

## IDENTIFICATION OF *ESCHERICHIA COLI* IN GRASS JELLY SOLD AT PASAR BARU STABAT

### IDENTIFIKASI *ESCHERICHIA COLI* PADA CINCAU YANG DIJUAL DI PASAR BARU STABAT

Alfi Sapitri<sup>1\*</sup>, Intan Afrinasari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia, 20123.

\*e-mail corresponding author : [alfi.syahfitri@gmail.com](mailto:alfi.syahfitri@gmail.com)

#### ABSTRACT

*Escherichia coli* found in human and animal intestine. These bacteria easily spread by contaminated water and food. It can happen on grass jelly (*Mesona palustris*), which has a high carbohydrate, fiber, and nutrients. Some people use a mixture of grass jelly drinks as well as traditional medicine. This research intended to identify bacterial contamination *E. coli* of grass jelly sold at Pasar Baru Stabat. The samples in this study are the grass jelly derived from 5 merchants. This research is a descriptive study. The research method was MPN (Most Probable Number) for calculating the coliform bacteria, followed by examination of Lactose Broth media, Brilliant Green Lactose Broth media, Eosin Methylene Blue Agar media, gram stains, and biochemistry test. The results of this study indicated five samples tested, and there is one positive sample contaminated with bacteria *E. Coli* a four negative samples contaminated with *E. coli*. So that four samples were suitable for consumption, and one sample was not suitable for consumption.

**Keywords** : *Escherichia coli*; Grass Jelly (*Mesona palustris*); MPN Test; Coliform.

#### ABSTRAK

*Escherichia coli* ditemukan di usus manusia dan hewan. Bakteri ini mudah menyebar dengan mencemari air dan makanan. Hal bisa terjadi pada cincau (*Mesona palustris*) yang memiliki karbohidrat, serat dan nutrisi yang tinggi. Sebagian orang menggunakan campuran cincau sebagai minuman dan juga obat tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kontaminasi bakteri *E. coli* cincau yang dijual di Pasar Baru Stabat. Sampel dalam penelitian ini adalah cincau yang berasal dari 5 pedagang. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Metode penelitian adalah MPN (*Most Probable Number*) untuk menghitung bakteri coliform, diikuti dengan pemeriksaan media *Lactosa Broth*, *Brilliant Green Lactose Broth* media, media *Eosin Metilyene Blue Agar*, pewamaan gram dan tes Biokimia. Hasil penelitian ini menunjukkan lima sampel yang diuji, ada satu sampel positif yang terkontaminasi dengan bakteri *E. Coli* dan 4 sampel negatif yang terkontaminasi *E. coli*. Sehingga empat sampel cocok untuk dikonsumsi dan satu sampel tidak sesuai untuk konsumsi..

**Kata kunci**: *Escherichia coli*; Cincau (*Mesona palustris*); Uji MPN; Coliform

## PENDAHULUAN

Makanan dan minuman merupakan salah satu kebutuhan pokok yang diperlukan manusia untuk hidup berkembang. Makanan dapat menjadi penyebab timbulnya penyakit dan sebagai media penularan penyakit bagi manusia, jika dalam pengolahannya tidak diolah secara baik dan benar (Habi, *et al.* 2014). Cincau (*Mesona palustris*) merupakan jenis gel nabati yang mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi, kaya akan serat dan mengandung banyak nutrisi sehingga sudah sejak lama digunakan sebagai bahan campuran minuman atau es dan juga sebagai obat tradisional (Akbar & Raditya, 2015).

Cincau termasuk tumbuhan berbatang merambat dengan diameter lingkaran batang kecil, kulit batangnya kasar dan berduri. Panjang batangnya mampu mencapai belasan meter dan daunnya berbentuk perisai dengan permukaan dipenuhi bulu. Bunga tumbuhan ini berwarna kuning dengan buah batu berwarna merah mempunyai bentuk lonjong (Herbie & Tandi, 2015). Cincau (*Mesona palustris*) berasal dari daun tumbuhan yang berupa gel yang memiliki kandungan vitamin dan mineral yang sangat diperlukan oleh tubuh manusia. Cincau kaya akan serat dan memiliki khasiat yang sangat bermanfaat yaitu dapat mencegah panas dalam, sakit perut, diare, mengandung klorofil sebagai zat antioksidan, anti peradangan, anti racun dan untuk menurunkan tekanan darah tinggi (Akbar & Raditya, 2015).

Pengamatan yang dilakukan oleh peneliti pada pedagang cincau yang berada di wilayah Pasar Baru Stabat terdapat sejumlah pedagang yang mengabaikan tingkat ke higienisan yang dilihat dari cara pembuatan cincau, cara pengemasan cincau, cara penempatan cincau yang tidak higienis sehingga terjadi kontaminasi yang ditimbulkan oleh bakteri. Peluang terjadinya kontaminasi pada pembuatan makanan maupun minuman terjadi pada proses pengolahan sampai pada penyajian. Hal ini dapat menjadi salah satu penyebab pencemaran mikroorganisme khususnya *E.coli* pada cincau yang di jual. Salah satu penyebab penyakit pada bakteri *E. coli* adalah keberadaannya di dalam air mengidentifikasi bahwa air tersebut terkontaminasi oleh feses, yang kemungkinan juga mengandung mikroorganisme enterik patogen lainnya (M. Radji, dkk., 2010).

*E. coli* menjadi patogen apabila jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus. *E. coli* menghasilkan beberapa kasus diare, infeksi saluran kencing,

meningitis dan sepsis (Kusuma, 2010). Mengonsumsi makanan yang terkontaminasi *E. coli* dapat menyebabkan penyakit diare yang parah pada bayi terutama yang disebabkan oleh *E. coli* enteropatogenik (Arisman, 2009).

## METODE PENELITIAN

### Alat.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alu dan stamper, api bunsen, autoklaf, batang pengaduk, beaker glass, cawan petri, corong, erlenmayer, glass ukur, inkubator, jarum ose, magnetic stirer, neraca analitik, oven, pipet volume, pipet tetes, rak tabung reaksi, tabung durham, dan tabung reaksi.

### Bahan

Bahan yang digunakan antara lain Akuades, Cincau hitam, KOH, Lactosa Broth (LB), media Brilliant Green Lactose Broth (BGLB), media Eosin Metylene Blue Agar (EMBA), media Gula-gula (glukosa, sukrosa, maltose, manitol, laktosa), Media SIM, media MR/VP, media Simmons citrate, metyl red dan kovaks,.

### Langkah Kerja Pada Media *Lactosa Broth*

1. Sampel ditimbang sebanyak 25 gr, dimasukkan kedalam erlenmayer yang telah berisi 225 akuades steril.
2. Siapkan 9 tabung pyrex steril yang telah berisi 10 ml media LB dengan tabung durham terbalik
3. Masukkan 10 ml sampel kedalam 3 tabung reaksi sehingga diperoleh pengenceran  $10^{-1}$
4. Selanjutnya 1 ml sampel di masukkan kedalam 3 tabung reaksi sehingga diperoleh  $10^{-2}$
5. Terakhir sebanyak 0,1 ml sampel di masukkan kedalam 3 tabung reaksi sehingga diperoleh  $10^{-3}$ . Kemudian diinkubasi selama 2x24 jam dengan suhu 35°C. Diamati terbentuknya gas dan perubahan warna.

### Penanaman Pada Media *Brilliant Green Lactose Broth*

Menyiapkan tabung yang telah berisi 10 ml media BGLB sebanyak jumlah tabung yang positif pada media LB. Diinkubasi selama 2x24 jam dengan suhu 35°C. Amati terbentuknya gas dan perubahan warna.

### Penanaman pada Media Eosin Metilene Blue Agar

Tabung reaksi yang positif terjadinya gas dan perubahan warna, ditanamkan pada media EMBA menggunakan jarum ose secara zig zag. Kemudian inkubasi selama 2x24 jam pada suhu 35°C. Amati bentuk koloni tumbuh berwarna merah kehijauan dengan kilat metalik.

### Pewarnaan Gram

1. Jarum ose dan mulut tabung dibakar terlebih dahulu, kemudian fiksasi objek glass pada lampu spiritus yang telah diberi aquadest
2. Ambil bakteri dengan jarum ose, letakkan di atas objek glass, kemudian difiksasi kembali
3. Tetesi larutan gentian violet selama 2 menit, bilas dengan air mengalir kemudian tetesi larutan lugol diamkan selama 1-2 menit kemudian bilas dengan air mengalir
4. Selanjutnya tetesi dengan alkohol 96% pada biakan biakan sampai zat warna luntur tunggu kira-kira 20 detik dan bilas dengan air mengalir
5. Setelah itu tambahkan safranin pada biakan diatas kaca objek dan diamkan selama 1-2 menit. Kemudian cuci dengan air mengalir dan sisa cairan diatas objek glass desorap oleh kertas hisap.
6. Amati menggunakan mikroskop pada perbesaran kuat.

### Uji Biokimia

#### 1. Uji Gula-Gula (Glukosa, Sukrosa, Maltose, Manitol, Laktosa).

Siapkan tabung yang telah berisi media gula-gula (glukosa, sukrosa, maltose, manitol, laktosa) sebanyak 5 ml yang didalamnya berisi tabung durham dari media EMBA, masukkan sampel pada tiap-tiap media menggunakan jarum ose dan tutup dengan kapas. Inkubasi selama 2x24 jam dengan suhu 35°C. Amati terbentuknya gas dan perubahan warna.

#### 2. Uji IMViC (Indol, Metyl red, Voges Proskauer, Citrat).

1. Indol, dari biakan EMBA ditanam 1 sengkeliit kedalam *tryptone broth*. Diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah diinkubasi tambahkan 0,2-0,3 ml pereaksi kovaks. Warna merah *cherry* pada permukaan membentuk cincin menandakan reaksi indol positif

2. *Methyl red*, dari biakan EMBA ditanam 1 sengkeliit kedalam MR/VP. Diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah diinkubasi tambahkan 5 tetes metil red. Warna merah menunjukkan hasil positif.
3. Uji VP, dari biakan EMBA ditanam 1 sengkeliit kedalam MR/VP. Diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah diinkubasi tambahkan 3 tetes larutan alfa naftol dan 2 tetes larutan KOH 40%. Warna tidak berubah menunjukkan hasil positif.
4. Uji Sitrat, dari biakan EMBA ditanam 1 sengkeliit kedalam simmons citrate. Diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Warna hijau menunjukkan hasil negatif.

### HASIL

Sampel dalam penelitian ini berjumlah 5 sampel cinau yang diperoleh dari pedagang yang berbeda di pasar baru Stabat yang dilakukan di Laboratorium Kimia Biologi Universitas Sari Mutiara di peroleh hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Sampel yang Tercemar *Escherichia coli*

Sampel	Tercemar <i>E. coli</i>
Sampel A	Negatif <i>E. coli</i>
Sampel B	Negatif <i>E. coli</i>
Sampel C	Negatif <i>E. coli</i>
Sampel D	Negatif <i>E. coli</i>
Sampel E	Positif <i>E. coli</i>

Hasil pemeriksaan cinau, pada tes awal yaitu uji penduga yang dilakukan di media Laktosa Broth (LB) dengan tiga pengenceran yaitu 10 ml, 1ml, dan 0,1 ml dan tiga seri tabung per sampelnya membuktikan bahwa terbentuknya gas pada tabung durham (Bambang, 2014). Berdasarkan Tabel 1. Dapat dilihat bahwa sampel cinau yang tercemar *E.coli* terdapat pada Sampel E.

Tabel 2. Hasil pada Media *Laktosa Broth*

Sampel	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>
Sampel A	+++	+++	+ - +
Sampel B	+++	+++	+++
Sampel C	+++	++ -	++ -
Sampel D	+++	- + +	++ -
Sampel E	+++	+++	+++

Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat bahwa semua Sampel menunjukkan adanya uji positif

terhadap Media Laktosa Broth dengan terbentuknya gas pada tabung durham. Dari penanaman sampel yang positif dari uji awal kemudian dilanjutkan pada uji penegasan pada media *Brilliant Green Lactosa Broth* (BGLB) pada suhu 35°C selama 24 jam.

**Tabel 3.** Hasil Inkubasi pada Media *Brilliant Green Lactosa Broth*.

Sampel	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>
Sampel A	+++	+++	+- -
Sampel B	+++	+ - +	+++
Sampel C	+++	++ -	++ -
Sampel D	+++	- ++	+- -
Sampel E	+++	+++	+++

Uji MPN dinyatakan positif terdapat bakteri coliform bila setelah diinkubasi terjadi perubahan kekeruhan pada cairan dan terbentuk gas pada tabung durham, sedangkan uji MPN dinyatakan negatif apabila tidak terjadi kekeruhan dan tidak terdapat gas pada tabung durham. Hal ini sesuai dengan penelitian Sunardi (2014), dengan sampel yang digunakan pada tes penegasan menggunakan media BGLB, terdapat 6 sampel yang positif dan 4 sampel yang negatif, sampel yang positif dapat

dilihat dari adanya gelembung gas pada tabung durham.

Pengujian MPN pada 5 sampel yang diperiksa memiliki hasil yang beragam. Hasil uji MPN akan dianalisa menggunakan tabel MPN seri 3 tabung yang dikeluarkan oleh Ditjen POM tahun 2009 untuk melihat jumlah koliform (Putri, 2015).

**Tabel 4.** Hasil perhitungan dengan indeks MPN

Sampel	Jumlah tabung positif	MPN/g
Sampel A	3 3 2	1.100
Sampel B	3 2 3	290
Sampel C	3 2 2	210
Sampel D	3 2 1	150
Sampel E	3 3 3	>1.100

Dari hasil pemeriksaan pada media *Brilliant Green Lactosa Broth* (BGLB) didapat hasil perhitungan dengan indeks MPN yang tertera pada Tabel 4. Diketahui bahwa cincau yang dijual di Pasar Baru Stabat sebanyak 5 sampel tercemar bakteri coliform yang jumlahnya melebihi batas normal sesuai dengan Ditjen POM tahun 2009 tentang jelly agar yaitu < 3/g (Dirjen POM, 2009).

**Tabel 5.** Hasil inkubasi pada media *Eosin Methylen Blue Agar*

Sampel	Bentuk	Warna Pigmen	Koloni	Sifat
Sampel A	Bulat	Putih jernih	Basah	Tidak meragikan laktosa
Sampel B	Bulat	Putih jernih	Basah	Tidak meragikan laktosa
Sampel C	Bulat	Putih jernih	Basah	Tidak meragikan laktosa
Sampel D	Bulat	Putih jernih	Basah	Tidak meragikan laktosa
Sampel E	Bulat	Kilap logam	Basah	Meragikan laktosa

Setelah dilakukan pada pembiakan media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA) dengan suhu 35°C ada 5 sampel yang telah diuji, hasil yang didapatkan dari keempat sampel mempunyai bentuk koloni berwarna putih jernih dan bersifat tidak meragikan laktosa, sedangkan sampel E didapatkan hasil dengan bentuk koloni berwarna kilap logam dan meragikan laktosa yang diduga ialah bakteri *Escherichia coli*. Media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA) mengandung eosin dan metilen biru yang menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Media EMBA memiliki kandungan laktosa sehingga bakteri gram negatif yang tumbuh akan terdiferensiasi berdasarkan sifatnya yang dapat meragi laktosa (Putri, 2015).

Hasil pewarnaan gram dari isolasi media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA) menunjukkan dominasi bakteri bentuk kokobasil dengan sifat gram negatif, ditandai dengan bakteri yang berwarna merah muda. Bakteri dengan sifat gram negatif menunjukkan warna merah. Bakteri tersebut memiliki dinding sel yang tipis sehingga warna yang terserap adalah warna sekunder yaitu safranin (Putri, 2015).

Setelah dilakukan pengujian pada media EMBA dilakukan 1 sampel dari 5 sampel untuk uji biokimia, hal itu di karenakan hanya 1 sampel yang memenuhi kriteria dari uji biokimia. Kriteria pada uji biokimia pada penelitian ini ialah koloni dari media EMBA berwarna kilap logam dan bakteri bersifat gram negative (Putri, 2015). Uji biokimia terdiri dari uji gula dan uji IMViC (*Indol, Methyl red, Voges*

*Proskauer* dan *Citrat*). Pada pengujian ini terfokus untuk mengidentifikasi bakteri *E. coli*. Uji IMViC merupakan cara untuk membedakan sesama mikroba yang termasuk dalam kelompok *enterobacteriaceae*, dengan sasarannya adalah bakteri *E. coli*. Perbedaan anggota kelompok tersebut didasarkan proses biokimia dan reaksi

enzimatis dari bakteri yang menghasilkan suatu substrat spesifik. Sebagai contoh *E. coli* sebagai anggota *enterobacteriaceae* bersifat dapat memfermentasi laktosa menghasilkan asam. Hasil uji konfirmasi *E. coli* positif jika uji IMViC menunjukkan hasil Indol (+), Metyl Red (+), Voges Voskauer (-) dan Citrat (-).

**Tabel 6.** Hasil Pemiakan pada Media Gula-Gula

Sampel	Glukosa	Laktosa	Maltosa	Manitol	Sukrosa
Sampel E	+ / gas	+ / gas	+ / gas	+ / gas	+ / gas

**Tabel 7.** Hasil uji IMViC

Sampel	Indol	Methyl red	Voges Proskauer	Simmon Citrat
Sampel E	+	+	-	-

Hasil yang didapat dari uji gula-gula terjadi perubahan warna media dari hijau menjadi kuning keruh dan adanya gas pada tabung Durham, hal ini merupakan ciri-ciri bakteri *E. coli* pada uji gula-gula.

Pada uji Indol, terbentuk lapisan (cincin) berwarna merah muda pada permukaan biakan setelah penambahan reagen Kovacs. Artinya bakteri ini membentuk indol dari tryptofan sebagai sumber karbon. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang dapat membentuk indol dari tryptofan sebagai sumber karbonnya (Hafsan, 2015).

Pada uji *methyl red* mendapatkan hasil positif karena terjadi perubahan warna menjadi merah setelah ditambahkan indikator *methyl red*. Uji *methyl red* akan berwarna merah pada pH 4,4 dan berwarna kuning pada pH 6,2. Artinya, bakteri ini menghasilkan asam campuran (metilen glikon) dari proses fermentasi glukosa yang terkandung dalam medium MR-VP (Putri, 2015).

Uji *Voges Proskauer* hasilnya akan negatif bila ditambahkan alfa-naftol dan KOH, hal ini disebabkan karena bakteri tidak menghasilkan produk netral seperti asetil metil karbonil (asetoin) dari hasil metabolisme glukosa melainkan menghasilkan asam. Adanya kandungan asetoin pada biakan akan menyebabkan perubahan warna merah ketika ditambahkan alfa-naftol dan KOH 40%. Uji ini negatif untuk *Escherichia coli* karena *Escherichia coli* memfermentasikan karbohidrat menjadi produk asam dan tidak menghasilkan produk netral seperti asetoin (Bambang, 2014).

Uji Citrat dengan hasil yang didapat negatif, uji ini dilihat dari kemampuan bakteri untuk menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber

karbon. Jika bakteri mampu menggunakan sitrat sebagai sumber karbonnya maka akan menaikkan pH dan mengubah warna medium biakan dari hijau menjadi biru. Uji ini negatif untuk *Escherichia coli* karena *Escherichia coli* tidak dapat menggunakan sitrat sebagai sumber karbon (Bambang, 2014).

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dari 5 sampel cinau, setelah dilakukan pemeriksaan pada uji penduga, uji penegasan dan uji biokimia yang telah dilakukan secara aseptis dan kemudian pada suhu 37°C selama 24 jam, terdapat 80% pedagang cinau yang tidak tercemar bakteri *Escherichia coli* dan sebanyak 20% tercemar oleh bakteri *E. coli*, dan ada pertumbuhan dari bakteri lain.

Hasil penelitian dari 5 sampel cinau, 1 pedagang positif tercemar bakteri *E. coli*. Hal ini menandakan bahwa pedagang cinau kurang memperhatikan kebersihan dalam mengolah cinau dan tidak memahami cara pembuatan cinau yang baik dan bersih seperti air yang digunakan tidak sampai mendidih sehingga bakteri golongan coliform tidak mati waktu perebusan, karena untuk bakteri golongan coliform bisa bertahan hidup pada suhu 37°C. Untuk mendapatkan cinau yang baik, aman dan terhindar dari pencemaran bakteri maka perlu diperhatikan kebersihan dan sanitasi saat pengolahan atau pembuatan cinau (Sunardi, 2014).

Indikasi lain faktor pencemaran cinau dapat dilihat dari perlengkapan dan peralatan yang digunakan dalam penyediaan makanan yang dapat menjadi sumber kontaminasi, contoh, pisau atau

telenan yang digunakan untuk memotong cincau (Adam, 2003). Kebersihan tangan penjual makanan perlu diperhatikan, seperti tangan yang kotor berkuku panjang. Selain itu perlu diperhatikan juga kebiasaan tidak mencuci tangan dengan sabun sebelum menjamah makanan dan setelah dari toilet. Mencuci tangan sebelum mengelola makanan dianggap efektif dalam mengurangi risiko kontaminasi bakteri patogen (Romanda, 2016)..

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan secara mikrobiologi terhadap cincau yang dijual di Pasar Baru Stabat Kab. Langkat diperoleh hasil yang menunjukkan dari 5 sampel yang diuji ada 80% pedagang cincau yang tidak tercemar bakteri *Escherichia coli* dan sebanyak 20% tercemar oleh bakteri *Escherichia coli*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M., Motoarjemi, Y. (2003). Dasar-Dasar Keamanan Makanan untuk Petugas Kesehatan. Jakarta: EGC.
- Akbar, dan Raditya. (2015). Aneka Tanaman Apotek Hidup di Sekitar Kita. Cetakan Ke-1 Penerbit One Books. hal. 18 dan 19.
- Arisman. (2009). Keracunan Makanan: Buku Ajar Ilmu Gizi. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Bambang, G, Andrian., dkk. (2014). Analisa Cemar Bakteri Coliform dan Identifikasi *Escherichia coli* Pada Air Isi Ulang Dari Depot di Kota Manado. Jurnal.Fakultas Farmasi Universitas Sam Ratulangi Manado. hal. 331.
- Ditjen POM (2009). Penetapan Batas Maksimum Cemar Mikroba dan Kimia Dalam Makanan : hal. 8.
- Habi, B., Bahar, E., Semiarti, R. (2014). Uji Bakteriologi Es Batu Rumah Tangga yang Digunakan Penjual Minuman Di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang. Jurnal. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Hafsan. dkk (2015). Penuntun Praktikum Mikrobiologi. Jurnal. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.hal 67 dan 68.
- Herbie, dan Tandil (2015). Kitab Tanaman Berkhasiat Obat 226: Cetakan Ke-1: Penerbit Octopus Publishing House: Yogyakarta. hal. 243 dan 244.
- Kusuma, F.AS. (2010). *Escherichia coli*. Makalah.Universitas Padjadjaran. hal. 2.
- M, Radji, dkk. (2010). Deteksi Cepat Bakteri *Escherichia coli* dalam Sampel Air Dengan Metode Polymerase Chain Reaction Menggunakan Primer 16E1 dan 16E2. Jurnal. Universitas Indonesia.hal. 39.
- Putri, D, Naftalena. (2015) Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Es Batu Yang Dijual Warung Nasi Di Kelurahan Pisangan Tahun 2015. Jurnal. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. hal. 13,23,24,27.
- Romanda Fitka, (2016). Hubungan Personal Hygiene dengan Keberadaan *Escherichia coli* pada Makanan di Tempat Pengolahan Makanan (TPM) Buffer Area Bandara Adi Soemarmo Surakarta. Jurnal. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sunardi. (2014). Pemeriksaan Most Probable Number (MPN) Bakteri Coliform Dan Coli Tinja Pada Jamu Gendong Yang Dijual Di Pasar Besar Kota Palangkaraya. Jurnal. Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. hal 27.