Uji *Total Plate Count* (TPC) Bakteri Pada Minuman Teh Poci *Homemade* di Gampong Batoh Banda Aceh

Yuni Dewi Safrida^{1*}, Hardiana², Mauliyana³

^{1,2,3} Akademi Analis Farmasi dan Makanan Banda Aceh

*Koresponden Email: yunidewi_safrida@yahoo.com

Diterima: 1 Maret 2021

Disetujui: 10 Maret 2021

Abstract

Poci tea is a favorite beverage produced by household industry. Considering its hygienic quality so that it is not contaminated by microbes seems to be an important factor. This study aims to determine the level of microbial contamination in Poci tea produced by household retailers in Batoh, Banda Aceh. This study was conducted at the Pharmacy Laboratory, Academy of Pharmacy and Food Analysts (AKAFARMA) Banda Aceh from 8 to 12 June 2020. The method of this study is a quantitative experimental laboratory with Total Plate Count (TPC). The samples of this study are seven Poci tea obtained from Batoh retailers selected by random sampling. The results showed that the seven Poci teas samples were contaminated microbes, *i.e* ALMK with a TPC value of 4×10^3 colonies / ml, AMK with a TPC value of 4×10^3 colonies / ml, HFK with a TPC value of 2×10^3 colonies / ml, JLM with a TPC value of 3×10^3 colonies / ml, KUCB with a TPC value of 4×10^3 colonies / ml, MHFK with a TPC value of 4×10^3 colonies / ml, and MHZZ with a TPC value of 2×10^3 colonies / ml. In conclusion, the seven Poci tea samples sold in Batoh have TPC values that are not permitted by the Regulation of the Head of RI POM No. 16 of 2016. Therefore, this poci tea is not recommended for consumption.

Keywords: *microbial contaminant, poci tea, total plate count, coliform, e. coli.*

Abstrak

Teh poci merupakan minuman favorit hasil produksi rumah tangga yang harus diperhatikan kualitas higienis sehingga tidak tercemar oleh mikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat cemaran mikroba dalam minuman teh poci produksi rumah tangga yang dijual di Batoh Kota Banda Aceh. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmasi, Akademi Analis Farmasi dan Makanan (AKAFARMA) Banda Aceh dari Tanggal 8 Juni sampai 12 Juni 2020. Metode yang digunakan adalah eksperimental laboratorium dengan *Total Plate Count* (TPC). Ketujuh sampel teh poci yang dijual di Batoh Kota Banda Aceh yang dipilih secara acak untuk diuji. Hasil penelitian menunjukkan dari ketujuh sampel teh poci ini tercemar mikroba, yaitu ALMK dengan nilai TPC 4×10^3 koloni/ml, AMK dengan nilai TPC 4×10^3 koloni/ml, HFK dengan nilai TPC 2×10^3 koloni/ml, JLM dengan nilai TPC 3×10^3 koloni/ml, KUCB dengan nilai TPC 4×10^3 koloni/ml, MHFK dengan nilai TPC 4×10^3 koloni/ml, dan MHZZ dengan nilai TPC 2×10^3 koloni/ml. Ketujuh sampel teh poci yang dipasarkan di daerah Batoh memiliki nilai TPC yang melebihi ambang batas yang telah ditetapkan oleh Peraturan Kepala BPOM RI Nomor 16 Tahun 2016. Sehingga teh poci ini tidak layak untuk dikonsumsi.

Kata Kunci: *cemaran mikroba, teh poci, angka lempeng total, koliform, e. coli.*

1. Pendahuluan

Camellia sinensis L. Kuntze merupakan tanaman asli Cina dan masuk ke Indonesia sekitar tahun 1684. Di Indonesia *Camellia sinensis* berkembang secara pesat dan dipasarkan secara komersial. Salah satu minuman olahan yang berasal dari daun dan pucuk daun *Camellia sinensis* yang dikenal di Indonesia adalah minuman teh. Teh menempati posisi kedua dalam konsumsi diantara semua minuman lainnya. Beberapa minuman teh komersial yang umum dijumpai di pasaran, yaitu teh bubuk, kemasan celup, kemasan kotak atau botol dan sebagainya [1]. Produk minuman teh kemasan dibuat dalam beberapa variasi, seperti teh ekstrak, teh seduh, dan teh celup murni tanpa penambahan gula atau bahan pangan lainnya. Selanjutnya, produk teh yang dipasarkan tersebut harus syarat-syarat kesehatan (SNI) [2]. Salah satu contoh produk minuman teh dalam kemasan siap saji yang tidak memiliki merek dagang yaitu teh poci.

Teh poci adalah jenis minuman siap saji favorit yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Teh poci merupakan minuman khas wangi melati dalam wadah gelas plastik dan penambahan es batu agar

terasa dingin dan enak. Umumnya, teh poci menggunakan pemanis dari gula batu. Oleh karena gula baru bertekstur keras maka membutuhkan waktu yang relatif lama untuk melarutkan gula di dalam teh.

Kelebihan teh poci yang menarik minat konsumen adalah kemasannya yang menggunakan wadah plastik, sehingga praktis untuk dibawa kemana saja. Disisi lain, anak-anak juga merupakan konsumen terbesar dari teh poci, di samping rasanya yang enak juga didukung dengan gambar pada lapisan penutup teh yang menarik. Teh berwarna coklat dengan aroma yang harum serta rasa yang segar membuat teh poci cocok untuk dijadikan minuman menjamu tamu. Namun demikian, karena teh poci merupakan produksi rumah tangga (*homemade*) tidak menutup kemungkinan bahwa teh poci mudah terkontaminasi oleh bakteri, seperti bakteri coliform [3].

Menurut Ref. [4], teh poci merupakan salah satu minuman yang sering terkontaminasi oleh patogen. Hal tersebut cenderung terjadi selama proses pengolahan dan produksinya. Patogen adalah mikroorganisme penyebab penyakit pada manusia apabila tertelan melalui makanan ataupun minuman [5]. Jenis-jenis mikroorganisme patogen, yaitu bakteri, virus, ragi, dan jamur [4].

Pencemaran mikroorganisme seperti bakteri patogen pada teh poci dapat mengakibatkan penyakit saluran pencernaan dengan gejala mual, muntah, hingga diare akut. Bakteri patogen penyebab penyakit saluran pencernaan adalah bakteri *coliform*. *Coliform* yang sering ditemukan di dalam minuman kemasan adalah jenis bakteri *Escherichia coli*. Karenanya, keberadaan *E. coli* dalam makanan atau air biasanya menandakan kontaminasi feces atau kondisi higienis yang buruk di fasilitas pemrosesan makanan [6]. Faktanya, setiap hari, hampir 1.000 anak meninggal karena penyakit diare terkait air dan sanitasi [7] [8]. Hal ini menjadi menjelaskan *E. coli* sebagai mikroba indikator untuk memeriksa sampel air yang bertujuan untuk mendeteksi tingkat kontaminasi feces [9]. Untuk mengetahui minuman teh kemasan layak untuk dikonsumsi atau tidak maka perlu dilakukan analisis mikrobiologi pada sampel tersebut [10].

Sejauh ini belum diketahui secara pasti apakah minuman olahan layak untuk dikonsumsi, baik dari segi bahan baku air yang digunakan maupun tingkat kehygienisan alat-alat yang digunakan dalam proses produksi. Jika ditemukan jasad tercemar pada minuman olahan teh poci, maka akan mengindikasikan minuman olahan tersebut tidak layak dikonsumsi. Berdasarkan hal tersebut diperlukan upaya untuk mengetahui kualitas keamanan minuman dengan menggunakan parameter *Total Plate Count* (TPC) [11]. TPC adalah sebuah metode yang umum digunakan dalam memperkirakan jumlah total mikroorganisme (kapang, ragi, bakteri) dalam suatu bahan [12].

Menurut Permenkes RI No. 416 Tahun 1990 menyatakan bahwa air bersih yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari kualitasnya harus memenuhi syarat-syarat kesehatan, sehingga setelah dimasak dapat diminum. Syarat kesehatan mengenai kualitas air yaitu harus memenuhi persyaratan mikrobiologi, kimia, serta fisika [13]. Sejalan dengan hal tersebut, Peraturan Kepala BPOM RI No. 16 Tahun 2016 mengenai mikroorganisme dalam pangan olahan yaitu nilai TPC maksimum yang diperbolehkan pada minuman jajanan adalah 1×10^2 koloni/ml dengan perhitungan koloni maksimum 30-300 koloni/ml [14].

Menurut Ref. [15], teh poci yang dijual disepertaran Pasar Raya Padang belum memenuhi standar, baik dalam penyajian maupun kebersihan. Hal tersebut disebabkan air yang digunakan sebagai bahan dasar teh berasal dari depot air minum isi ulang yang masih dipertanyakan kehygienisannya. Ref. [16] melaporkan adanya kontaminasi bakteri *E. coli* pada makanan serta minuman yang jual bebas oleh pedagang kaki lima di Jakarta. Kasus penyakit terkait air dan makanan ini dilaporkan sebanyak 60% yang disebabkan oleh proses pengolahan makanan dan minuman dan proses penyajian. Dilaporkan juga oleh *tribunnews* pada Agustus 2018, bahwa terdapat 32 siswa Madrasah Ibtidaiyah Negeri (MIN) Kepatihan, Kabupaten Bojonegoro yang mengalami keracunan dan dibawa ke RS Aisyah Bojonegoro untuk mendapatkan penanganan setelah meminum teh poci. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penting untuk dilakukan penelitian mengenai uji *Total Plate Count* bakteri pada teh poci yang dijual di Batoh Banda Aceh agar dapat diketahui kelayakan minuman kemasan tersebut untuk dikonsumsi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Farmasi, Akademi Analis Farmasi dan Makanan (AKAFARMA) Banda Aceh dari Tanggal 8 Juni sampai 12 Juni 2020. Alat yang digunakan dalam penelitian, yaitu cawan petri, beaker glass, tabung reaksi, bunsen, erlenmeyer 500 ml, timbangan analitik, gelas ukur 10 ml, batang pengaduk, *autoclave*, inkubator, *colony counter*, kompor gas, penggaris, spatula, kertas koran/plano, kapas, aluminium foil, dan spidol. Bahan yang digunakan dalam penelitian, yaitu sampel minuman teh poci (**Gambar 1**), aquades steril, alkohol, serta media Mueller Hinton Agar (MHA).

Gambar 1. Minuman teh poci
Sumber: Dokumentasi penelitian, 2020

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu eksperimental laboratorium secara kuantitatif dengan metode *Total Plate Count* (TPC). Sementara itu, teknik pengumpulan sampel menggunakan metode *purposive sampling*.

Prosedur Kerja

1. Pembuatan Media Mueller Hinton Agar (MHA)

Sebanyak 59,5 gram Media Mueller Hinton Agar (MHA) ditimbang menggunakan timbangan digital analitik, lalu dimasukkan kedalam erlenmeyer dan ditambahkan aquades steril sebanyak 1750 ml atau 1,75 L. Kemudian dipanaskan sampai larutan mendidih. Selanjutnya, disterilkan selama 15 menit menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C.

2. Preparasi Sampel

Disiapkan 5 buah tabung reaksi yang telah diisi dengan aquades steril sebanyak 9 ml pada setiap tabungnya. Sampel sebanyak 1 ml dimasukkan kedalam 9 ml larutan aquades steril menggunakan pipet tetes untuk membuat pengenceran 10^{-1} . Lalu dipindahkan lagi 1 ml suspensi dari pengenceran 10^{-1} ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml aquades steril untuk membuat pengenceran 10^{-2} . Kemudian, diulangi dengan cara yang sama untuk membuat pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} , sampai 10^{-5} .

3. Cara Kerja *Total Plate Count* (TPC)

Dituangkan media Mueller Hinton Agar (MHA) sebanyak 15 atau 20 ml kedalam cawan petri yang sudah didinginkan. Menggunakan pipet tetes steril diambil sebanyak 1 ml dari setiap pengenceran mulai dari 10^{-1} sampai 10^{-5} , lalu dimasukkan kedalam cawan petri steril. Agar suspensi tersebar merata di dalam cawan maka cawan petri harus digoyang membentuk angka delapan dengan segera mungkin. Dilakukan duplo untuk setiap pengenceran. Selanjutnya, diinkubasi dengan kisaran waktu 24-48 jam dengan suhu 37°C. Setelah itu diamati dan dihitung jumlah koloni yang tumbuh pada media dengan cara membalik cawan petri.

4. Analisis Data

Metode penghitungan TPC terdiri dari pengenceran sampel dengan larutan salin steril atau buffer fosfat hingga bakteri menjadi encer agar dapat dihitung secara akurat. Artinya, lempeng terakhir dalam rangkaian harus berkisar antara 30 dan 300 koloni. Jumlah koloni dibawah 30 tidak dapat diterima karena alasan statistik (terlalu sedikit mungkin tidak mewakili sampel), dan lebih dari 300 koloni pada cawan dianggap terlalu berdekatan satu sama lain, sehingga sulit dihitung sebagai unit koloni yang berbeda (CFU)..

Tabel 1. Rancangan data pengamatan sampel

Kode Sampel	Pengenceran	Jumlah koloni (Kol/ml)		TPC (Kol/ml)
		Cawan 1	Cawan 2	
A	10^{-1}			
	10^{-2}			
	10^{-3}			
	10^{-4}			
	10^{-5}			

Sumber: Rancangan penelitian, 2020.

Total koloni yang diperoleh dari pengamatan, lalu dibandingkan dengan nilai persyaratan Peraturan Kepala BPOM RI Nomor 16 Tahun 2016. Syarat TPC minuman teh poci dari hasil pengamatan akan disajikan dalam bentuk tabel seperti pada **Tabel 1**.

5. Perhitungan Koloni

Perhitungan TPC dilihat pada pengenceran terkecil dengan jumlah koloni yang paling sedikit, dapat dihitung dengan rumus:

$$N = \frac{\Sigma C}{[(1 \times n1) + (0,1 \times n2)] \times (d)}$$

Keterangan:

N = Jumlah koloni sampel (Kol/ml)

ΣC = Jumlah koloni yang dihitung pada seluruh cawan

n1 = Jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung

n2 = Jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung

d = Pengenceran pertama yang dihitung

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil perhitungan *Total Plate Count* (TPC) bakteri dalam minuman teh poci *homemade* yang dijual di Gampong Batoh Banda Aceh disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Data hasil perhitungan jumlah koloni dan nilai TPC dalam minuman teh poci

Kode Sampel	Pengenceran	Jumlah Koloni (Kol/ml)		TPC (Kol/ml)
		Cawan 1	Cawan 2	
ALMK	10 ⁻¹	75	166	4x10 ³
	10 ⁻²	145	94	
	10 ⁻³	73	100	
	10 ⁻⁴	107	33	
	10 ⁻⁵	67	105	
AMK	10 ⁻¹	36	97	3x10 ³
	10 ⁻²	80	130	
	10 ⁻³	70	51	
	10 ⁻⁴	90	83	
	10 ⁻⁵	55	100	
HFK	10 ⁻¹	50	TBUD	2x10 ³
	10 ⁻²	65	TBUD	
	10 ⁻³	TBUD	TBUD	
	10 ⁻⁴	69	62	
	10 ⁻⁵	33	TBUD	
JLM	10 ⁻¹	95	65	3x10 ³
	10 ⁻²	76	107	
	10 ⁻³	220	TBUD	
	10 ⁻⁴	TBUD	TBUD	
	10 ⁻⁵	126	TBUD	
KUCB	10 ⁻¹	85	107	4x10 ³
	10 ⁻²	37	36	
	10 ⁻³	100	245	
	10 ⁻⁴	170	74	
	10 ⁻⁵	127	44	
MHFK	10 ⁻¹	190	TBUD	4x10 ³
	10 ⁻²	255	TBUD	
	10 ⁻³	TBUD	TBUD	
	10 ⁻⁴	TBUD	TBUD	
	10 ⁻⁵	TBUD	TBUD	
MHZZ	10 ⁻¹	271	92	2x10 ³
	10 ⁻²	TBUD	87	
	10 ⁻³	TBUD	TBUD	
	10 ⁻⁴	TBUD	45	
	10 ⁻⁵	34	TBUD	

Sumber: Data penelitian, 2020

Berdasarkan **Tabel 2** terlihat bahwa hasil perhitungan *Total Plate Count* (TPC) pada sampel ALMK, KUCB, dan MHFK yaitu sebanyak 4×10^3 kol/ml. Sedangkan pada sampel HFK dan MHZZ didapatkan hasil perhitungan koloni secara TPC yaitu 2×10^3 kol/ml. Pada sampel JLM dan AMK didapatkan hasil perhitungan koloni yaitu 3×10^3 kol/ml. Berdasarkan data hasil uji *Total Plate Count* (TPC) bakteri pada minuman teh poci tersebut, dapat diasumsikan bahwa ketujuh sampel tersebut tercemar mikroba dan tidak memenuhi syarat kesehatan karena nilai TPC nya melebihi ambang batas yang telah ditetapkan oleh Kepala BPOM RI Nomor 16 Tahun 2016.

Hal yang sesuai dilaporkan oleh Ref. [15], bahwa dari 13 sampel teh poci yang diperoleh dari pedagang yang berjualan di sepanjang Jalan Pasar Raya menunjukkan seluruh sampel yang diperiksa tersebut mengandung bakteri *coliform*. Hal yang sama dilaporkan oleh Ref. [17], dari sampel minuman teh kemasan yang diteliti ditemukan hasil positif *Escherichia coli* dengan nilai koliform melebihi standar yang disyaratkan. Sehingga dapat diasumsikan bahwa minuman teh kemasan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Adapun hasil pengamatan pertumbuhan koloni bakteri *E. coli* pada media MHA dapat dilihat pada **Gambar 2**.

Gambar 2. (a) ALMK pengenceran 10^{-2} ; (b) AMK pengenceran 10^{-3} ; (c) HFK pengenceran 10^{-4} ; (d) JLM pengenceran 10^{-3} ; (e) KUCB pengenceran 10^{-3} ; (f) MHFK pengenceran 10^{-3} ; dan (g) MHZZ pengenceran 10^{-1} .

Sumber: Dokumentasi penelitian, 2020

Berdasarkan 7 sampel pada **Gambar 2** menunjukkan bahwa koloni yang berhasil tumbuh pada media MHA berasal dari pengenceran yang berbeda-beda. Cawan yang memiliki 30-300 koloni dipilih karena kisaran ini dianggap signifikan secara statistik. Jika ada cawan yang memiliki koloni kurang dari 30 koloni menandakan adanya kesalahan kecil dalam teknik pengenceran. Seperti yang dilaporkan oleh Ref. [18] [19] [20] [21] cawan dengan kisaran 25-250 atau 30-300 koloni per cawan agar (100 µl sampel) ditetapkan sebagai CFU yang dapat diterima untuk penghitungan yang akurat.

Menurut Ref. [22] bakteri *coliform* dapat menyebar melalui air dan material yang terkontaminasi. Jika ditemukan bakteri *coliform* pada makanan dan minuman, hal ini menandakan bahwa makanan dan minuman tersebut telah terkontaminasi oleh kotoran manusia secara langsung maupun tidak. Terdapatnya bakteri *coliform* dalam air minum menandakan adanya bakteri patogen lain. Selain menyebabkan diare, bakteri ini juga bisa menyebabkan demam dan gagal ginjal. [23] Keberadaan *E. coli* dalam makanan atau air tidak secara langsung menunjukkan bahwa mikroorganisme patogen ada di dalam sampel, tetapi hal ini menunjukkan bahwa terdapat risiko yang lebih tinggi dari keberadaan bakteri yang ditularkan melalui tinja. Oleh karena itu, *E. coli* banyak digunakan sebagai organisme indikator untuk mengidentifikasi sampel makanan dan air yang mungkin mengandung tingkat kontaminasi tinja yang tidak dapat diterima.

4. Kesimpulan

Uji *Total Plate Count* (TPC) bakteri pada minuman teh poci menunjukkan hasil, yaitu sampel ALMK, KUCB, dan MHFK dengan nilai TPC 4×10^3 kol/ml. Sampel HFK dan MHZZ dengan nilai TPC 2×10^3 kol/ml. Sementara, sampel JLM dan AMK dengan nilai TPC yaitu 3×10^3 kol/ml. Berdasarkan data tersebut dapat diasumsikan bahwa ketujuh sampel tersebut tercemar mikroba dan tidak memenuhi syarat karena melebihi ambang batas dengan Ketentuan Peraturan Kepala BPOM RI Nomor 16 Tahun 2016 mengenai Kriteria Mikrobiologi Dalam Pangan Olahan, bahwa syarat TPC minuman teh dalam kemasan yaitu 1×10^2 kol/ml, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.

5. Singkatan

ALMK	AMD Dusun Lampuuk Madinah Kue
KUCB	Kampus Unmuha Dusun Cot Baku
MHFK	M. Hasan Flamboyan Kue
HFK	Hasan Fajar Kue
MHZZ	M. Hasan Zam-Zam Kue
JLM	Jl. Lamdom
AMK	AMD Mentari Kue

6. Referensi

- [1] S. A. Puspita, A. Karya, "Rebranding Pencitraan Sarana Perangkat Minum Teh Poci Tegal Sebagai Bentuk Pengembangan Budaya Minum Teh Tradisional Khas Tegal," *J. Tingkat Sarjana Seni rupa dan Desain*, 1 : hal. 1-2, 2012.
- [2] S.R. Yani, 2012, Analisis Bakteri *Salmonella* Sp. dan *E. coli* Pada Minuman Teh Dalam Kemasan Yang Di jual Di sekolah Muhammadiyah Di Jalan Tanjung sari Medan, *J. Kesehatan Online Helvetia*, Medan, [Diakses Tanggal 20 Agustus 2020].
- [3] I. Nurwah, E. Kumalasari, S. Musiam, "Analisis Kuantitatif Bakteri Coliform Pada Teh Poci Olahan Yang Dijual Di Wilayah Banjarmasin Utara Dengan Metode Most Probable Number (MPN)," *Akademi Farmasi ISFI*, Banjarmasin, 2015.
- [4] Yunaenah, *Kontaminasi E. coli Pada Makanan Jajanan Di Kantin Sekolah Dasar*, FKM UI, Jakarta Pusat, 2009.
- [5] Liise-anne Pirofski and Arturo Casadevall, "Q&A: What is a pathogen? A question that begs the point," *Pirofski and Casadevall BMC Biology*, 10:6, 2012.
- [6] S. T. Odonkor, J. K. Ampofo, "*Escherichia coli* as an indicator of bacteriological quality of water: an overview," *Microbiology Research*, vol. 4, no. 1, p. 2, 2013.
- [7] E. Bisung, S. Dickin, "Concept mapping: engaging stakeholders to identify factors that contribute to empowerment in the water and sanitation sector in West Africa," *SSM-Population Health*, vol. 9, Article ID 100490, 2019.
- [8] F. M. Gimelli, J. J. Bos, B. C. Rogers, "Fostering equity and wellbeing through water: a reinterpretation of the goal of securing access," *World Development*, vol. 104, pp. 1–9, 2018.

- [9] R. G. Price, D. Wildeboer, “*E. coli* as an indicator of contamination and health risk in environmental waters in *Escherichia coli*-Recent Advances on Physiology,” *Pathogenesis and Biotechnological Applications*, IntechOpen, London, UK, 2017.
- [10] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM), *Pengujian Mikrobiologi Pangan*, Info Pom, Jakarta, Vol. 9 (2), 2009.
- [11] I. Supardi, Sukamto, *Mikrobiologi Dalam Pengolahan dan Pengolahan Pangan*, Penerbit alumni, Bandung, 1999.
- [12] F. Arifan, S. Winarni, Wahyuningsih, I. Pudjihastuti, R.T. D. Wisnu Broto, “Total Plate Count (TPC) Analysis of Processed Ginger on Tlogowungu Tourism Village,” *Advances in Engineering Research*, vol. 167, 2019.
- [13] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (PERMENKES R.I), Daftar Persyaratan Kualitas Air Bersih, No: 416/Menkes/Per/IX/1990.
- [14] Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM). 2016. Tentang Kriteria Mikrobiologi Dalam Bahan Pangan Olahan: Jakarta. NO. 16. Tanggal 24 Mei 2016.
- [15] R. Rasyid, “Uji Kualitas Mikrobiologis Minuman Teh Poci Yang Dijual Pedagang Kaki Lima Dipasar Raya Padang,” *J. UNAND*, Padang, 2015.
- [16] I. M. Djaja, “Kontaminasi *E. coli* Pada Makanan Dari Tiga Jenis Tempat Pengelolaan Makanan (TPM),” *Makara, Kesehatan*, Jakarta Selatan, vol. 12 (1): 36-41, 2008.
- [17] Anna Yuliana, Saeful Amin, “Analisis Mikrobiologi Minuman Teh Kemasan Berdasarkan Nilai Apm Koliform,” *J. Kesehatan Bakti Tunas Husada*, vol.15 (1), 2016
- [18] J. W. Messer, C. H. Johnson, *Total viable counts*, Pour plate technique, In: R. K. Robinson, C. A. Batt, P.D. Patel, editors. vol. 3. Academic Press; London: 2000. pp. 2154–2158. (Encyclopedia of Food Microbiology).
- [19] P. Thomas, A. C. Sekhar, M. M. Mujawar, “Non-recovery of varying proportions of viable bacteria during spread-plating governed by the extent of spreader usage and proposal for an alternate spotting-spreading approach to maximize the CFU,” *J. Appl. Microbiol.*, 113: 339–350, 2012.
- [20] P. Thomas, M. M. Mujawar, A. C. Sekhar, R. Upreti, “Physical impaction injury effects on bacterial cells during spread plating influenced by cell characteristics of the organisms,” *J. Appl. Microbiol.*, 116: 911–922, 2014.
- [21] Wise, K. Preparing spread-plate protocols 2006; <http://www.microbelibrary.org/library/laboratory-test/3085-preparing-spread-plates-protocols>. (Created: 09 October 2006; last update: 22 July 2013; Accessed on Februari, 2021).
- [22] A. H. Prasetyo, “Hubungan Antara Praktik Higiene Penjamah Dengan Keberadaan *Coliform* Pada Cincin Hitam Yang Dijual Di Lingkungan Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta,” 1–11, 2016.
- [23] P. João, S. Cabral, “Water Microbiology: Bacterial Pathogens and Water,” *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 7(10), pp. 3657-3703, 2010.