

Analisis Sumber Cemaran Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* pada Minuman Jamu Serbuk Instan Temulawak dan Kunyit Asam di Depot Jamu Kabupaten Karawang

Cartas^{a,1*}, Ahsanal Kasasiah^{a,2}, Indah Laily Hilmi^{a,3}

^aProgram Studi S1 Farmasi, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS Ronggo Waluyo, Kabupaten Karawang, Jawa Barat, Indonesia

¹ cartas251@gmail.com*;

*korespondensi penulis

INFO ARTIKEL

Diterima :
15-06-2022
Direvisi :
28-06-2022
Disetujui :
04-07-2022

Kata kunci:

Jamu Serbuk Instan;
Coliform;
Escherichia coli;
Salmonella sp;
MPN.

Key word:

Instant powdered herbal;
Coliform;
Escherichia coli;
Salmonella sp;
MPN.

ABSTRAK

Jamu serbuk instan adalah jamu yang dihaluskan menjadi serbuk yang terbuat dari tumbuhan yang berpotensi sebagai obat. Jamu berbentuk serbuk memiliki keunggulan yaitu praktis dan cepat dalam penyajiannya, serta memiliki masa simpan yang relatif lama. Jamu serbuk yang dijual di penjual dapat diseduh di tempat menggunakan air dari penjual ataupun pembeli dapat menyeduh jamu sendiri di rumah dengan menggunakan air milik pembeli. Jamu yang tidak mengalami proses pengolahan dan pemanasan sempurna bisa menjadi pemicu kontaminasi mikroorganisme yang tinggi. Kebersihan alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan jamu instan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri yang bersifat patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi cemaran bakteri *coliform*, *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* pada jamu serbuk instan temulawak dan kunyit asam yang dijual di Kabupaten Karawang. Metode yang digunakan yaitu MPN (*Most Probable Number*) merupakan metode untuk mengidentifikasi bakteri *coliform* dan *Escherichia coli* dengan mendekati angka paling mungkin dari cemaran bakteri tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel jamu kunyit asam dan temulawak serbuk yang diseduh menggunakan air galon positif mengandung bakteri *Escherichia coli* dengan nilai MPN yaitu 460 MPN, 210 MPN dan 93 MPN, 150 MPN. Semua sampel negatif bakteri *Salmonella sp*.

ABSTRACT

Instant powdered herbal medicine is herbal medicine that is mashed into powder made from plants that have the potential as medicine. Powdered herbal medicine has the advantage of being practical and fast in serving and has a relatively long shelf life. The powdered herbal medicine sold by the seller can be brewed on the spot using water from the seller or the buyer can brew his own herbal medicine at home using the buyer's water. Herbal medicine that does not undergo a perfect processing and heating process can be a trigger for high microbial contamination. The cleanliness of the tools and materials used for the manufacture of instant herbal medicine greatly affects the growth of pathogenic bacteria. This study aims to identify the contamination of *coliform* bacteria, *Escherichia coli* and *Salmonella sp* in instant herbal powders of temulawak and kunyit asam that are sold in Karawang Regency. The method used is MPN (*Most Probable Number*) which is a method to identify *coliform* and *Escherichia coli* bacteria by approaching the most probable number of bacterial contamination. The results showed that samples of kunyit asam and temulawak powder that were brewed using gallon water were positive for *Escherichia coli* bacteria with MPN values of 460 MPN, 210 MPN and 93 MPN, 150 MPN. All samples were negative for *Salmonella sp*.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Pendahuluan

Penggunaan obat tradisional masih dipercaya oleh masyarakat Indonesia sebagai bentuk pengobatan alami yang dapat mengobati berbagai macam penyakit (Adiyasa & Meiyanti, 2021). Obat tradisional merupakan ramuan atau sediaan yang berasal dari bahan tumbuh-tumbuhan, bahan mineral, hewani, sari buah atau sayuran yang didapatkan dari alam lalu diolah untuk dikonsumsi oleh masyarakat secara turun temurun dan dipercayai bisa mengobati berbagai macam penyakit. Obat tradisional juga disebut obat herbal, karena bahan-bahan yang digunakan berasal dari bahan alami yang mudah didapatkan disekitar rumah (BPOM RI, 2019).

Tanaman herbal banyak tumbuh di negara Indonesia. Tanaman herbal merupakan tanaman yang bisa diolah menjadi bahan baku pada pembuatan obat tradisional (Herdiani, 2012). Berbagai tanaman herbal yang dapat diolah menjadi obat tradisional diantaranya jahe, temulawak, kencur, kunyit, lengkuas kumis kucing dan masih banyak yang tersebar di Indonesia. Bahan-bahan tersebut dapat diolah menjadi jamu yang merupakan salah satu obat tradisional (Sambodo et al., 2017).

Menurut BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan) Indonesia, obat tradisional dikelompokkan menjadi 3 jenis yaitu jamu, OHT (Obat Herbal Terstandar) dan Fitofarmaka. Jamu merupakan salah satu dari ketiga kelompok tersebut yang dikenal umum oleh masyarakat dan dimanfaatkan oleh masyarakat untuk meningkatkan kesehatan (Pratiwi et al., 2018). Perbedaan mendasar dari ketiga jenis tersebut ialah jamu merupakan obat tradisional dari bahan alam dan pembuatannya berdasarkan warisan turun temurun, OHT (Obat Herbal Terstandar) terbuat dari bahan alam yang sudah distandarisasi dan telah melakukan uji praklinis sebelum digunakan, sedangkan Fitofarmaka telah melewati uji praklinis dan uji klinis (Kemenkes RI, 2012).

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2010, bahwa prevalensi penduduk Indonesia diatas umur 15 tahun yang mengkonsumsi jamu sebanyak 59.12%, baik daerah pedesaan atau perkotaan. Sedangkan pada kelompok usia 55-64 tahun pengguna obat tradisional sebesar 67.69%, dengan persentase perempuan 61.87% sedangkan laki-laki dengan persentase 56.33%. Hal ini membuktikan bahwa perempuan memiliki persentase lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki dalam penggunaan obat tradisional (Kemenkes, 2007). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 49,53% masyarakat Indonesia memanfaatkan pengobatan alami untuk menjaga

kesehatan. Penduduk yang mengkonsumsi obat herbal adalah 95,6% dan merasakan manfaat dari minum obat tradisional (Andriati & Wahjudi, 2016).

Temulawak dan kunyit asam bisa digunakan sebagai pembuatan jamu tradisional. Menurut survei, jamu kunyit asam banyak disukai oleh masyarakat terutama wanita karena selain rasanya enak, kunyit asam juga terbukti mempunyai khasiat untuk melancarkan dan menurunkan nyeri haid saat datang bulan (Mulyani et al., 2014; Winarso, 2017). Berdasarkan hasil survei di lapangan, jamu temulawak dan kunyit asam merupakan jamu favorit di masyarakat sekitar. Temulawak dan kunyit asam memiliki kandungan kurkumin yang merupakan pigmen utama dalam rimpang kunyit dan temulawak yang memberikan warna kuning dan bisa digunakan sebagai zat pewarna untuk makanan atau minuman (Wathoni, 2016). Salah satu kekurangan dari penggunaan obat tradisional yaitu mudah tercemar berbagai jenis mikroorganisme. Hal ini tentunya sangat berpengaruh terhadap keamanan jamu yang akan menyebabkan penurunan mutu pada jamu (Damayanti & Purwantisari, 2020). Jamu yang tidak mengalami proses pemanasan secara sempurna bisa menjadi pemicu tingginya kontaminasi mikroorganisme patogen. Adanya cemaran bakteri juga bisa disebabkan dari bekas penggunaan air yang sudah dipakai untuk mencuci gelas, sehingga cenderung menjadi pemicu tercemarnya bakteri *coliform* (Jenie, 2018; Saputro, 2019).

Coliform sering diidentikan sebagai standar utama kebersihan terhadap makanan dan minuman. Hal ini karena dalam jumlah lebih, mikroorganisme ini dapat mengurangi kualitas makanan dan akan membahayakan konsumen terkena penyakit, terutama pada masalah pencernaan (Sofyan et al., 2016). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi cemaran bakteri *coliform*, *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* pada jamu instan serbuk kunyit asam dan temulawak yang dijual di Depot jamu Kabupaten Karawang.

Metode

Desain penelitian yang digunakan yaitu experimental. Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai Maret 2022 di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Singaperbangsa Karawang.

I. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu adalah tabung reaksi, rak tabung, tabung durham, penjepit kayu, batang pengaduk, aluminium foil, plastik wrap, botol reagen, kapas, kasa steril, batang L, hotplate, neraca analitik, mikroskop, beaker glas, gelas ukur, cawan petri, pipet tetes, jarum ose,

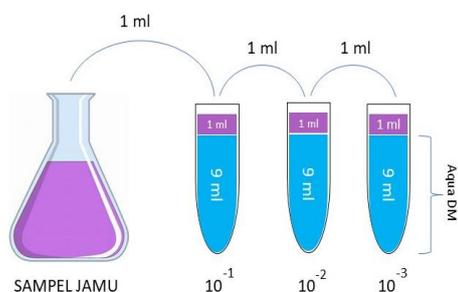
mikropipet, tip, bunsen, korek api, label, auktoklaf, BSC (*Biological Safety Cabinet*), LAF (*Laminar Air Flow*), inkubator, botol semprot dan plastik wrap.

Bahan-bahan yang perlukan dalam penelitian ini yaitu sampel jamu kunyit asam, jamu temulawak, media LB (*Lactose Broth*) HIMEDIA, media ECB (*Escherichia coli Broth*) HIMEDIA, media EMBA (*Eosin Metilen Blue Agar*) MERCK, media SSA (*Salmonella Shigella Agar*) HIMEDIA, NaCl 9%, alkohol 70%, kristal violet, larutan lugol, spirtus, decolourizer, safranin, minyak imersi dan aqua DM.

II. Teknik Sampling dan Sampel Penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik simple random sampling, semua sampel yang termasuk objek penelitian mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi sampel (Noviana et al., 2020). Sampel pada penelitian ini adalah jamu serbuk instan kunyit asam dan temulawak yang diseduh menggunakan air galon dan aqua yang sudah disetirilisasi yang dijual di Kecamatan Telukjambe timur Kabupaten Karawang.

Penelitian ini menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) dengan menggunakan 3 seri pengenceran, pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} . Metode MPN merupakan metode yang memanfaatkan proses fermentasi pada tabung durham untuk mengetahui jumlah bakteri *coliform*. Metode MPN terdiri dari Uji Praduga, Uji Penegas dan Uji Pelengkap kemudian dilakukan pewarnaan gram bakteri.



Gambar I. Pengenceran sampel

Uji Praduga

Tahap pertama yaitu uji praduga, tujuan dari uji praduga yaitu untuk mengidentifikasi keberadaan bakteri *coliform* ada sampel. Uji praduga menggunakan media LB (*Lactose Broth*) merupakan media pembiakan yang digunakan sebagai indikator adanya organisme mikroskopis *coliform* pada suatu sampel. Hasil penelitian dikatakan positif mengandung mikroorganisme *coliform*, ditandai dengan terbentuknya gelembung gas pada tabung durham dan terjadi kekeruhan pada media LB (Siagian, 2002).

Uji Penegas

Tahap yang kedua yaitu uji penegas menggunakan media ECB (*Escherichia coli Broth*). Media ECB berfungsi untuk memperkaya bakteri *Escherichia coli* dan memisahkan bakteri *coliform* dari organisme mikroskopis yang berbeda. Sampel jamu yang positif mengandung bakteri *coliform* diambil menggunakan ose kemudian dimasukkan kedalam tabung yang sudah diisi 10 ml media ECB (*Escherichia coli Broth*). Pada tahap uji penegasan sampel yang sudah dimasukkan ke dalam media ECB (*Escherichia coli Broth*) kemudian diinkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu 44°C. Hasil sampel yang positif ditandai dengan terbentuknya gelembung gas pada tabung durham dan terjadi kekeruhan warna pada media ECB (Siagian, 2002).

Uji Pelengkap

Tahap selanjutnya yaitu uji pelengkap. Uji pelengkap adalah uji yang digunakan untuk mengenali mikroba secara spesifik dengan memanfaatkan medium tertentu. Medium khusus yang digunakan dalam pengujian ini adalah EMBA (*Eosin Metylen Blue Agar*) untuk mengenali keberadaan mikroba *Escherichia coli*. Hasil positif keberadaan mikroba *Escherichia coli* ditemukan dengan terbentuknya bakteri berwarna hijau metalik atau biru keunguan pada sampel yang ada di dalam cawan petri (Suardana et al., 2014).

Pewarnaan Gram Bakteri

Pewarnaan Gram adalah teknik untuk mengidentifikasi spesies bakteri menjadi dua kelompok penting, yaitu bakteri Gram positif dan Gram negatif yang bergantung pada sifat senyawa dan dinding sel bakteri. Pada pewarnaan, mikroba Gram positif berwarna ungu sedangkan mikroorganisme Gram negatif berwarna merah (Fitri & Yasmin, 2011).

Identifikasi *Salmonella sp*

Dilakukan pengkayaan sampel di medium LB (*Lactose Broth*). Sebanyak 9 ml medium LB dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan 1 ml sampel jamu, diinkubasi dengan suhu 37°C selama 2 hari. Kemudian ambil bakteri menggunakan jarum ose dan tanamkan di medium SSA (*Salmonella Shigella Agar*) diinkubasi selama 2 hari dengan suhu 37°C. Medium SSA selektif terhadap bakteri *Salmonella sp* sehingga dapat tumbuh dengan baik. Sampel dikatakan positif jika terdapat warna putih transparan disertai bintik hitam (Darmayani et al., 2017).

Pembuatan Medium

1. Medium LB (*Lactose Broth*)

Sebanyak 1,3 gram medium LB (*Lactose Broth*) Merck dilarutkan kedalam 100 ml aqua DM diaduk hingga larut dan homogen. Medium dipanaskan hingga larut dengan baik, dan dilakukan sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Darmayani et al., 2017).

2. Medium ECB (*Escherichia coli Broth*)

Sebanyak 3,7 gram medium ECB (*Escherichia coli Broth*) dilarutkan dalam 100 ml aqua DM diaduk hingga larut dan homogen. Medium dipanaskan hingga larut dengan baik, dan dilakukan sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Darmayani et al., 2017).

3. Medium EMBA (*Eosin Metilen Blue Agar*)

Sebanyak 3,6 gram medium EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) Merck dilarutkan kedalam 100 ml aqua DM diaduk hingga larut dan homogen. Media dipanaskan sampai larut dengan baik, dan disterilisasi dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit (Darmayani et al., 2017).

4. Medium SSA (*Salmonella Shigella Agar*)

Sebanyak 100 ml aqua DM disterilisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit, kemudian ditimbang 6,3 gram medium SSA (*Salmonella Shigella Agar*) Merck dilarutkan kedalam 100 ml aqua DM yang sudah steril (Darmayani et al., 2017)

Analisis Data

Analisis data untuk batas cemaran mikroba pada jamu dalam penelitian ini menggunakan tabel MPN (*Most Probable Number*) dari sumber SNI 19-2897-92 menggunakan 3 series tabung

Hasil dan Pembahasan

Sampel penelitian ini diambil dari pedagang jamu atau depot jamu yang ada di Kecamatan Telukjambe timur Kabupaten Karawang. Penelitian dilakukan pada bulan Februari-Maret 2022 di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Singaperbangsa Karawang.

Dalam penelitian ini dilakukan pengulangan sampel agar tidak terjadi hasil yang bias sehingga dapat meyakinkan bahwa sampel tersebut mengandung bakteri.

I. Hasil Uji Praduga

Uji praduga merupakan langkah awal pada penelitian menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) yang bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi keberadaan bakteri *coliform*

dalam sampel jamu. Media yang digunakan pada uji praduga yaitu media LB (*Lactose Broth*). Media cair ini mengandung laktosa yang dapat diuraikan oleh bakteri golongan *coliform* dengan cara fermentasi pada saat dilakukan inkubasi.

Tabel I. Hasil uji praduga bakteri *coliform* sampel jamu serbuk instan kunyit asam dan temulawak menggunakan media LB (*Lactose Broth*)

Sampel	Pengenceran			Nilai MPN
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	
A.1	3	3	1	460 MPN
A.2	3	3	2	1100 MPN
B.1	2	1	0	15 MPN
B.2	2	0	0	9.2 MPN
C.1	3	3	1	460 MPN
C.2	3	2	1	150 MPN
D.1	2	0	0	9.2 MPN
D.2	1	0	0	3.6 MPN

Keterangan :

A : Sampel kunyit asam + air galon

B : Sampel kunyit asam + aqua steril

C : Sampel temulawak + air galon

D : Sampel temulawak + aqua steril

MPN : Most Probable Number

Berdasarkan Tabel I. Hasil uji praduga menunjukkan bahwa sampel jamu kunyit asam dan temulawak serbuk yang diseduh menggunakan air galon (A.1, A.2, C.1, C.2) positif mengandung bakteri *coliform* dengan jumlah bakteri 460 MPN, 1100 MPN untuk sampel jamu kunyit asam dan 460 MPN, 150 MPN untuk sampel jamu temulawak. Sedangkan untuk sampel jamu kunyit asam dan temulawak serbuk yang diseduh menggunakan aqua DM steril (B.1, B.2, D.1, D.2) memiliki nilai MPN sebesar 15 MPN dan 9.2 MPN untuk jamu serbuk kunyit asam, 9.2 MPN, 3.6 MPN untuk jamu serbuk temulawak lebih sedikit dibandingkan dengan jamu serbuk yang diseduh menggunakan air galon. Jamu yang diseduh menggunakan aqua DM steril terlebih dahulu disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, sehingga bakterinya lebih sedikit dibanding dengan menggunakan air galon. Hal ini menandakan bahwa air yang digunakan oleh pedagang jamu masih terbilang tidak higienis sehingga menyebabkan tumbuhnya bakteri *coliform*. Adanya bakteri *coliform* didalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan terdapat bakteri enteropatogenik yang berbahaya bagi kesehatan (Mansauda et al., 2014).

Hasil yang berbeda pada jumlah tabung yang positif pada tiap sampel menunjukkan bahwa banyaknya bakteri *coliform* di setiap sampel tidak sama, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya bakteri tumbuh pada medium dengan baik sehingga proses fermentasi berjalan dengan

cepat, sampel jamu banyak mengandung bakteri *coliform* atau sampel jamu yang sedikit mengandung bakteri *coliform*. Semakin kecil konsentrasi pengenceran, maka jumlah bakteri *coliform* pada pengenceran tersebut semakin banyak (Kesuma, 2021).

2. Hasil Uji Penegas

Setelah dilakukan uji praduga, selanjutnya dilakukan uji penegas pada sampel yang positif mengandung bakteri *coliform*. Uji penegas bertujuan untuk mengkonfirmasi keberadaan bakteri *coliform* fekal dan bakteri *Escherichia coli* pada sampel jamu serta memisahkan bakteri yang termasuk ke dalam golongan Gram negatif. Hasil positif pada uji penegas ditandai dengan terbentuknya kekeruhan pada medium dan terdapat gelembung gas pada tabung durham setelah diinkubasi pada suhu 44°C selama 2 x 24 jam. Alasan menggunakan suhu 44°C karena pada suhu tersebut bakteri Gram negatif termasuk *coliform* fekal dan *Escherichia coli* dapat tumbuh dengan baik dan optimal sehingga proses metabolisme dan pertumbuhannya dapat berjalan dengan maksimal, sedangkan pada suhu tersebut pertumbuhan bakteri Gram positif tidak dapat berkembang biak dengan optimal sehingga mampu mengeliminasi bakteri golongan Gram negatif.

Tabel 2. Hasil uji penegas sampel jamu serbuk instan kunyit asam dan temulawak menggunakan media ECB (*Escherichia coli Broth*)

Sampel	Pengenceran			Nilai MPN
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	
A.1	3	3	1	460 MPN
A.2	3	2	2	210 MPN
B.1	0	0	0	<3.0 MPN
B.2	2	0	0	<3.0 MPN
C.1	3	2	0	93 MPN
C.2	3	2	1	150 MPN
D.1	0	0	0	<3.0 MPN
D.2	0	0	0	<3.0 MPN

Keterangan :

- A : Sampel kunyit asam + air galon
- B : Sampel kunyit asam + aqua steril
- C : Sampel temulawak + air galon
- D : Sampel temulawak + aqua steril
- MPN : Most Probable Number

Berdasarkan Tabel 2. Hasil uji penegas dapat dikatakan bahwa sampel jamu kunyit asam dan temulawak serbuk yang diseduh menggunakan air galon (A.1, A.2, C.1, C.2) positif mengandung bakteri *Escherichia coli* dengan nilai 460 MPN, 210 MPN untuk sampel jamu kunyit asam dan 93 MPN, 150 MPN untuk sampel jamu temulawak. Sedangkan untuk jamu kunyit asam dan temulawak serbuk yang menggunakan aqua DM steril (B.1, B.2,

D.1, D.2) yaitu negatif mengandung *Escherichia coli* karena tidak terbentuk gelembung gas dan tidak terjadi kekeruhan warna pada media ECB (*Escherichia coli Broth*), sehingga nilai MPN untuk jamu kunyit asam dan temulawak serbuk yang diseduh menggunakan aqua DM steril yaitu <3.0 MPN dan masih dibawah batas cemaran yang ditetapkan oleh BPOM yaitu <3.0 MPN. Pada uji praduga dan uji penegas dengan menggunakan media LB (*Lactose Broth*) dan media ECB (*Escherichia coli Broth*) digunakan kontrol positif berupa biakan murni bakteri *Escherichia coli* yang dimasukkan ke dalam media LB (*Lactose Broth*) untuk uji praduga, dan biakan murni bakteri *Escherichia coli* yang dimasukkan ke dalam media ECB (*Escherichia coli Broth*) untuk uji penegas, serta kontrol negatif menggunakan media LB (*Lactose Broth*) dan ECB (*Escherichia coli Broth* tanpa diberi perlakuan apapun. Kontrol positif akan terbentuk kekeruhan pada media dan membentuk gelembung gas pada tabung durham, sedangkan kontrol negatif tidak mampu membentuk gelembung gas atau tidak terjadi perubahan kekeruhan pada media. Tujuan dari pembuatan kontrol ini adalah untuk mengkonfirmasi bahwa gelembung gas yang terbentuk merupakan gelembung gas dari bakteri *coliform* dan bakteri *Escherichia coli* bukan dari bakteri lain.



Gambar 2. Kontrol (-) dan Kontrol (+)

3. Hasil Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*

Setelah dilakukan Uji penegas kemudian dilakukan identifikasi bakteri *Escherichia coli* menggunakan medium EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*). Media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) merupakan media selektif dan media diferensial, media ini selektif untuk menumbuhkan bakteri gram negatif dan pada umumnya digunakan untuk isolasi dan diferensiasi bakteri non fekal *coliform* dan fekal *coliform* termasuk bakteri *Escherichia coli* dengan bakteri lainnya. pertumbuhan kelompok bakteri Gram positif (Kesuma, 2021). Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan dan mengkonfirmasi keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada sampel jamu serbuk instan. Sampel positif pada uji penegas kemudian

diinokulasikan ke media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*). Sampel diinokulasikan menggunakan jarum ose dengan metode 4-way streak ke dalam media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) yang ada di dalam cawan petri. Sampel kemudian ditutup rapat menggunakan plastik wrap lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 x 24 jam. Hasil positif pada uji ini ditandai dengan adanya pertumbuhan bakteri berwarna hijau metalik/ berwarna biru ke unguan pada media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) setelah dilakukan inkubasi (Suardana et al., 2014).

Tabel 3. Hasil identifikasi *Escherichia coli* sampel jamu serbuk instan kunyit asam dan temulawak menggunakan media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*)

Sampel	Hasil	Keterangan
A.1	(+)	Bakteri berwarna hijau metalik
A.2	(+)	Bakteri berwarna hijau metalik
B.1	(-)	Tidak tumbuh bakteri
B.2	(-)	Tidak tumbuh bakteri
C.1	(+)	Bakteri berwarna hijau metalik
C.2	(+)	Bakteri berwarna hijau metalik
D.1	(-)	Tidak tumbuh bakteri
D.2	(-)	Tidak tumbuh bakteri

Keterangan :

A : Sampel kunyit asam + air galon

B : Sampel kunyit asam + aqua steril

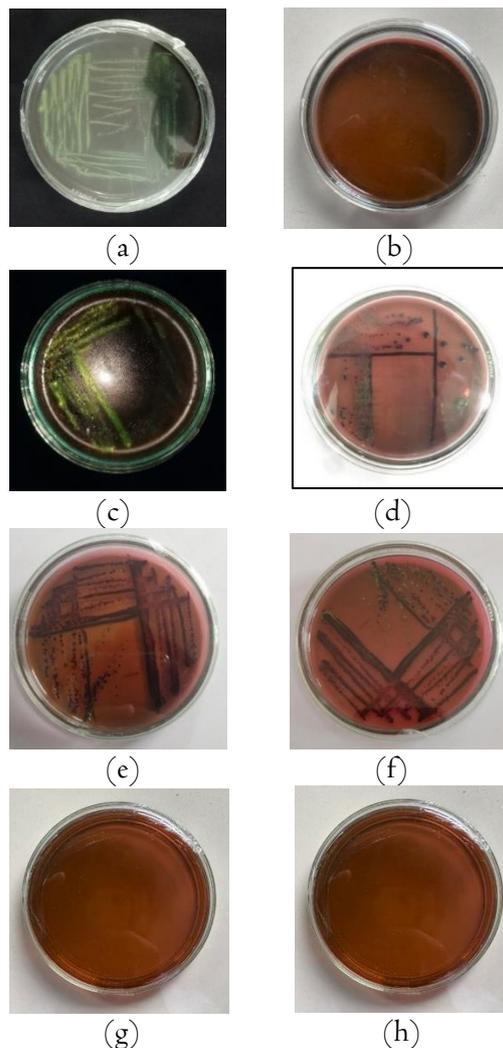
C : Sampel temulawak + air galon

D : Sampel temulawak + aqua steril

(+) : Sampel positif bakteri *Escherichia coli*

(-) : Sampel negatif bakteri *Escherichia coli*

Berdasarkan Tabel 3. Hasil identifikasi keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada sampel jamu instan serbuk temulawak dan kunyit asam dapat diketahui bahwa sampel kunyit asam serbuk yang diseduh menggunakan air galon (A.1, A.2) dan sampel jamu serbuk instan temulawak yang diseduh menggunakan air galon (C.1, C.2) terbentuk warna hijau metalik sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel jamu kunyit asam dan temulawak positif mengandung bakteri *Escherichia coli*. Namun untuk sampel jamu instan serbuk kunyit asam dan temulawak yang diseduh menggunakan aqua steril (B.1, B.2, dan D.1, D.2) tidak tumbuh koloni bakteri hijau metalik sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel jamu kunyit asam dan temulawak menggunakan aqua steril negatif *Escherichia coli*.



Gambar 3. Medium EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*), (a) Kontrol Positif (b) Kontrol Negatif (c) Sampel Kunyit asam A.1 (d) Sampel Kunyit asam A.2 (e) Sampel Temulawak C.1 (f) Sampel Temulawak C.2 (g) Sampel Kunyit asam steril (B1 & B2) (h) Sampel temulawak steril (D1 & D2)

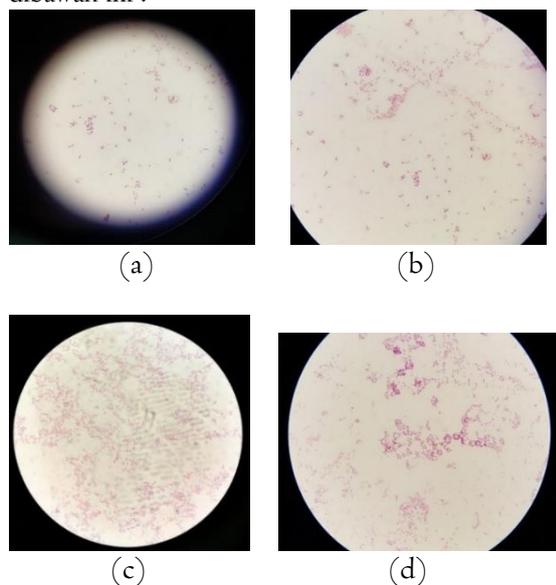
Medium EMBA bersifat selektif diferensial terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, hal ini karena medium EMBA mengandung eosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang bersifat gram positif, sedangkan *Escherichia coli* merupakan golongan bakteri gram negatif sehingga dapat berkembangbiak dengan sangat cepat. Kandungan laktosa dan zat pewarna eosin serta metilen biru mampu membedakan antara bakteri yang dapat memfermentasi laktosa dengan non-fermenter. Hasil positif pada medium EMBA akan terlihat biru kehitaman dengan hijau metalik yang disebabkan besarnya kuantitas asam yang dihasilkan dan pengendapan zat pewarna diatas permukaan pertumbuhan bakteri (Mansauda et al., 2014). Berdasarkan Gambar 2. diatas pada (c), (d), (e), (f) terbentuk warna hijau metalik sehingga dapat

disimpulkan bahwa sampel jamu kunyit asam dan temulawak serbuk yang diseduh menggunakan air galon positif mengandung bakteri *Escherichia coli*.

Tingginya jumlah bakteri *coliform* dan *Escherichia coli* pada sampel jamu temulawak dan kunyit asam yang melebihi batas standar tersebut dapat menyebabkan resiko yang berbahaya bagi kesehatan konsumen. Jika kondisi daya tahan tubuh mereka tidak kuat maka akan menyebabkan penyakit. Adanya bakteri *Escherichia coli* pada makanan atau minuman dapat menyebabkan diare atau penyakit lainnya (Kesuma, 2021).

4. Pewarnaan Gram Bakteri

Tahap selanjutnya yaitu pewarnaan Gram bakteri, pewarnaan Gram merupakan salah satu strategi untuk menentukan morfologi organisme mikroskopis, untuk mengidentifikasi dan menentukan apakah bakteri tergolong Gram positif atau Gram negatif (Fitri & Yasmin, 2011). Adapun hasil pewarnaan Gram dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4. Pewarnaan Gram bakteri (a) Sampel Kunyit asam A.1 (b) Sampel Kunyit asam A.2 (c) Sampel Temulawak C.1 (d) Sampel Temulawak C.2

Pewarnaan Gram bertujuan untuk menentukan dan mengidentifikasi morfologi sel bakteri dan untuk mengenali organisme mikroskopis tersebut merupakan Gram positif atau Gram negatif. Organisme mikroskopis bakteri Gram positif memiliki struktur dinding sel dengan kandungan peptidoglikan yang tebal sedangkan mikroorganisme gram negatif memiliki struktur dinding sel dengan komponen lipid yang tinggi (Hamidah et al., 2019).

Dari Gambar 4. dapat dilihat bahwa jenis bakteri dilihat dari pengamatan di bawah mikroskop menggunakan lensa okuler 10x dan lensa objektif 100x sehingga perbesaran totalnya adalah perbesaran 1000x kemudian ditambahkan minyak imersi bakteri berwarna merah setelah proses pewarnaan. Hal ini disebabkan adanya perbedaan struktur dinding sel. Dinding sel bakteri Gram negatif mengandung lipid yang tinggi, sehingga bila dicuci dengan larutan decolourizer menyebabkan pori-pori membesar dan permeabilitas zat warna meningkat. Pencucian menyebabkan kompleks pewarna pertama dilepaskan. Sedangkan dinding sel bakteri Gram positif mengandung lipid yang rendah, sehingga pada saat penambahan alkohol terjadi dehidrasi dan penyusutan pori-pori. Ini menyebabkan pewarna tetap terikat, dan sel tetap ungu (Lay & Hastowo, 1992).

5. Hasil Identifikasi Bakteri *Salmonella sp*

Dilakukan pengkayaan sampel dengan cara 9 ml larutan LB (*Lactose Broth*) dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambaka 1 ml sampel jamu, lalu diinkubasi dengan suhu 37°C selama 2 x 24 jami. Kemudian sampel diambil menggunakan jarum ose, lalu dilakukan streak dengan metode 4-way streak ke medium SSA (*Salmonella Shigella Agar*). Setelah diinkubasi selama 2 x 24 jam kemudian dilakukan pengamatan.

Tabel 4. Hasil identifikasi *Salmonella sp* sampel jamu serbuk instan kunyit asam dan temulawak menggunakan media SSA (*Salmonella Shigella Agar*)

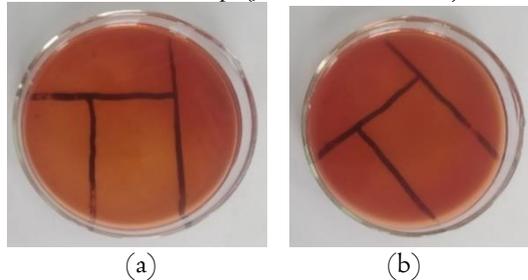
Sampel	Hasil	Keterangan
A.1	(-)	Tidak tumbuh bakteri
A.2	(-)	Tidak tumbuh bakteri
B.1	(-)	Tidak tumbuh bakteri
B.2	(-)	Tidak tumbuh bakteri
C.1	(-)	Tidak tumbuh bakteri
C.2	(-)	Tidak tumbuh bakteri
D.1	(-)	Tidak tumbuh bakteri
D.2	(-)	Tidak tumbuh bakteri

Keterangan :

- A : Sampel kunyit asam + air galon
- B : Sampel kunyit asam + aqua steril
- C : Sampel temulawak + air galon
- D : Sampel temulawak + aqua steril
- (+) : Sampel positif bakteri *Salmonella sp*
- (-) : Sampel negatif bakteri *Salmonella sp*

Berdasarkan Tabel 5. Hasil identifikasi bakteri *Salmonella sp* pada sampel jamu instan serbuk dapat dikatakan bahwa semua sampel negatif mengandung bakteri *Salmonella sp* karena dari semua sampel

bakteri tidak ada yang tumbuh berwarna transparan disertai bintik hitam. Bakteri *Salmonella sp* tidak dapat memfermentasi laktosa pada media SSA sehingga akan tumbuh koloni berwarna transparan, pertumbuhan *Salmonella sp* ditandai bintik kehitaman karena gas H₂S yang diproduksi oleh bakteri *Salmonella sp* (Jawetz et al., 2007).



Gambar 4. Medium SSA (a) Sampel Kunyit asam
(b) Sampel Temulawak

Berdasarkan Gambar 4. diatas, medium SSA pada (a) maupun (b) tidak ditumbuhi bakteri setelah dilakukannya penanaman bakteri dan kemudian diinkubasi. Sampel dikatakan positif jika ditumbuhi koloni bakteri berwarna putih transparan disertai bintik hitam. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel tersebut negatif bakteri *Salmonella sp*.

Untuk jamu jenis serbuk yang diseduh menggunakan air galon lebih banyak mengandung bakteri *coliform* dan *Escherichia coli* dibandingkan dengan jamu yang menggunakan aqua DM steril, hal ini dikarenakan proses pembuatan jamu serbuk menurut keterangan penjual menggunakan air yang berasal dari galon/dispenser, kemudian wadah yang digunakan juga kurang higienis. Makanan atau minuman yang terkontaminasi mikroorganisme patogen akan masuk kedalam saluran pencernaan. Mikroorganisme tersebut akan dihancurkan oleh asam klorida (HCL) dan enzim-enzim lain yang ada dilambung atau oleh usus halus. Mikroorganisme yang masih bertahan akan menyebabkan beberapa penyakit seperti diare, disentri dan demam tifoid (Tivani, 2018).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Zulaikhah (2015), faktor yang dapat mempengaruhi adanya kontaminasi bakteri *coliform* dan *Escherichia coli* pada produk minuman obat tradisional yaitu kebersihan, baik kebersihan dari wadah, alat dan bahan yang digunakan, maupun kebersihan orang yang memproduksi minuman tersebut (Zulaikhah, 2015).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Kurniawan dkk (2021) bahwa sampel air isi ulang galon dinyatakan positif mengandung bakteri *coliform* dan *Escherichia coli* yang melebihi batas standar. Hal ini disebabkan kebersihan operator

petugas isi ulang yang terjaga dengan baik sehingga kualitas air isi ulang juga ikut terjaga dengan baik. (Kurniawan et al., 2021)

Bahan dasar jamu yang berasal dari alam dapat menjadi faktor kontaminasi bakteri, mulai dari pemilihan dan penyimpanan bahan baku tersebut hingga lama penyimpanan dapat memungkinkan tumbuhnya mikroorganisme karena dipengaruhi oleh tingkat kontaminasi lingkungan yang lebih tinggi. Misalnya tempat penyimpanan yang kurang higienis, berdebu, lembab dan kotor sehingga mudah dihindangi serangga dan hewan pembawa penyakit (Hadijah, 2015). Air yang digunakan dalam pembuatan jamu juga sangat berpengaruh terhadap mutu dan kualitas jamu tradisional. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air minum isi ulang yaitu air baku, kebersihan dari operator, wadah yang digunakan konsumen dan kondisi depot air. Salah satu bentuk penanganan untuk wadah yang tidak higienis adalah dilakukan pencucian menggunakan jenis deterjen khusus kemudian dibilas dengan air produk untuk menghilangkan sisa deterjen (Hilmarni et al., 2018).

Proses pembuatan jamu dimulai dari pemilihan bahan dasar, kemudian alat yang digunakan dan proses perebusan menggunakan panci dari bahan aluminium, wadah yang digunakan menggunakan botol plastik sehingga tidak tahan lama. Jamu cair yang tidak mengalami proses pemanasan sempurna atau pembuatan jamu yang tidak sesuai standar dapat menyebabkan tumbuhnya mikroorganisme patogen seperti *coliform* dan *Escherichia coli* (Primiani et al., 2020).

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sampel jamu serbuk instan kunyit asam dan temulawak yang diseduh menggunakan air galon positif mengandung bakteri *coliform* dan *Escherichia coli*. Ada beberapa faktor penyebab tumbuhnya bakteri *coliform* dan *Escherichia coli* pada sampel yaitu air yang digunakan, wadah yang tidak higienis dan proses pembuatan jamu yang tidak sesuai standar. Semua sampel negatif mengandung bakteri *Salmonella sp*

Ucapan Terima Kasih

Saya ucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing dan keluarga saya serta seluruh keluarga besar Program Studi Farmasi Universitas Singaperbangsa Karawang yang telah membantu saya sehingga penelitian ini telah selesai dilaksanakan.

Daftar Pustaka

Adiyasa, M. R., & Meiyanti, M. (2021).

- Pemanfaatan obat tradisional di Indonesia : distribusi dan faktor demografis yang berpengaruh. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 4(3), 130–138. <https://doi.org/10.18051/JBiomedKes.2021.v4.130-138>
- Andriati, A., & Wahjudi, R. M. T. (2016). Tingkat penerimaan penggunaan jamu sebagai alternatif penggunaan obat modern pada masyarakat ekonomi rendah-menengah dan atas. *Masyarakat, Kebudayaan Dan Politik*, 29(3), 133. <https://doi.org/10.20473/mkp.v29i32016.133-145>
- BPOM RI. (2019). *Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional*.
- Damayanti, T., & Purwantisari, S. (2020). Deteksi Escherichia coli dalam Sampel Obat Tradisional Jenis Jamu Bubuk di Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan (BBPOM) Semarang. *Jurnal Akademika Biologi*, 9(2), 15–19. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/29308>
- Darmayani, S., Rosanty, A., & Vanduwinata, V. (2017). Identifikasi Bakteri Salmonella sp. Pada Telur yang dijual di Pasar Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(1), 21–26. <https://doi.org/10.24252/bio.v5i1.3429>
- Fitri, L., & Yasmin, Y. (2011). Morfologi Koloni Bakteri Kitinolitik (Isolation and Observation of Morphology of Chitinol). *Ilmiah Pendidikan Biologi*, 3(2), 20–25.
- Hadijah, S. (2015). Deteksi Cemaran Bakteri Pada Jamu Tradisional Yang Dijajakan Di Kelurahan Banta-Bantaeng. *Jurnal Biotek*, 107–114. <https://core.ac.uk/download/pdf/234747729.pdf>
- Hamidah, N. M., Rianingsih, L., & Romadhon. (2019). Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Peda Dengan Jenis Ikan Berbeda Terhadap E. Coli Dan S. aureus. *Jurna Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 11–20. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jitpi/article/view/6742/3551>
- Herdiani, E. (2012). *Potensi Tanaman Obat Indonesia*. BPP Lembang. <http://www.bbpplembang.info/index.php/arsip/artikel/artikel-pertanian/585-potensi-tanaman-obat-indonesia>
- Hilmarni, Ningsih, Z., & Ranova, R. (2018). Uji Cemaran Bakteri Coliform pada Air Minum Isi Ulang dari Depot di Kelurahan Tarok Dipo Bukittinggi. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 1(1), 1–6.
- Jawetz, Melnick, & Adelberg's. (2007). *Medical Microbiology* (24th ed.). McGraw-Hill Medical; 24th edition.
- Jenie, B. S. . (2018). *Sanitasi dalam Industri Pangan*. IPB.
- Kemenkes RI. (2012). *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Resgistrasi Obat Tradisional*.
- Kesuma, S. (2021). Keamanan Obat Tradisional Jamu Kunyit Asem Di Beberapa Pasar Tradisional Kota Malang. *MEDFARM: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 10(1), 11–17. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v10i1.49>
- Kurniawan, F. B., Asrori, & Alfreda, Y. W. K. (2021). Identifikasi Bakteri Escherichia Coli Metode Mpn (Most Probable Number) Pada Air Isi Ulang Diperumnas Iv Waena Abeपुरa Tahun 2021. *Jurnal Poltekkes Jayapura*, 13, 69–74.
- Lay, B., & Hastowo, S. (1992). *Mikrobiologi* (1st ed.). Jakarta Rajawali Press.
- Mansauda, K. L. R., Fatimawali, & Kojong, N. (2014). Analysis of Coliform contamination in tomato sauce as meatball companion in Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(2), 37–44.
- Mulyani, S., Harsojuwono, B. A., & Puspawati, D. K. A. G. (2014). Potensi Minuman Kunyit Asam (Curcuma domestica Val. - Tamarindus indica L.) sebagai Minuman Kaya Antioksidan. *Agritech*, 34(01), 65–71. <https://doi.org/10.22146/agritech.9524>
- Noviana, E., Pranata, L., & Fari, A. I. (2020). Gambaran Tingkat Pengetahuan Remaja Sma Tentang Bahaya Bullying. *Publikasi Penelitian Terapan Dan Kebijakan*, 3(2), 75–82. <https://doi.org/10.46774/pptk.v3i2.331>
- Pratiwi, R., Saputri, F. A., & Nuwarda, R. F. (2018). Tingkat Pengetahuan Dan Penggunaan Obat Tradisional Di Masyarakat: Studi Pendahuluan Pada Masyarakat Di Desa Hegarmanah, Jatinangor, Sumedang. *Dharmakarya*, 7(2), 97–100. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v7i2.19295>
- Primiani, C. N., Pujiati, & Setiawan, M. A. (2020). Peningkatan Mutu Produk Jamu Home Industry pada Kelompok Jamu Gendong Desa Karangrejo Kabupaten Magetan di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Hasil Pengabdian & Pemberdayaan Kepada Masyarakat*, 2(2), 29–31. <https://ejournal.undikma.ac.id/index.php/jpu/index>

- Sambodo, H., Pudjianto, H., & Windhani, K. (2017). Pengembangan Potensi Ekonomi Tanaman Herbal Di Kabupaten Banyumas Sebagai Bahan Baku Obat. *Pengembangan Sumber Daya Perdesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII*, 6, 1337–1348. <http://jurnal.lppm.unsoed.ac.id/ojs/index.php/Prosiding/article/viewFile/475/432>
- Saputro, A. V. R. (2019). Pemeriksaan MPN (Most Probable Number) Coliform dan Identifikasi Escherichia Coli pada Jamu Gendong Beras Kencur. *Jurnal Laboratorium Medis, 01*(01), 11–15.
- Siagian, A. 2002. Mikroba Patogen Pada Makanan dan Sumber Pencemarannya. USU Digital Library. 2005.
- Sofyan, Purwantari, Susanti, Pranoto, Rochdiyanto, & Rahayu. (2016). Analisis Total Mikrobial, Bacillus cereus, dan Staphylococcus aureus Pada Proses Pembuatan Tahu Gama Yogyakarta. *Universty Research Colloquium 2016, i*, 460–465.
- Suardana, I. W., Utama, I. H., & Wibowo, M. H. (2014). Identifikasi Escherichia Coli O157:H7 Dari Feses Ayam Dan Uji Profil Hemolisisnya Pada Media Agar Darah. *Jurnal Kedokteran Hewan - Indonesian Journal of Veterinary Sciences, 8*(1), 1–5. <https://doi.org/10.21157/j.ked.hewan.v8i1.1236>
- Tivani, I. (2018). Uji Angka Lempeng Total (ALT) Pada Jamu Gendong Kunyit Asem di Beberapa Desa Kecamatan Talang Kabupaten Tegal. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal), 3*(1), 43–48. <https://doi.org/10.24905/psej.v3i1.901>
- Wathoni, N. (2016). Alasan Kurkumin Efektif Mempercepat Penyembuhan Luka di Kulit. *Farmasetika.Com (Online), 1*(3), 1. <https://doi.org/10.24198/farmasetika.v1i3.9722>
- Winarso, A. (2017). Pengaruh Minum Kunyit Asam Terhadap Penurunan Tingkat Nyeri Dismenorea Pada Siswi Di Madrasah Tsanawiyah Negeri Jatinom Klaten. *Interest : Jurnal Ilmu Kesehatan, 3*(2), 160–165. <http://jurnal.poltekkes-solo.ac.id/index.php/Int/article/view/99>
- Zulaikhah, S. T. (2015). *Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Pencemaran Mikroba pada Jamu Gendong di Kota Semarang*. Universitas Diponegoro Semarang.