan adalah terbebas dari cemaran mikroba. Penyebab terjadinya pencemaran mikroba yaitu adanya bakteri dan jamur. Cemaran mikroba dapat mengakibatkan tidak stabilnya suatu sediaan, infeksi dan alergi pada kulit (2). Berdasarkan peraturan BPOM RI Nomor 12 Tahun 2019 tentang cemaran dalam kosmetika, batas standar cemaran pengujian angka lempeng total krim pemutih wajah adalah tidak lebih dari  $10^3$  koloni/gram atau koloni/mL (3).

Cemaran kadmium dalam kosmetik dikarenakan penambahan secara sengaja melalui bahan yang digunakan seperti kadmium sebagai pigmen warna jingga atau kuning maupun air yang terkontaminasi kadmium (4). Dampak yang akan terjadi apabila kadmium terserap yaitu terakumulasi dalam tubuh manusia seumur hidup. Kadmium dalam tubuh manusia akan bersifat toksik akut dan kronis (5).

Penelitian sebelumnya dilakukan pengujian terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan uji angka lempeng total, namun tidak dilakukan pengujian mengenai cemaran logam berat. Penelitian ini dilakukan pengujian angka lempeng total dan cemaran logam berat kadmium, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keamanan krim pemutih sesuai persyaratan BPOM. Logam berat kadmium dipilih dikarenakan keberadaannya dalam kosmetik khususnya krim pemutih yang kurang diperhatikan, hal ini bermakna bahwa cemaran krim pemutih tidak hanya merkuri.



Penelitian lain melakukan pengujian tentang cemaran logam berat kadmium dalam sampel lipstik menggunakan spektrofotometri serapan atom. Didapatkan hasil bahwa dari 16 sampel menunjukkan 2 sampel positif tercemar logam berat kadmium dan melebihi batas standar keamanan BPOM. Penelitian ini dilakukan penetapan kadar kadmium pada sampel krim pemutih menggunakan metode spektrofotometri serapan atom. Pengujian dilakukan dengan uji kualitatif dan kuantitatif. Uji kualitatif dilakukan menggunakan reagen warna dan instrumen spektrofotometer serapan atom.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui jumlah koloni bakteri yang terdapat pada krim pemutih, jenis mikroba yang terdapat dalam krim pemutih, jumlah kadar senyawa logam berat kadmium (Cd) yang terkandung dalam krim pemutih, serta mengetahui jumlah koloni dan kadar kadmium (Cd) memenuhi syarat atau tidak memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh BPOM

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 ALAT DAN BAHAN

Alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah labu ukur 50 ml; 100 ml; dan 1000 ml, pipet volumetrik 1 ml; 2 ml; 5 ml; dan 10 ml, pipet ukur 10 ml, mikropipet, *beaker glass* 100 ml, kertas saring, alat pemanas hot plate, seperangkat alat spektrofotometer serapan atom, cawan petri, Erlenmeyer, *autoklaf*, *laminar airflow cabinet*, tabung reaksi, neraca analitik, vortex, inkubator, oven, *colony counter*, pipet tetes, rak tabung reaksi, kapas, pH meter, lampu spiritus, dan batang pengaduk.

Bahan yang digunakan adalah HNO<sub>3</sub> pekat, HNO<sub>3</sub> 65%, NH<sub>4</sub>OH 1 N, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%, larutan induk kadmium, media gula –gula, sampel krim pemutih, tween 80, alkohol 70%, aquadest, dan aquabidest.

### 2.2 CARA KERJA

**Pengambilan sampel uji.** Sampel uji terdiri dari 5 merek krim pemutih yang belum terdaftar BPOM, belum terdapat nomor registrasi dan nomor batch. Pengambilan sampel uji dilakukan secara acak pada salah satu pasar di kabupaten Kediri.

**Uji organoleptik.** Pemeriksaan organoleptik berupa pemeriksaan warna, wujud dan bau sediaan krim pemutih secara visual. Pengulangan prosedur uji dilakukan sebanyak dua kali atau duplo.

**Pembuatan media PCA.** Prosedur pembuatan media PCA diawali dengan menimbang PCA sebanyak 18 gram kemudian dimasukkan ke Erlenmeyer, ditambahkan aquadest secukupnya, serta diaduk hingga homogen. Menambahkan aquadest hingga 800 liter, lalu dipanaskan hingga mendidih. Melakukan sterilisasi dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C (6).

**Pembuatan blanko media.** Pembuatan blanko media dibuat dengan cara mengambil media PCA yang telah dibuat, kemudian dimasukkan ke cawan petri secara aseptis sebanyak 15 ml. Cawan petri tersebut lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

**Pembuatan blanko pengencer.** Pembuatan blanko pengencer dilakukan dengan cara mengambil media PCA yang telah dibuat, dilakukan pengenceran dan



dan ditambahkan aquadest, kemudian dimasukkan ke cawan petri secara aseptis. Cawan petri tersebut lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

**Pengenceran Sampel.** Prosedur pengenceran sampel diawali dengan menimbang masing – masing krim pemutih sebanyak 1 gram secara aseptis dan dimasukkan ke masing – masing tabung reaksi. Ditambahkan tween 80 steril sebanyak 1 ml dan dihomogenkan menggunakan vortex. Masing – masing tabung reaksi ditambahkan aquadest sampai 10 ml sehingga diperoleh pengenceran 10<sup>-1</sup>. Pengenceran tersebut dilanjutkan dengan mengambil 1 ml dari hasil pengenceran 10<sup>-1</sup>, kemudian dimasukkan ke tabung reaksi yang telah berisi aquadest sebanyak 9 ml sehingga diperoleh pengenceran 10<sup>-2</sup>. Diambil 1 ml dari pengenceran 10<sup>-2</sup>, lalu dimasukkan ke tabung reaksi yang telah berisi aquadest sebanyak 9 ml sehingga diperoleh pengenceran 10<sup>-3</sup> (6).

**Penentuan Angka Lempeng Total.** Penentuan ALT diawali dengan mengambil 1 ml dari masing – masing pengenceran, kemudian dimasukkan ke cawan petri yang telah disterilkan dengan metode tuang. Ditambahkan medium *Plate Count Agar* (PCA) 15 ml pada masing – masing cawan petri, lalu dihomogenkan dengan cara digoyang membentuk angka delapan dan dibiarkan memadat. Inkubasi dilakukan apabila dalam cawan petri sudah padat. Inkubasi dilakukan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam dengan posisi cawan petri terbalik. Diamati ada atau tidaknya koloni bakteri yang tumbuh dan dihitung jumlahnya. Pengerjaan penentuan angka Lempeng total dilakukan secara triplo (7).

**Uji Pewarnaan Gram.** Prosedur uji pewarnaan gram dapat dilakukan dengan cara menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Membersihkan *object glass* menggunakan alkohol 70%, selanjutnya membakar jarum ose di atas bunsen hingga memerah, didiamkan ± 30 detik, kemudian membuat preparat terlebih dahulu dengan cara mengambil sebanyak 1 ose bakteri yang terdapat pada cawan petri secara aseptis dan diletakkan di atas *object glass* serta ditambahkan aquadest sebanyak 1 tetes untuk membuat suspensi. Dilakukan fiksasi di atas bunsen 2 – 3 kali hingga isolat menempel, kemudian dikering anginkan. Ditetaskan cat Gram A (kristal violet) sebanyak 2 – 3 tetes hingga merata dan ditunggu selama 1 menit. *Object glass* dimiringkan dan dibilas dengan air mengalir. Ditetaskan cat Gram B (lugol atau iodine) sebanyak 2 – 3 tetes hingga merata dan ditunggu selama 1 menit. *Object glass* dimiringkan dan dibilas dengan air mengalir. Dilakukan proses dekolorisasi yaitu dengan cara ditetesi cat Gram C (alkohol 96%) sebanyak 2 – 3 tetes dan ditunggu selama 30 detik. *Object glass* dimiringkan dan dibilas dengan air mengalir. Ditetaskan cat Gram D (safranin) sebanyak 2 – 3 tetes dan ditunggu selama 1 menit. *Object glass* dimiringkan dan dibilas dengan air mengalir, kemudian dikering anginkan. Langkah terakhir adalah diamati di bawah mikroskop, apabila terlihat warna merah maka termasuk bakteri gram negatif, namun apabila terlihat warna ungu maka termasuk bakteri gram positif (8).

**Uji Biokimia.** Prosedur uji biokimia diawali dengan menyiapkan alat dan bahan yang digunakan. Menimbang masing – masing bahan sesuai formula pembuatan media gula – gula, seperti ekstrak daging, pepton, *phenol red*, gula – gula (sukrosa, glukosa, maltosa, dan laktosa), serta aquadest. Melarutkan semua bahan

dengan aquadest dalam beaker glass. Ditetesi indikator phenol red hingga berwarna merah pekat. Dituang ke tabung reaksi  $\pm$  10 ml, selanjutnya ditutup menggunakan kapas dan disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit.

**Preparasi Sampel.** Preparasi sampel menggunakan metode destruksi basah dengan cara menimbang 5 gram sampel dimasukkan ke *beaker glass* 100 ml, lalu ditambahkan  $\text{HNO}_3$  65% sebanyak 15 ml. *Beaker glass* tersebut dipanaskan di atas hotplate pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$ . Langkah ini dilakukan hingga asap warna coklat hilang, kemudian ditambahkan  $\text{H}_2\text{O}_2$  30% sebanyak 5 ml sedikit demi sedikit dengan dilakukan pemanasan pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$ . Perubahan larutan menjadi jernih menandakan bahwa proses destruksi telah selesai. Larutan dalam *beaker glass* didiamkan hingga dingin, kemudian dimasukkan ke labu ukur 50 ml, ditambahkan aquabidest hingga tanda batas lalu digojog sampai homogen. Larutan sampel disaring menggunakan kertas saring Whatman dan dimasukkan ke botol. Proses destruksi basah pada sampel dilakukan secara triplo (9).

**Analisis Kualitatif.** Sampel krim pemutih yang tidak segera dilakukan analisis, maka sampel diawetkan dengan cara menambahkan asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) pekat dengan batas *pH* kurang dari 2 dan dalam kurun waktu penyimpanan maksimal enam bulan (10). Analisis kualitatif dilakukan dengan dua metode yaitu pertama menggunakan reagen warna dan kedua adalah melalui instrumen yang digunakan. Prosedur pengujian kualitatif menggunakan reagen dilakukan dengan cara mengambil  $\text{NH}_4\text{OH}$  1 N pada *pH* 6,5. Selanjutnya ditambahkan larutan ditizon 0,005% b/v 5 ml, dilakukan penggojogan hingga terjadi pemisahan lapisan. Dilakukan pengamatan secara seksama, hasil positif suatu sampel mengandung logam berat kadmium yaitu apabila terbentuk warna merah muda (10). Analisis kualitatif yang kedua menggunakan reagen  $\text{NaOH}$ , yaitu menambahkan  $\text{NaOH}$  pada hasil destruksi dan diamati hasilnya. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan putih tetap. Analisis kualitatif menggunakan reagen dilakukan secara duplo. Analisis kualitatif melalui instrumen spektrofotometer serapan atom dilakukan dengan cara menyesuaikan jenis logam yang akan dianalisis dengan lampu katoda. Logam berat pada penelitian ini adalah kadmium sehingga perlu dilakukan penyesuaian lampu katoda untuk kadmium. Lampu katoda sebagai sumber cahaya berfungsi untuk memberikan energi sehingga unsur logam akan terdeteksi.

**Pembuatan Kurva Baku.** Pembuatan kurva baku dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 10 ml larutan induk kadmium ( $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ ) 1000 ppm, dimasukkan ke labu ukur 100 ml. Membuat larutan pengencer dengan cara mengencerkan  $\text{HNO}_3$  5% sebanyak 1,5 ml dalam aquabidest 1 liter. Menambahkan larutan pengencer ke labu ukur 100 ml yang berisi larutan induk 1000 ppm hingga tanda batas, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 100 ppm. Larutan tersebut diencerkan dalam labu ukur 50 ml hingga terbentuk konsentrasi 10 ppm, kemudian diencerkan hingga 0,05 ppm; 0,1 ppm; 0,25 ppm; 0,5 ppm; dan 1 ppm, sehingga diperoleh larutan standar dengan beberapa konsentrasi. Larutan standar yang telah dibuat kemudian diukur serapannya menggunakan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 228,8 nm dan dibuat kurva kalibrasi (9).





**Penentuan Kadar.** Prosedur penentuan kadar dilakukan dengan cara pembacaan kadar logam menggunakan instrumen spektrofotometer serapan atom. Hasil dari pembacaan didapatkan nilai absorbansi dan konsentrasi dalam satuan mg/L atau ppm. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan verifikasi metode dan dibandingkan dengan batas standar keamanan pada BPOM (9).

**Analisis data.** Hasil penelitian dari uji mikrobiologi (ALT) yang diperoleh kemudian diimplementasikan dengan pendekatan statistik menggunakan aplikasi SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), sedangkan untuk penetapan kadar kadmium dianalisis menggunakan verifikasi metode. Hasil data ALT yang diperoleh dianalisis menggunakan metode *Shapiro wilk*. Data yang diperoleh apabila berdistribusi normal Sig. > 0,05 maka dilanjutkan dengan analisis menggunakan uji homogenitas *One Way Anova*, dilanjutkan lagi menggunakan metode uji *Post Hoc Tukey*. Verifikasi metode pada penelitian ini meliputi linieritas, presisi, akurasi, LoD, LoQ, dan sensitifitas.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

**Hasil uji organoleptik.** Berdasarkan hasil pemeriksaan organoleptik sampel krim pemutih dapat dikatakan bahwa 5 sampel yang digunakan berwarna kuning pucat, jingga pucat, hingga kuning pekat, memiliki wangi khas krim pemutih, bertekstur lunak dan agak lengket, serta homogen yang ditandai dengan tidak adanya partikel pada krim pemutih tersebut.

**Hasil angka lempeng total.** Hasil angka lempeng total masa inkubasi 24 jam pada sampel krim pemutih A, B, C, D, dan E dapat dilihat pada tabel 1. Berdasarkan tabel 1 dapat disimpulkan bahwa sampel A dan B melebihi batas standar keamanan dari BPOM yaitu  $10^3$  koloni/gram.

Tabel 1. Hasil rata - rata nilai ALT

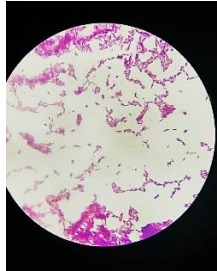
Sampel	Replikasi	ALT (koloni/gram)	Rata-rata ALT (koloni/gram)	SD
A	I	$2,7 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	1867
	II	$3 \times 10$		
	III	0		
B	I	$9,3 \times 10^3$	$3,9 \times 10^3$	4824
	II	$2,5 \times 10^3$		
	III	$2 \times 10$		
C	I	$1 \times 10^2$	$4,3 \times 10$	49
	II	$1 \times 10$		
	III	$2 \times 10$		
D	I	$3,2 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$	158
	II	$1,1 \times 10^2$		
	III	$1 \times 10$		
E	I	$1 \times 10^2$	$6 \times 10$	40
	II	$6 \times 10$		
	III	$2 \times 10$		

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *software* SPSS diawali dengan uji normalitas dengan melihat hasil pada tes *Shapiro-Wilk* dan analisis dilanjutkan uji homogenitas yang masing-masing menyatakan nilai signifikansi > 0,05 hal ini menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen sehingga dilanjutkan



uji *One Way ANOVA* yang menunjukkan hasil  $0,385 > 0,05$  dan *Post-hoc* menggunakan *Tukey* yang berarti tidak terdapat perbedaan.

**Hasil uji pewarnaan gram.** Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa bakteri berbentuk basil atau batang, berwarna ungu, berantai atau tunggal, sehingga termasuk bakteri gram positif.



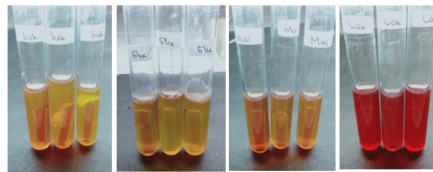
**Gambar 2.** Hasil pewarnaan gram

**Hasil uji biokimia.** Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa bakteri dapat melakukan fermentasi karbohidrat apabila menggunakan bahan baku glukosa, sukrosa, dan maltosa.

**Tabel 2.** Hasil Uji Biokimia

Media Gula - gula	Replikasi	Hasil Pengamatan		Standar
		Perubahan Warna	Gelembung Udara	
Sukrosa	I	Kuning	Tidak terbentuk gelembung	Kuning
	II	Kuning	Tidak terbentuk gelembung	Kuning
	III	Kuning	Tidak terbentuk gelembung	Kuning
Glukosa	I	Kuning	Tidak terbentuk gelembung	Kuning
	II	Kuning	Tidak terbentuk gelembung	Kuning
	III	Kuning	Tidak terbentuk gelembung	Kuning
Maltosa	I	Kuning	Tidak terbentuk gelembung	Kuning
	II	Kuning	Tidak terbentuk gelembung	Kuning
	III	Kuning	Tidak terbentuk gelembung	Kuning
Laktosa	I	Merah	Tidak terbentuk gelembung	Kuning
	II	Merah	Tidak terbentuk gelembung	Kuning
	III	Merah	Tidak terbentuk gelembung	Kuning

**Tabel 2. Hasil uji biokimia**



**Gambar 3. Hasil uji biokimia, (a) sukrosa; (b) glukosa; (c) maltosa; (d) laktosa**

Parameter hasil positif dapat melakukan fermentasi karbohidrat yaitu ditandai dengan berubahnya warna larutan media gula – gula dari merah menjadi kuning. Pengujian ini tidak terbentuk gelembung gas pada tabung durham, artinya bakteri tidak mampu menghasilkan reaksi fermentasi karbohidrat (11).

**Hasil uji kualitatif kadmium.** Hasil uji kualitatif logam berat kadmium menggunakan reagen NaOH dan NH<sub>4</sub>OH + Ditizon pada penelitian ini pada replikasi 1 maupun 2 menunjukkan bahwa sampel A1 dan A2 negatif.

**Tabel 3. Hasil uji kualitatif kadmium**

Sampel	Replikasi	Hasil Pengamatan		Standar	
		NaOH	NH <sub>4</sub> OH + Ditizon	NaOH	NH <sub>4</sub> OH + Ditizon
A.1	I	Merah	Kuning + ↓ merah	↓ putih	Jingga
	II	Merah	Jingga	↓ putih	Jingga
B.1	I	↓ putih tetap	Jingga + ↓ merah	↓ putih	Jingga
	II	↓ putih larut	Jingga + ↓ merah	↓ putih	Jingga
C.1	I	↓ putih	Jingga	↓ putih	Jingga
	II	↓ putih larut	Jingga kemerahan	↓ putih	Jingga
D.1	I	↓ putih larut	Jingga + ↓ merah	↓ putih	Jingga
	II	↓ putih tetap	Jingga muda	↓ putih	Jingga
E.1	I	↓ putih tetap	Jingga + ↓ merah	↓ putih	Jingga
	II	↓ putih larut	Jingga	↓ putih	Jingga
A.2	I	Merah	Kuning + ↓ merah	↓ putih	Jingga
	II	Jingga	Jingga kemerahan	↓ putih	Jingga
B.2	I	↓ putih larut	Jingga + ↓ merah	↓ putih	Jingga
	II	↓ putih tetap	Jingga	↓ putih	Jingga
C.2	I	↓ putih tetap	Jingga + ↓ merah	↓ putih	Jingga
	II	↓ putih tetap	Jingga kemerahan	↓ putih	Jingga
D.2	I	↓ putih larut	Jingga + ↓ merah	↓ putih	Jingga
	II	↓ putih tetap	Jingga	↓ putih	Jingga
E.2	I	↓ putih tetap	Jingga + ↓ merah	↓ putih	Jingga
	II	↓ putih larut	Jingga	↓ putih	Jingga
A.3	I	Jingga	Kuning + ↓ merah	↓ putih	Jingga
	II	Jingga	Jingga kemerahan	↓ putih	Jingga
B.3	I	↓ putih tetap	Kuning + ↓ merah	↓ putih	Jingga

	II	↓ putih tetap	Jingga kemerahan	↓ putih	Jingga
<b>C.3</b>	I	↓ putih tetap	Kuning + ↓ merah	↓ putih	Jingga
	II	↓ putih tetap	Jingga kemerahan	↓ putih	Jingga
<b>D.3</b>	I	↓ putih tetap	Kuning + ↓ merah	↓ putih	Jingga
	II	↓ putih tetap	Jingga kemerahan	↓ putih	Jingga
<b>E.3</b>	I	↓ putih tetap	Jingga + ↓ merah	↓ putih	Jingga
	II	↓ putih tetap	Jingga kemerahan	↓ putih	Jingga

**Hasil penetapan kadar kadmium.** Hasil penetapan kadar kadmium diperoleh bahwa semua sampel mengandung cemaran logam berat kadmium, namun dalam jumlah kecil dan berada di bawah batas standar keamanan BPOM.

**Tabel 4. Hasil penetapan kadar kadmium**

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi	Rata-rata Absorbansi	Rata-rata Konsentrasi	SD
<b>A1</b>	0,11065	0,1772	0,14078	0,2261	0,1109
<b>A2</b>	0,09266	0,1481			
<b>A3</b>	0,21903	0,3530			
<b>B1</b>	0,25458	0,4107	0,294533	0,3948	0,1407
<b>B2</b>	0,23494	0,3788			
<b>B3</b>	0,39408	0,6369			
<b>C1</b>	0,17748	0,2856	0,134363	0,2157	0,1172
<b>C2</b>	0,05090	0,0804			
<b>C3</b>	0,17471	0,2811			
<b>D1</b>	0,43283	0,6997	0,339193	0,5479	0,1607
<b>D2</b>	0,23539	0,3796			
<b>D3</b>	0,34936	0,5644			
<b>E1</b>	0,51186	0,8279	0,58028	0,9389	0,0961
<b>E2</b>	0,61544	0,9959			
<b>E3</b>	0,61354	0,9928			

Nilai SD merupakan suatu parameter dari presisi suatu data, nilai SD dikatakan bagus apabila berada di bawah *mean*. Presisi atau biasa disebut ketelitian dapat diukur dengan cara menghitung standar deviasi (SD). Berdasarkan data di atas diperoleh nilai SD di bawah *mean*, hal ini berarti data tersebut memiliki presisi yang bagus dan data tersebut merata (homogen).

**Linieritas.** Batasan korelasi regresi linier yang berasal dari deret standar kadmium yang telah dibaca menggunakan spektrofotometer serapan atom yaitu ( $r$ ) > 0,995. Persamaan garis linear kadmium yaitu  $y = 0,61663x + 0,0013$  dengan koefisien korelasi regresi linier ( $r$ ) adalah 0,9998.

**Presisi.** Presisi dilakukan dengan melakukan pengujian terhadap sampel dengan pengulangan 3 kali untuk 3 konsentrasi pada parameter logam kadmium. Kriteria seksama apabila metode memperoleh hasil simpangan baku relatif (RSD) atau koefisien variasi (CV) sebesar 2% atau kurang. Berdasarkan hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa presisi metode untuk pengujian logam kadmium menggunakan SSA memenuhi syarat, nilai presisi berturut – turut adalah 1%, 0%, dan 1% (< 2%) (12).



**Akurasi.** Nilai % recovery didapatkan dari perbandingan antara konsentrasi analit dengan konsentrasi standar. Berdasarkan hasil perhitungan akurasi, didapatkan hasil % recovery sebesar 67% artinya data tersebut masuk dalam *range* syarat keberterimaannya akurasi yaitu antara 60% - 115% (12).

**LoD.** Berdasarkan perhitungan LoD didapatkan hasil 0,02 mg/L, hal ini menunjukkan bahwa nilai LoD tidak terdapat noise atau gangguan sehingga dapat terpercaya atau akurat. Batas limit deteksi dari instrumen spektrofotometer serapan atom logam kadmium adalah 0,0028 mg/L (ppm) (13).

**LoQ.** Berdasarkan perhitungan LoQ didapatkan hasil 0,05 mg/L, hal ini menunjukkan bahwa data tersebut akurat. Batas kuantitasi dapat diterima apabila sama dengan konsentrasi terendah atau kurang. Berdasarkan perhitungan di atas didapatkan hasil batas limit sebesar 2% hal ini masuk dalam rentang batas yaitu  $\leq$  2%.

**Sensitifitas.** Tingkat kepekaan dapat dilihat dari instrumen yang digunakan juga batas LoD. Kadmium (Cd) apabila dianalisis menggunakan SSA berada pada panjang gelombang 228,8 nm (12). Nilai LoD yang didapatkan yaitu 0,02, hal ini berarti nilai LoD di atas dari batas limit deteksi alat terhadap analit, sehingga data tersebut dapat dikatakan sensitif atau mempunyai kepekaan terhadap sampel maupun instrumen yang digunakan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji angka lempeng total dan penetapan kadar kadmium (Cd) krim pemutih yang belum terdaftar BPOM dapat disimpulkan sebagai berikut :

*Pertama*, Jumlah koloni bakteri sampel krim pemutih A, B, C, D, dan E pada masa inkubasi 24 jam berturut – turut adalah  $1,3 \times 10^3$  koloni/gram;  $3,9 \times 10^3$  koloni/gram;  $4,3 \times 10$  koloni/gram;  $1,5 \times 10^2$  koloni/gram; dan  $6 \times 10$  koloni/gram.

*Kedua*, Jenis bakteri yang ditemukan pada sampel krim pemutih A, B, C, D, dan E adalah *Bacillus* sp.

*Ketiga*, Jumlah kadar kadmium pada sampel krim pemutih A, B, C, D, dan E berturut – turut adalah 0,2261 ppm; 0,3948 ppm; 0,2157 ppm; 0,5479 ppm, dan 0,9389 ppm.

*Keempat*, Angka lempeng total sampel A dan B tidak memenuhi persyaratan, sedangkan kadar kadmium sampel A, B, C, D, dan E memenuhi persyaratan dari BPOM.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada seluruh pihak yang terlibat dalam skripsi ini, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- (1) BPOM RI. (2020). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 30 Tahun 2020 tentang Persyaratan Teknis Penandaan Kosmetika. *Bpom RI*, 1–16.
- (2) Wenas, D. M., Suardi, J., & Wahidin, W. (2020). Uji Cemarkan Mikroba pada Sediaan Lipstik Cair. *JUSTE (Journal of Science and Technology)*, 1(1), 49–60. <https://doi.org/10.51135/justevol1issue1page49-60>



- (3) BPOM RI. (2019). Cemaran dalam Kosmetika. *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan*, 88, 2 p.
- (4) K. Khairuddin, M. Yamin, K. Kusmiyati, & Zulkifli, L. (2021). Pengenalan Tentang Model Akumulasi Logam Berat Hg dan Cd dalam Jaringan Makhluk Hidup Melalui Pelatihan pada Siswa MTsN 1 Kota Bima. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4).<https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i4.1102>
- (5) Sylvia, M., Vianne, A., D, Y. H., & D, H. L. (2017). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Kadmium (Cd) Dalam Ikan Bandeng Di Kawasan Tambak Lorok Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(5), 724–732.
- (6) Sembiring, S. B. (2021). *Uji Angka Lempeng Total pada Sediaan Krim Pemutih Wajah yang Beredar di Pasar Tradisional Tigabinanga Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara*. 6.
- (7) BPOM RI. (2011). Metode Analisis Kosmetika Nomor HK.03.1.23.08.11.07331. *Badan Pengawasan Obat dan Makanan*, 64–67.
- (8) Safitri, E. (2019). *Uji Presipitasi Kalsium Karbonat (CaCO<sub>3</sub>) Oleh Bakteri Ureolitik Dari Gua Kembar Di Kawasan Karst Malang, Jawa Timur*. 1–80.
- (9) Yatimah, Y. D. (2014). *Analisa Cemaran Logam Berat Kadmium dan Timbal Pada Beberapa Merek Lipstik Yang Beredar Di Daerah Ciputat Dengan Menggunakan Spektrofotometri*.
- (10) Badan Standardisasi Nasional. (2005). SNI 06-6989.50-2005 Air dan Air limbah - Bagian 38 : Cara uji kadar Kadmium (Cd) dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) secara tungku karbon (Nomor Cd).
- (11) Panjaitan, F. J., Bachtiar, T., Arsyad, I., Lele, O. K., & Indriyani, W. (2020). Karakterisasi Mikroskopis dan Uji Biokimia Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) dari Rhizosfer Tanaman Jagung Fase Vegetatif. *Jurnal Kajian Masalah Pertanian*, 1(1), 9–17.
- (12) Sukaryono, I., Hadinoto, S., & Fasa, L. (2017). Verifikasi Metode Pengujian Cemaran Logam pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan Metode AAS-GFA. *Majalah Biam*, 13(1), 8–16.

