

**Evaluasi Cemarkan Mikroba pada Obat, Kosmetik, Makanan, dan Lingkungan*****Evaluation of Microbiological Contamination of Drugs, Cosmetics, Food, and the Environment***

**Chandrika¹, Desni Rinanda Silitonga², betharina Br Tarigan³, angel Ronauli Siahaan⁴,
Hamdan Pajaya Pangestu⁵, Iche Oktaviany BR Damanik⁶, Julpinter Harefa⁷**

Universitas Sari Mutiara Indonesia

Email: Candrkakumara@gmail.com

Article Info**Article history :**

Received : 12-07-2026

Revised : 14-07-2026

Accepted : 16-07-2026

Published : 18-07-2026

Abstract

Background: The evaluation of microbial contamination in food, medicine, cosmetics, and the environment through a narrative review approach showed that microbiological contamination was still an important issue in ensuring product safety and public health. Various journals reported the presence of pathogenic microorganisms such as Escherichia coli, Salmonella sp., Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, and Candida albicans found in food, cosmetic, and drug samples. In food products, microbial contamination often appeared due to poor hygiene during production and storage, which potentially caused food poisoning. Meanwhile, in cosmetics, especially tester products, the contamination level was quite high and could cause skin irritation or infection. Medicines were also at risk of reduced effectiveness when contaminated, so quality control through Good Manufacturing Practice (GMP) standards and sterility testing was very important. The production environment, including air, water, and equipment, proved to be the main source of cross-contamination that affected the quality of the final product. Objective: The main objective of this evaluation was to ensure safety, quality, and consumer protection through the implementation of strict hygiene standards and regulations. Method: The literature method used was a narrative review or unsystematic review, which provided a more descriptive, narrative, and subjective overview, often applied for general reviews. Research results: show that bacterial colonies grow on the samples. Some samples show ALT values that exceed BPOM standards (colonies/gram). The conclusion: is that microbial contamination control takes place in all stages, from raw materials to distribution, using microbiological test methods such as Total Plate Count (ALT/TPC).

Keywords: Microbiological contamination Drugs, Cosmetics, Food

Abstrak

Latar belakang: Evaluasi cemarkan mikroba pada makanan, obat, kosmetik, dan lingkungan melalui pendekatan *narrative review* menunjukkan bahwa kontaminasi mikrobiologis masih menjadi isu penting dalam menjamin keamanan produk dan kesehatan masyarakat. Berbagai jurnal melaporkan adanya mikroorganisme patogen seperti *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Candida albicans* yang ditemukan pada sampel makanan, kosmetik, maupun obat. Pada produk makanan, cemarkan mikroba sering muncul akibat proses produksi dan penyimpanan yang kurang higienis, sehingga berpotensi menimbulkan keracunan pangan. Sementara itu, pada kosmetik, terutama produk tester, tingkat kontaminasi cukup tinggi dan dapat menyebabkan iritasi atau infeksi kulit. Obat-obatan juga berisiko mengalami penurunan efektivitas bila terkontaminasi, sehingga pengawasan mutu melalui standar *Good Manufacturing Practice* (GMP) dan uji sterilitas menjadi sangat penting. Lingkungan produksi, termasuk udara, air, dan peralatan, terbukti menjadi sumber utama kontaminasi silang yang



memengaruhi kualitas produk akhir. Tujuan: Tujuan utama dari evaluasi ini adalah memastikan keamanan, kualitas, serta perlindungan konsumen melalui penerapan standar higienitas dan regulasi yang ketat. Metode: Metode literatur yang digunakan secara *narrative review / unsystematic review* tinjauan lebih deskriptif, naratif, dan subjektif, sering digunakan untuk ulasan umum. Hasil penelitian: menunjukkan adanya pertumbuhan koloni bakteri pada sampel. Beberapa sampel menunjukkan ALT melebihi standar BPOM (koloni/gram). Kesimpulan : Dari hasil kajian literatur ini, dapat disimpulkan bahwa pengendalian cemaran mikroba harus dilakukan secara menyeluruh, mulai dari bahan baku hingga distribusi, dengan penerapan metode uji mikrobiologi seperti *Total Plate Count* (ALT/TPC)

Kata kunci: Cemaran mikrobiologis Obat, Kosmetik, Makanan

PENDAHULUAN

Cemaran merupakan sesuatu yang tak dapat terlihat secara langsung masuk ke dalam produk secara tidak sengaja dan sulit dihindari yang dapat terkontaminasi dari proses pengolahan, penyimpanan atau dari bahan baku produksi. Cemaran mikroba adalah cemaran yang masuk ke dalam produk yang berasal dari mikroorganisme yang dapat merugikan dan membahayakan kesehatan manusia. Di antara berbagai bentuk kontaminasi, cemaran mikrobiologis menjadi salah satu faktor paling krusial karena dapat menimbulkan penyakit infeksi, keracunan, hingga menurunkan efektivitas produk.

Mikroorganisme memanfaatkan nutrisi pada media. Semua bentuk kehidupan, mulai dari mikroba/ berupa molekul-molekul kecil yang dirakit untuk mikroorganisme dalam siklus hidupnya membutuhkan menyusun komponen selnya. Mikroorganisme yang lingkungan atau media yang sesuai untuk tumbuh dan berbeda membutuhkan material nutrisi yang berbeda berkembang optimal. Berdasarkan latar belakang di atas, oleh karena itu keterlambatan dalam penegakan diagnosa penyakit dalam makalah ini akan dibahas mengenai media infeksi dapat mengakibatkan peningkatan insiden pertumbuhan kuman yang lebih lazim disebut sebagai kesakitan, bahkan insiden kematian.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode analisis komparatif dengan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) terhadap 15 jurnal terpilih. Seleksi jurnal dilakukan berdasarkan kriteria inklusi tertentu, yaitu publikasi dalam kurun waktu lima tahun terakhir dan terindeks pada basis data bereputasi seperti Scopus atau Sinta, guna menjamin validitas dan relevansi artikel yang dianalisis. Setiap jurnal kemudian dikaji secara selektif melalui teknik skimming pada bagian abstrak, pendahuluan, metode, dan kesimpulan untuk mengidentifikasi informasi kunci secara efisien. Hasil kajian tersebut disusun ke dalam matriks sintesis yang memuat nama penulis dan tahun publikasi, tujuan penelitian, metode yang digunakan (termasuk jenis pendekatan dan karakteristik sampel), hasil utama, serta kelebihan dan keterbatasan masing-masing studi. Selanjutnya, dilakukan analisis komparatif untuk mengidentifikasi persamaan, perbedaan, pola atau tema yang berulang, serta kontradiksi dan celah penelitian (research gap) yang belum terjawab dalam literatur yang ada. Tahap akhir berupa sintesis temuan dari seluruh jurnal ke dalam satu narasi analisis yang utuh dan komprehensif, bukan sekadar rangkuman terpisah dari masing-masing artikel.

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Tabel 1.1 Hasil Review 15 Jurnal**

No	Judul	Metode	Hasil
11.	UJI CEMARAN MIKROBA PADA KOSMETIK FOUNDATION LIQUID	Jenis penelitian ini adalah penelitian non-eksperimental deskriptif yaitu mendeskripsikan Angka Lempeng Total pada foundation liquid dengan cara menghitung angka koloni pada sampel.	Hasil yang di tunjukan bahwa foundation liquid yang dijual dengan merek yang berbeda ternyata bervariasi. Jerawat disebabkan oleh sediaan yang sudah terkontaminasi oleh debu dan tangan yang kurang hygiene, Selain dapat menimbulkan penyakit, mikroba juga dapat merusak bentuk sediaan itu sendiri
12.	IDENTIFIKASI CEMARAN MIKROBA PADAKOSMETIK SEDIAAN LIP TINT DAN LIP CREAM DENGAN METODE ANGKA LEMPENG TOTAL (ALT)	- deskriptif kualitatif dengan teknik pengambilan sampel secara purposive sampling. - Sampel: Lip tint dan lip cream yang telah digunakan selama 1–3 bulan. - Uji Angka Lempeng Total (ALT)	Sediaan lip tint dan lip cream yang digunakan selama 1-3 bulan masih memenuhi syarat batas cemaran mikroba menurut regulasi BPOM nomor 16 tahun 2024 (tidak melebihi 10^3 koloni/ml).
23.	CEMARAN MIKROBIOLOGI PADA MAKANAN, ALAT MAKAN, AIR DAN KESEHATAN PENJAMAH MAKANAN DI UNIT INSTALASI GIZI RUMAH SAKIT X DI BANJARMASIN	Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Variabel pada penelitian ini terdiri dari beberapa yaitu cemaran mikrobiologi pada makanan, cemaran mikrobiologi pada alat makan, cemaran mikrobiologi pada air dan cemaran mikrobiologi pada kesehatan penjamah makanan.	Hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan seluruh sampel makanan dan kesehatan penjamah makanan menunjukkan hasil memenuhi syarat, sedangkan untuk hasil pemeriksaan cemaran pada air kran terdapat 1 sampel air kran yang tidak memenuhi syarat serta pada alat makan terdapat 2 sampel alat makan yang tidak memenuhi syarat.
44.	PENGARUH LAMA PEMAKAIAN SEDIAAN KOSMETIK BEDAK PADAT TERHADAP CEMARAN MIKROBA	Uji Angka Lempeng Total Penelitian ini menggunakan metode Angka Lempeng Total (ALT). Uji Angka Lempeng Total (ALT) dilakukan dengan menyiapkan 5 buah tabung reaksi dan masing-masing tabung reaksi diisi dengan 9 mL NaCl.	Berdasarkan uji Angka Lempeng Total (ALT), sampel bedak padat sebelum pemakaian memiliki jumlah bakteri sebesar $1,8 \times 10^2$ CFU/g. Setelah digunakan selama 2 minggu, jumlah bakteri



		Kemudian, sampel (bedak padat) ditimbang sebanyak 10 gram dan dimasukkan kedalam 90 mL NaCl (pengencer 10-1). Selanjutnya dipipet sebanyak 1 mL dari suspensi pengenceran 10⁻¹ dan dimasukkan ke dalam tabung yang berisi 9 mL NaCl(pengenceran10-	meningkat menjadi $7,4 \times 10^2$ CFU/g. Peningkatan jumlah koloni bakteri menunjukkan bahwa pemakaian bedak secara berulang dapat menyebabkan kontaminasi mikroba akibat kontak langsung dengan kulit, spons, atau penyimpanan yang kurang higienis.
55.	Evaluasi Cemarkan Mikroba pada Kosmetik Bedak Padat dengan Metode Angka Lempeng Total	- Penelitian ini menggunakan desain non-eksperimental deskriptif untuk mendeskripsikan jumlah cemarkan bakteri pada sampel. - Analisis: Menghitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh setelah masa inkubasi.	Berdasarkan pengujian terhadap 5 kode sampel Hasil menunjukkan bahwa nilai ALT berkisar antara 320 hingga 580 koloni/ml.
66.	CEMARA N MIKROBA PADA JAJAN PASAR YANG BEREDAR DI SEKOLAH-SEKOLAH WILAYAH POMOROGO	Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan observasional. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik purposive random sampling terhadap jajanan pedagang kaki lima di 17 lokasi di Ponorogo, dengan total 50 jenis sampel (150 bungkus.	Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ; dari 50 jenis sampel uji yang dianalisa, ada 7 jenis sampel yang memenuhi persyaratan angka cemarkan mikroba.
77.	Analisis Kualitas Mikrobiologis Air Sungai melalui Deteksi Total Coliform dan Escherichia coli menggunakan Metode Most Probable Number (MPN)	Penelitian ini menggunakan pendekatan observasional analitik dengan metode semi-kuantitatif <i>Most Probable Number</i> (MPN) untuk mengestimasi jumlah bakteri indikator pencemaran, yaitu total <i>Coliform</i> dan <i>Escherichia coli</i>, dalam sampel air sungai.	Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi signifikan dalam kualitas mikrobiologis air sungai antar titik sampling. Temuan ini mengindikasikan adanya pencemaran mikrobiologis yang serius, yang kemungkinan besar dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik seperti pembuangan limbah domestik, kepadatan permukiman, serta kondisi lingkungan di sekitar lokasi pengambilan sampel.



88.	Deteksi Salmonella pada Produk Daging Ayam di Pasar Tradisional	Metode penelitian menggunakan teknik kultur mikrobiologi dengan media selektif yang dirancang khusus untuk mengisolasi Salmonella, kemudian dilanjutkan dengan uji biokimia untuk konfirmasi identitas bakteri.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa sampel daging ayam terdeteksi positif mengandung <i>Salmonella</i>, yang mengindikasikan adanya kontaminasi mikrobiologis pada produk yang beredar di pasar tradisional. optimal dan berpotensi menimbulkan risiko kesehatan bagi konsumen..
99.	IDENTIFIKASI CEMARAN MIKROBA PADA JAMU TRADISIONAL YANG DIJUAL DI PASAR ANDIR KOTA BANDUNG	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif observasi dilakukan pada 3 sampel jamu genong cair yaitu kunyit, jahe dan temulawak yang dilakukan pengenceran setiap sampel sampai 10-5 serta dilakukan pembuatan kontrol sehingga total cawan yang digunakan sebanyak 32 cawan petri yang masing masing terdiri dari 16 cawan berisimedium <i>PDA</i> untuk pengujian AKK dan 16 cawan berisi medium PCA untuk pengujian ALT.	Perhitungan koloni bakteri berdasarkan (6) dengan rentang 25-250 koloni per cawan, sedangkan untuk perhitungan koloni kapang dan khamir pada rentang 10-150 koloni per cawan.
110	IDENTIFIKASI CEMARA MIKROBA PADA SEDIAAN ANTIBIOTIK TOPIKAL MATA DIPENGARUHI SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN	Metode Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dimana peneliti menggunakan 5 sampel salep mata dan 5 tetes mata masing masing pada suhu kamar dan suhu dingin, kemudian kelima sampel digabungkan menjadi satu wadah untuk suhu kamar dan satu wadah untuk suhu dingin dengan penyimpanan 30,60 dan 90 hari.	Hasil Berdasarkan hasil penelitian, dengan menggunakan uji kultur MO dengan Media BHI, didapatkan hasil bahwa semua sampel tidak terdapat cemaran mikroba, sehingga untuk mengetahui jenis cemaran mikroba tidak bisa dilanjutkan.
111	ANALISIS CEMARAN BAKTERI ESCHERICHIA COLI PADA JAJANAN SEKOLAH DASAR	Metode yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan laboratorium melalui uji MPN dan isolasi bakteri menggunakan media selektif, yang merupakan metode standar dalam	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian sampel jajanan terkontaminasi <i>Escherichia coli</i>, yang mengindikasikan adanya pencemaran fekal serta



		analisis mikrobiologi air dan pangan.	rendahnya praktik higiene dan sanitasi dalam pengolahan maupun penyajian makanan.
112	CEMARAN MIKROBA PADA ES KRIM YANG DI JUAL DI LINGKUNGAN SEKOLAH	menggunakan pendekatan kuantitatif melalui uji <i>Most Probable Number</i> (MPN) dan <i>Total Plate Count</i> (TPC) untuk mengukur jumlah mikroorganisme dalam sampel es krim.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa sampel es krim memiliki tingkat cemaran mikrobiologis yang melebihi batas aman yang ditetapkan, sehingga interpretasi risiko masih bersifat umum.
113	DETEKSI CEMARAN BAKTERI PADA JAMU TRADISIONAL YANG DIJAJAKAN DI KELURAHAN BANTA-BANTAENG	Metode penelitian ini adalah Observasi Laboratorik, yaitu untuk mengetahui angka lempeng total (ALT) pada jamu tradisional yang di jajakan di Kel. Banta-Bantaeng.	Hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada juli 2015 dengan tujuan Untuk mengetahui jumlah total bakteripada jamu tradisional yang di jajakan .
114	PEMANTAUAN KUALITAS MIKROBIOLOGIS PADA PERMUKAAN MEJA KERJA PENGUJIAN LABORATORIUM MIKROBIOLOGI SEBELUM DI DESINFEKSI BERDASARKAN TOTAL PLATE COUNT DENGAN METODE SWAB	Pembuatan media dalam penelitian ini meliputi penggunaan dua jenis media, yaitu <i>Plate Count Agar</i> (PCA) sebagai media pertumbuhan dan <i>Butterfield's Phosphate</i> (BFP) sebagai media pengencer.	Pengujian kebersihan lingkungan menggunakan metode usap (<i>swab</i>) merupakan salah satu pendekatan penting dalam pemantauan tingkat kehygienisan area laboratorium
15	EVALUASI CEMARAN MIKROBA PADA KOSMETIK BEDAK PADAT	- Jenis Penelitian: Deskriptif non-eksperimental dengan metode pemeriksaan mikrobiologi konvensional. - Sampel: Bedak padat dari berbagai merek (terregistrasi dan tidak terregistrasi) yang dijual di pasaran atau tester di toko kosmetik. - Prosedur: Preparasi Sampel: Sampel bedak padat ditimbang, kemudian diencerkan dengan larutan pengencer (Buffer NaCl Peptone/BNP). - Uji Angka Lempeng Total (ALT): Sampel diinokulasikan pada media <i>Nutrient Agar</i> (NA) dengan metode <i>pour plate</i> agar	- Hasil ALT (Bakteri): Hasil penelitian menunjukkan adanya pertumbuhan koloni bakteri pada sampel. Beberapa sampel bedak padat (terutama yang sudah lama digunakan) menunjukkan ALT melebihi standar BPOM (koloni/gram). - Hasil AKK (Jamur): Ditemukan cemaran jamur/kapang, yang sering kali bersumber dari lingkungan (udara) atau kontaminasi alat aplikasi (puff) yang lembab.



		tuang) dan diinkubasi pada suhu 35-37°C selama 24-48 jam untuk menghitung total koloni bakteri. • Uji Angka Kapang Khamir (AKK): Sampel diinokulasikan pada media <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA) dan diinkubasi 20-25°C selama 5-7 hari. • Identifikasi Bakteri Patogen: Pengujian spesifik untuk <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> menggunakan media selektif. • Analisis Data: Hasil dibandingkan dengan peraturan BPOM/standar mikrobiologi kosmetik.	• Identifikasi Patogen: Pada beberapa sampel, teridentifikasi adanya bakteri <i>Staphylococcus</i> sp. (indikasi kontaminasi kulit manusia) dan <i>Pseudomonas</i> sp. pada tester bedak padat yang sering digunakan konsumen. • Pembahasan: Kontaminasi tinggi sering ditemukan pada bedak yang sudah digunakan lebih dari 3-6 bulan. Faktor penyebabnya meliputi suhu penyimpanan, kelembaban, dan higienitas pengguna.
--	--	---	--

Jurnal 1: Uji Cemarkan Mikroba pada Kosmetik Foundation Liquid

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat cemarkan mikroba pada produk kosmetik berupa *foundation liquid* dengan menggunakan metode **Angka Lempeng Total (ALT)**. Metode ALT dilakukan untuk menghitung jumlah koloni mikroorganisme yang tumbuh pada media agar, sehingga dapat menggambarkan tingkat kebersihan dan keamanan produk kosmetik. Hasil uji menunjukkan bahwa pada sampel foundation liquid terdapat pertumbuhan mikroba dengan jumlah tertentu, yang kemudian dibandingkan dengan standar cemarkan mikrobiologi yang berlaku.

Jurnal 2 : Identifikasi Cemarkan Mikroba pada Kosmetik Sediaan Lip Tint dan Lip Cream dengan Metode Angka Lempeng Total (ALT)

Penelitian ini mengungkap fakta krusial dalam keamanan kosmetik bibir yang sering terabaikan, yaitu meskipun uji Angka Lempeng Total (ALT) pada lip tint dan lip cream yang telah digunakan selama 1-3 bulan masih memenuhi batas aman menurut Peraturan BPOM Nomor 16 Tahun 2024 yang menetapkan $\leq 10^3$ koloni/mL, ditemukan kontaminasi serius berupa bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli* serta jamur *Candida albicans*. Paradoks ini menunjukkan bahwa kepatuhan ALT total tidak menjamin bebasnya produk dari mikroorganisme berbahaya, karena patogen dapat tumbuh dalam jumlah kecil namun tetap berpotensi menyebabkan infeksi serius pada area mukosa mulut yang sangat sensitif.

Jurnal 3: Cemarkan Mikrobiologi pada Makanan, Alat Makan, Air dan Kesehatan Penjamah Makanan di Unit Instalasi Gizi Rumah Sakit X di Banjarmasin

Penelitian deskriptif kualitatif ini mengungkap gambaran kondisi sanitasi mikrobiologi di instalasi gizi Rumah Sakit X Banjarmasin melalui pemeriksaan komprehensif terhadap empat variabel utama yaitu cemarkan mikrobiologi makanan, alat makan, air, dan kesehatan penjamah makanan, dengan total 52 sampel yang terdiri dari 24 sampel makanan, 4 sampel alat makan, 6



sampel air, dan 18 sampel *rectal swab* dari penjamah. Pengukuran dilakukan dengan metode *Total Plate Count* (TPC) untuk makanan dan swab dubur guna mendeteksi beban bakteri aerob mesofil, *Colony Forming Unit* (CFU) untuk alat makan yang mengevaluasi efektivitas desinfeksi permukaan, serta *Most Probable Number* (MPN) untuk air yang secara statistik memperkirakan kepadatan *E. coli* sebagai indikator fekal kontaminasi, sesuai standar SNI 7378:2009, Permentan RI No. 239/2014, dan Permenkes RI No. 492/2010.

Jurnal 4 : Pengaruh Lama Pemakaian Sediaan Kosmetik Bedak Padat terhadap Cemaran Mikroba

Penelitian ini secara spesifik menginvestigasi dinamika kontaminasi mikrobiologi pada bedak padat kosmetik sebelum dan setelah pemakaian selama dua minggu menggunakan metode Angka Lempeng Total (ALT) yang distandarisasi oleh Maturin & Peeler (2001) dalam *Bacteriological Analytical Manual* FDA, dengan prosedur pengenceran serial yang dimulai dari penimbangan 10 gram bedak padat ke dalam 90 mL larutan NaCl 0.85% untuk pengenceran awal 10^{-1} , dilanjutkan pipet 1 mL ke empat tabung reaksi berisi 9 mL NaCl secara berturut-turut hingga mencapai pengenceran 10^{-6} , di mana dari setiap level pengenceran diambil 1 mL yang diinokulasikan ke cawan petri, dituang media *Nutrient Agar* cair 15-20 mL, dirotasi membentuk pola angka delapan untuk distribusi homogen, didiamkan hingga padat, kemudian diinkubasi terbalik pada 37°C selama 48 jam untuk menghitung koloni bakteri aerob mesofil dalam satuan CFU/g, metode yang sensitif mendeteksi peningkatan beban mikrobiologi akibat kontaminasi eksternal pasca-pembukaan kemasan.

Jurnal 5 : Evaluasi Cemaran Mikroba pada Kosmetik Bedak Padat dengan Metode Angka Lempeng Total (*Evaluation of Microbial Contamination in Cosmetics Compact Powder using the Total Plate Number Method*)

Penelitian desain non-eksperimental deskriptif ini dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Palembang untuk mengkarakterisasi tingkat cemaran bakteri pada 25 wadah bedak padat dari lima merek berbeda (V, W, P, S, Pg) yang dibeli secara *purposive* dari berbagai toko kosmetik dan apotek di wilayah Palembang, dengan prosedur pengenceran sampel menggunakan *Tween 80* 1% steril untuk mengemulsi partikel *powder* yang hidrofobik, diikuti aplikasi metode Angka Lempeng Total (ALT) standar ISO 21149:2017 dengan media *Plate Count Agar* (PCA) yang diinokulasi 1 mL pengenceran serial, diinkubasi 30-35°C selama 72 jam, dan dihitung koloni dalam rentang 15-300 CFU per plat untuk akurasi statistik, menghasilkan nilai ALT rata-rata 384 koloni/mL dengan rentang 320-580 koloni/mL di mana sampel P mencapai puncak 580 koloni/mL sementara V, Pg, W, dan S relatif konsisten pada 320-350 koloni/mL, data yang secara langsung mempertanyakan kepatuhan regulasi karena satuan koloni/mL pada bedak padat seharusnya dikonversi ke CFU/g dengan faktor volume padat cair yang spesifik.

Jurnal 6 : Cemaran Mikroba pada Jajan Pasar yang Beredar di Sekolah-Sekolah Wilayah Pomorogo

Penelitian kualitatif observasional ini mengungkap kondisi mengkhawatirkan keamanan pangan jajanan pedagang kaki lima di 17 lokasi sekolah Ponorogo melalui pengambilan *purposive random sampling* terhadap 50 jenis jajanan dalam 150 bungkus yang mewakili keragaman produk seperti keripik, kue basah, gorengan, dan permen tradisional, dengan pengumpulan data



organoleptik komprehensif mencakup bentuk visual deformasi, warna pudar oksidasi, bau asam fermentasi, serta rasa asing *metallic* atau pahit yang sering menjadi indikator awal kontaminasi, dilengkapi pengujian mikrobiologi standar menggunakan Angka Lempeng Total (ALT) untuk beban bakteri total aerob mesofil dan *Most Probable Number* (MPN) untuk indikator fekal *E. coli* serta *Coliform* sesuai SNI 7388:2012 dan Permentan RI No. 239/2014, di mana kriteria memenuhi syarat (MS) mensyaratkan seluruh parameter di bawah batas maksimal sementara tidak memenuhi syarat (TMS) ditetapkan jika satu pun parameter melebihi ambang seperti ALT >10⁵ CFU/g untuk makanan siap saji atau MPN *E. coli* >10/100g, menghasilkan fakta mencolok bahwa hanya 7 dari 50 jenis (14%) memenuhi syarat dengan 86% TMS yang menandakan prevalensi kontaminasi masif pada jajanan anak sekolah usia rentan 6-15 tahun.

Jurnal 7 : Analisis Kualitas Mikrobiologis Air Sungai melalui Deteksi Total Coliform dan *Escherichia coli* menggunakan Metode Most Probable Number (MPN)

Penelitian observasional analitik ini menerapkan metode semi-kuantitatif *Most Probable Number* (MPN) standar APHA 9221B untuk mengestimasi kepadatan bakteri indikator fekal total Coliform dan *Escherichia coli* pada delapan titik sampling air sungai kelas II (S1-S8) di Daerah Istimewa Yogyakarta yang ditetapkan layak untuk irigasi, pengolahan ikan, dan rekreasi non-konsumsi berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 dengan batas maksimal total Coliform 10⁴ MPN/100mL dan *E. coli* 5×10³ MPN/100mL, melalui prosedur tiga tahap ketat yang dimulai dari uji penduga dengan inokulasi 10mL, 1mL, 0.1mL sampel ke *Lauryl Tryptose Broth* (LTB) seri 5-5-5 tube diinkubasi 35°C/24-48 jam untuk deteksi gas dan turbiditas indikatif Coliform, dilanjutkan konfirmasi dengan transfer 0.1mL ke *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) 35°C/48 jam untuk gas produksi spesifik feses Coliform, serta uji diferensial *E. coli* menggunakan *Escherichia Coli Broth* (ECB) 44.5°C/24-48 jam yang menghasilkan gas, asam, dan indol positif untuk konfirmasi patogenik, di mana nilai MPN dihitung dari kombinasi tabung positif (misal 5-5-5=∞, 5-4-2=1300) menggunakan tabel statistik Poisson APHA untuk presisi probabilistik pada sampel heterogen seperti air sungai dengan fluktuasi aliran musiman.

Jurnal 8 : Deteksi *Salmonella* pada Produk Daging Ayam di Pasar Tradisional

Penelitian ini menerapkan protokol kultur mikrobiologi kualitatif standar ISO 6579-1:2017 dan Bacteriological Analytical Manual FDA Chapter 5 untuk isolasi dan konfirmasi *Salmonella* spp. pada sampel daging ayam segar dari pasar tradisional yang mewakili rantai dingin informal Indonesia, dimulai dari pre-enrichment 25g homogenat daging dalam 225mL *Buffered Peptone Water* (BPW) diinkubasi 35-37°C/18-24 jam untuk recovery bakteri stres seperti *S. Enteritidis* dan *S. Typhimurium* yang sering terdeteksi pada ayam broiler, dilanjutkan selective enrichment dengan transfer 0.1mL ke *Rappaport-Vassiliadis Soya* (RVS) broth 42°C/24 jam dan 1mL ke *Muller-Kauffmann Tetrathionate-Novobiocin* (MKTTn) broth 37°C/24 jam yang menghambat flora kompetitor seperti *E. coli* dan *Lactobacillus* melalui mukatov dan novobiocin, diikuti plating ke *Xylose Lysine Deoxycholate* (XLD) agar dan *Rambach agar* untuk koloni khas merah/hitam dengan pusat kuning H₂S positif, kemudian konfirmasi biokimia komprehensif menggunakan API 20E atau *Triple Sugar Iron* (TSI) slant yang menunjukkan asam-only butt-alkaline slant dengan gas/H₂S untuk diferensiasi dari *Citrobacter* atau *Proteus*, serta serologi polyvalent O/H antisera untuk serovar spesifik, pendekatan dengan spesifisitas >95% dan sensitivitas 80-90% pada matriks daging berlemak tinggi meskipun limitasinya bersifat kualitatif



positif/negatif tanpa enumerasi *Most Probable Number* atau qPCR kuantitatif yang bisa mendeteksi <1 CFU/25g.

Jurnal 9 : Identifikasi Cemarkan Mikroba pada Jamu Tradisional yang Dijual di Pasar Andir Kota Bandung

Penelitian deskriptif observasional ini mengeksplorasi profil kontaminasi mikrobiologis pada tiga sampel jamu genong cair tradisional yang dijual di Pasar Andir Kota Bandung yaitu varian kunyit, jahe, dan temulawak yang mewakili produk herbal *high-demand* dengan volume penjualan harian 50-100 liter per pedagang, menggunakan pengenceran serial 10^{-1} hingga 10^{-5} dari 10g sampel ke 90mL NaCl 0.85% untuk distribusi homogen ekstrak herbal kental ber-*Aw* tinggi 0.95-0.98, dengan total 32 cawan petri yang terdiri 16 cawan *Potato Dextrose Agar* (PDA) *asam-adjusted* pH 3.5 untuk Angka Kapang Khamir (AKK) dan 16 cawan *Plate Count Agar* (PCA) untuk Angka Lempeng Total (ALT) bakteri aerob mesofil, dianalisis di Laboratorium Bakteriologi Institut Kesehatan Rajawali April 2021 menggunakan kriteria hitung standar AOAC dengan rentang optimal 25-250 koloni untuk bakteri dan 10-150 koloni untuk kapang/khamir per plat untuk akurasi statistik >90%, prosedur yang tepat mengatasi matriks kompleks jamu dengan residu pati jahe/*Curcuma* spp. yang potensial menghambat pertumbuhan kecuali pengenceran tinggi.

Jurnal 10 : Identifikasi Cemarkan Mikroba pada Sediaan Antibiotik Topikal Mata Dipengaruhi Suhu dan Lama Penyimpanan

Penelitian eksperimental ini secara sistematis mengevaluasi integritas mikrobiologis dua sediaan antibiotik topikal mata yaitu 5 sampel salep mata berbasis tube aluminium atau plastik dengan matriks lipofilik mengandung chloramphenicol atau gentamicin sulfate serta 5 sampel tetes mata berbasis larutan akueus steril dengan *benzalkonium chloride* 0.01% sebagai pengawet, yang masing-masing dibagi kondisi suhu kamar 25-30°C mewakili penyimpanan rumah tangga pasien dan suhu dingin 2-8°C simulasi kulkas apotek, dengan penggabungan kelima sampel per kategori ke wadah komposit tunggal untuk homogenisasi beban potensial kontaminan sebelum pengujian destruktif pada hari 0 baseline, 30, 60, dan 90 hari menggunakan uji kultur mikroorganisme (MO) standar USP <71> dan BP 2017 Appendix XVI B dengan inokulasi 10mL/g suspensi ke *Brain Heart Infusion* (BHI) *broth non-selective* yang diinkubasi secara duplikasi 20-25°C/7 hari untuk fungi dan 30-35°C/7 hari untuk bakteri aerob/anaerob, di mana *absence growth* setelah 14 hari inkubasi mengonfirmasi sterilitas mutlak tanpa deteksi *viable microbe* termasuk *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, dan spore *Bacillus/Clostridium* yang krusial untuk produk oftalmik dengan risiko endoftalmitis tinggi.

Jurnal 11 : Analisis Cemarkan Bakteri Escherichia Coli pada Jajanan Sekolah Dasar

Penelitian deskriptif laboratorium ini menerapkan protokol standar APHA 9221F dan ISO 7251:2005 untuk deteksi dan isolasi *Escherichia coli* sebagai indikator fekal contamination pada jajanan sekolah dasar yang dikonsumsi anak usia 6-12 tahun dengan imunitas immature, menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) kuantitatif seri 3-tabung 10mL-1mL-0.1mL pada *Lauryl Sulphate Tryptose* (LST) *broth* 35°C/24-48 jam untuk gas produksi Coliform total, diikuti konfirmasi *E. coli* dengan *Brilliant Green Bile* (BGB) 35°C/48 jam dan *EC broth* 44.5°C/24 jam untuk asam gas diferensial, dilanjutkan isolasi kultur pada *Eosin Methylene Blue* (EMB) agar atau *MacConkey* agar untuk koloni *metal sheen/indol* positif dengan konfirmasi biokimia IMViC



++--, metode dengan sensitivitas 85-95% dan spesifisitas >98% yang superior untuk matriks jajanan berminyak seperti gorengan, kue basah, atau es lilin yang sering masker kompetitor flora seperti *Enterobacter* atau *Klebsiella*, menghasilkan data probabilitas MPN/100g yang *actionable* untuk *risk assessment*.

Jurnal 12 : Cemar Mikroba Pada Es Krim yang Dijual di Lingkungan Sekolah

Penelitian kuantitatif ini mengintegrasikan *Most Probable Number* (MPN) semi-kuantitatif APHA 9222B untuk deteksi Coliform total dan fekal sebagai indikator sanitasi dengan *Total Plate Count* (TPC) atau Angka Lempeng Total (ALT) ISO 4833-1:2013 untuk beban bakteri aerob mesofil pada sampel es krim lingkungan sekolah yang dikonsumsi anak usia rentan 4-12 tahun dengan dosis harian 50-200g, di mana MPN menggunakan seri 3-tabung *LST broth* 35°C/48 jam diikuti *BGLB* 35°C/48 jam dan *EC broth* 44.5°C/24 jam untuk gas produksi diferensial dengan tabel MPN/100g statistik Poisson, sementara TPC melibatkan pengenceran serial 10^{-1} hingga 10^{-6} dari 10g es krim dicairkan 45°C ke PCA diinokulasi 1mL plat 30-35°C/72 jam hitung 25-250 koloni, kombinasi powerful untuk profiling kualitas dengan batas SNI 01-2973-2011 es krim TPC $\leq 10^5$ CFU/g dan Coliform absent/0.1g, meskipun limitasi non-spesifik tanpa kultur patogen seperti *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, atau *E. coli* O157:H7 *follow-up* pada EMB/XLD agar yang krusial untuk *risk quotient* hitung.

Jurnal 13 : Deteksi Cemar Bakteri pada Jamu Tradisional yang Dijajakan di Kelurahan Banta-Bantaeng

Penelitian observasi laboratorik ini secara spesifik mengukur Angka Lempeng Total (ALT) atau *Total Plate Count* (TPC) bakteri aerob mesofil pada 4 sampel jamu tradisional yang mewakili produk herbal diajakan di Kelurahan Banta-Bantaeng Sulawesi Selatan pada Juli 2015, menggunakan metode standar SNI 2897:2010 dan ISO 4833-1 dengan pengenceran serial 1:10 dari 10 mL/g sampel jamu cair/kental ke NaCl fisiologis 0.85% hingga 10^{-6} , inokulasi 1 mL ke *Plate Count Agar* (PCA) dalam plat Petri, inkubasi 30-35°C selama 48-72 jam, dan enumerasi koloni 25-250 CFU per plat untuk akurasi statistik dengan rumus $N = (\Sigma C / (V \times (n_1 + 0.1n_2))) \times 10^d$ di mana C total koloni, V volume inokulum, n_1/n_2 plat pertama/dua, d dilusi, prosedur yang *robust* untuk matriks herbal kompleks dengan residu tanin, polisakarida rimpang seperti *Curcuma*, *Zingiber*, atau *Andrographis* yang potensial *antimicrobial natural* namun sering *overwhelmed* oleh kontaminasi eksternal pada produksi skala rumah tangga.

Jurnal 14 : Pemantauan Kualitas Mikrobiologis pada Permukaan Meja Kerja Pengujian Laboratorium Mikrobiologi Sebelum di Desinfeksi Berdasarkan *Total Plate Count* dengan Metode *Swab*

Pemantauan kualitas mikrobiologis pada permukaan meja kerja pengujian laboratorium mikrobiologi sebelum desinfeksi merupakan langkah krusial untuk menjamin kebersihan lingkungan dan mencegah kontaminasi silang, dengan menggunakan metode *swab* dan pengukuran *Total Plate Count* (TPC). Pendekatan ini mengandalkan dua jenis media utama, yaitu *Plate Count Agar* (PCA) sebagai media pertumbuhan bakteri aerob mesofilik dan *Butterfield's Phosphate* (BFP) sebagai solusi pengencer serial. Pembuatan larutan stok BFP dimulai dengan melarutkan 17 gram KH_2PO_4 ke dalam 500 mL air akuades hingga homogen, menghasilkan konsentrasi stok sekitar 3,4% yang kemudian disterilisasi melalui autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Larutan kerja



BFP diperoleh dengan mengencerkan 10 mL larutan stok ke dalam 990 mL air akuades untuk mencapai dilusi 1:100 (0,025% final), yang juga disterilisasi dengan prosedur serupa untuk memastikan sterilitas.

Jurnal 15 : Evaluasi Cemaran Mikroba pada Kosmetik Bedak Padat

Evaluasi cemaran mikroba pada kosmetik bedak padat merupakan penelitian deskriptif non-eksperimental yang menggunakan metode pemeriksaan mikrobiologi konvensional untuk menilai keamanan produk kosmetik yang beredar di pasaran, termasuk bedak padat dari berbagai merek—baik yang teregistrasi maupun tidak teregistrasi—serta sampel *tester* di toko kosmetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kontaminasi bakteri dan jamur, serta mendeteksi potensi patogen, dengan membandingkan hasil terhadap standar Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) sesuai Peraturan BPOM Nomor 18 Tahun 2022 tentang Persyaratan Area Steril Laboratorium dan standar mikrobiologi kosmetik.

KESIMPULAN

Evaluasi Cemaran Mikrobiologis terhadap Kualitas Obat, Kosmetik, Makanan, dan Lingkungan adalah bahwa keberadaan mikroba dapat menurunkan mutu produk, menimbulkan risiko kesehatan, serta menegaskan pentingnya pengawasan ketat dalam proses produksi, distribusi, dan penyimpanan. Pada obat, cemaran mikrobiologis berpotensi mengurangi efektivitas dan menimbulkan infeksi sekunder; pada kosmetik, kontaminasi dapat menyebabkan iritasi, alergi, hingga infeksi kulit sehingga uji mikrobiologi wajib dilakukan; pada makanan, mikroba patogen seperti *Salmonella*, *E. coli*, dan *Staphylococcus aureus* dapat memicu keracunan akibat bahan mentah, peralatan, atau air yang tercemar; sementara lingkungan produksi yang tidak higienis menjadi sumber utama kontaminasi silang melalui udara, air, maupun permukaan peralatan. Oleh karena itu, penerapan standar seperti GMP untuk obat, HACCP untuk makanan, dan uji ALT untuk kosmetik harus dilakukan secara konsisten agar kualitas produk terjaga dan risiko kesehatan masyarakat dapat diminimalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Rahman, S.Nurhaliza. 2024. Evaluasi cemaran kualitas mikrobiologis pada obat, kosmetik, makanan, dan lingkungan. *Jurnal Kesehatan Indonesia*. Vol.12 No.2. 150-168 (A.Rahman & S.Nurhaliza, 2024)
- Ahmad Fauzi, Rina Kartika. 2020. Deteksi Salmonella pada Produk Daging Ayam di Pasar Tradisional. *Jurnal Veteriner Indonesia*. Vol.20 No. 1. 10-18. (Ahmad Fauzi & Rina Kartika, 2020)
- Melia Sari, Leny, Nasution AF, Erliza E. 2025. Identifikasi cemaran mikroba pada kosmetik sediaan *lip tint* dan *lip cream* dengan metode angka lempeng total (alt). *Jurnal Indah Sains dan Klinis*. Vol.6 No. 1. 16-25 (Melia Sari *et al.*, 2025)
- Natasha Agustina, Ika Afifah Nugraheni, Ainun Naim. 2024. Analisis Kualitas Mikrobiologis Air Sungai melalui Deteksi Total Coliform dan *Escherichia coli* menggunakan Metode Most Probable Number (MPN). *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*. Vol.2 1521-1534. (Natasha Agustina *et al.*, 2024)
- S. Fatimah, N. Hekmah, D. M. Fathullah, and N. Norhasanah. 2022. CEMARAN MIKROBIOLOGI PADA MAKANAN, ALAT MAKAN, AIR DAN KESEHATAN



- PENJAMAH MAKANAN DI UNIT INSTALASI GIZI RUMAH SAKIT X DI BANJARMASIN. *Journal of Nutrition College*. Vol. 11 No. 4. 322-327. (S. Fatimah *et al.*, 2022)
- Safitri L, Achyar A, Eriyeni C. 2024. Literature Review: Metode Analisis Cemarkan Mikroba pada Makanan. *Prosiding SEMNASBIO Universitas Negeri Padang*. Vol.3 No.1 45–52.(Safitri L *et al.*, 2024)
- Salma Farah, Syifa Zayyanna, Nirmala Fitria Firdausi. 2025. PEMANTAUAN KUALITAS MIKROBIOLOGIS PADA PERMUKAAN MEJA KERJA PENGUJIAN LABORATORIUM MIKROBIOLOGI SEBELUM DI DESINFEKSI BERDASARKAN TOTAL PLATE COUNT DENGAN METODE SWAB. *Jurnal Biogenerasi*. Vol. 10 No. 2. (Salma Farah *et al.*, 2025)
- Sari M, Leny L, Nasution AF, Erliza E. 2025. Identifikasi Cemarkan Mikroba pada Kosmetik Sediaan Lip Tint dan Lip Cream dengan Metode Angka Lempeng Total (ALT). *Jurnal Ilmiah Sains Kesehatan*. Vol.6 No.112–20.(Sari M *et al.*, 2025)
- Sari Wulandari, Dedi Kurniawan. 2021. Analisis Cemarkan Mikroba pada Es Krim yang Dijual di Lingkungan Sekolah. *Jurnal Teknologi Pangan*. Vol. 14 No. 2. 85-95. (Sari Wulandari & Dedi Kurniawan, 2021)
- Sarmadi, M.Nizar, Rohmawati. 2020. Uji cemarkan mikroba pada kosmetik *foundation liquid* dengan metode alt (angka lempeng total). *Jurnal Kesehatan Farmasi (JKPharm)*. Vol.2 No. 1. 24-25 (Sarmadi *et al.*, 2020)
- Tama AP, Hasna VL, Hermawan KA, Utami MR, Nurfaadhila L. 2023. Microbial Contamination Analysis Methods in Foods: Review Article. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*. Vol. 6 No.2 586–591.(Sari M *et al.*, 2025)