
Deteksi *Escherichia coli* dan *Salmonella* pada jamu kunir asem di Daerah Gamping, Sleman, Yogyakarta

Escherichia coli and *Salmonella* Detection in jamu kunir asem at Gamping, Sleman, Yogyakarta

Ika Afifah Nugraheni

Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Indonesia

ikaafifah@unisayogya.ac.id*

* corresponding author

Tanggal Submisi: 9 September 2019, Tanggal Penerimaan: 10 September 2019

Abstrak

Jamu gendong termasuk obat tradisional yang umum dikonsumsi masyarakat Indonesia, salah satunya jamu kunir asem. Tujuan penelitian ini mendeteksi ada tidaknya bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* pada jamu kunir asem di Daerah Gamping. Metode yang digunakan adalah MPN (*Most Probable Number*), menghitung total *Coliform* pada jamu kunir asem. Uji positif *Coliform* selanjutnya di deteksi *Escherichia coli* dan *Salmonella* pada medium *Endo agar* dan *Salmonella shigella* agar, berturut-turut. Ke 6 sampel dari total sembilan sampel jamu kunir asem terkontaminasi bakteri *Coliform* dengan jumlah antara $7,40 \times 10$ hingga $1,10 \times 10^4$ sel/ml. Deteksi *Escherichia coli* dan *Salmonella* pada sampel kunir asem memberikan hasil negatif.

Kata kunci: jamu gendong; MPN; *Coliform*; *Escherichia coli*; *Salmonella*

Abstract

Traditional herbal (jamu gendong) including traditional medicines commonly consumed by the people of Indonesia, one of them is kunir asem. The purpose of this study is to detect the presence of *Escherichia coli* and *Salmonella* bacteria in kunir asem in the Gamping Area. *Most Probable Number* (MPN) method was used in this study, calculating the total *Coliform* in kunir asem. Furthermore, positive coliform test then detected the presence of *Escherichia coli* and *Salmonella* on *Endo agar* and *Salmonella shigella* agar medium, respectively. The 6 samples from a total of nine samples of kunir asem contaminated *Coliform* bacteria between $7,40 \times 10$ to $1,10 \times 10^4$ cells/ml. Detection of *Escherichia coli* and *Salmonella* in kunir asem gave negative results.

Keywords: jamu gendong; MPN; *Coliform*; *Escherichia coli*; *Salmonella*



PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis telah dianugerahi beragam komoditas tanaman yang berpotensi sebagai obat tradisional. Di beberapa daerah, racikan obat tradisional tersebut dikenal dengan istilah jamu. Konsumsi jamu sudah menjadi budaya dan tidak dapat dipisahkan dari masyarakat Indonesia. Jamu mempunyai berbagai khasiat yang berguna bagi kesehatan, kebugaran, stamina dan kecantikan. Salah satu jamu yang dapat ditemukan di setiap pasar dan diminati oleh masyarakat yaitu jamu gendong.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No 6 Tahun 2012, pengertian jamu gendong yaitu suatu usaha yang dikembangkan perseorangan menggunakan bahan-bahan obat yang bersifat tradisional dan dibuat dalam bentuk cairan untuk diberikan langsung kepada konsumen, sehingga masih terjaga keseegarannya (Nuringsih, 2013). Penamaan ini berhubungan dengan cara menjual yang biasa dilakukan oleh penjual jamu, yaitu dengan cara digendong (Wulandari dan Azrianingsih, 2014). Meskipun pada saat ini cara penjualan sudah bergeser dengan menaiki sepeda maupun kendaraan bermotor, akan tetapi istilah jamu gendong masih melekat di masyarakat.

Penjual jamu gendong umumnya adalah perempuan. Mereka meracik sendiri dan menjajakan jamunya dari kampung ke kampung maupun ke pasar-pasar tradisional. Jamu gendong diproduksi menggunakan bahan-bahan yang berasal dari berbagai bagian tanaman yang berkhasiat sebagai obat, antara lain bagian batang, daun, buah maupun akar tanaman segar. Proses pembuatan jamu gendong masih dilakukan secara manual dan tradisional dengan alat-alat sederhana. Torri (2013) menjelaskan bahwa proses pembuatan jamu gendong melalui tahap perebusan, penyaringan dan hanya dapat diminum dalam jangka waktu tertentu. Hal ini dikarenakan produk jamu gendong tidak mengandung bahan pengawet.

Proses pengolahan jamu yang kurang memperhatikan aspek kebersihan sangat memungkinkan terjadinya cemaran oleh mikrobia. Permasalahan ini terkait dengan kebersihan air, tempat pembuatan dan produksi, alat-alat yang digunakan untuk produksi, bahan baku jamu, cara penyimpanan, serta pengelolaan limbah maupun sampah hasil pembuatan jamu. Salah satu mikrobia yang umum digunakan sebagai indikator cemaran pada produk makanan dan minuman yaitu kelompok bakteri *Coliform*.

Bakteri *Coliform* secara alami dapat ditemukan dalam habitatnya yang berada di saluran pencernaan maupun di lingkungan tanah dan air. Keberadaannya pada suatu produk makanan maupun minuman bukan berarti menunjukkan kontaminasi dari feses manusia maupun hewan, akan tetapi lebih mengarah pada tingkat sanitasi yang belum baik (Salman & Hamad, 2011). Berbagai bakteri dari genus *Escherichia*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia* dan *Citrobacter* termasuk dalam kelompok bakteri *Coliform* (Salman & Hamad, 2011; Maulida dkk., 2015; Jasmadi dkk., 2014).

Escherichia coli (*E. coli*) atau sering disebut *Coliform* fekal mempunyai habitat alami di saluran pencernaan manusia maupun hewan. *Escherichia coli* dapat bertahan hingga suhu 44°C. Jenis bakteri ini merupakan indikator kontaminan mikrobia yang berasal dari feses. Infeksi yang dapat ditimbulkan dari bakteri *Escherichia coli* antara lain diare, infeksi saluran kencing, bahkan meningitis (Sunardi, 2014). Selain *Escherichia coli*, bakteri *Coliform* yang perlu diwaspadai keberadaannya pada produk makanan yaitu *Salmonella*. Bakteri ini termasuk ke dalam family *Enterobacteriaceae*

dengan habitat utama pada saluran pencernaan. Kontaminasi *Salmonella* sering ditemukan pada produk makanan yang berasal dari hewan (Fhistryani dkk., 2017).

Gejala keracunan setelah mengkonsumsi jamu gendong pernah terjadi di sekitar Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Pemerintah Kabupaten Magelang melaporkan 11 warganya mengalami gejala keracunan setelah mengkonsumsi jamu racikan (jamu gendong) (Saputra, 2018). Gejala muncul dalam jangka waktu 3 jam setelah mengkonsumsi jamu, antara lain pusing, mual, muntah, serta beberapa korban mengalami gejala tremor dan kejang. Demikian pula peristiwa keracunan jamu gendong terjadi di Daerah Ngawi dengan korban sebanyak 6 orang (Polres Ngawi, 2019).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menguji keberadaan *Escherichia coli* dan *Salmonella* pada jamu gendong. Berdasarkan penelitian Wasita dan Hendrayana (2016), 4 sampel terkontaminasi bakteri *Escherichia coli* dari total 10 sampel jamu kunir asem yang dijual di Kota Denpasar, Bali. Penelitian lainnya memberikan hasil bahwa berdasarkan 5 sampel jamu gendong yang diambil di Kota Medan, satu sampel diantaranya memberikan hasil positif *Escherichia coli*. Akan tetapi, ke 5 sampel memberikan hasil negatif untuk uji deteksi *Salmonella* (Fhistryani dkk., 2017). Utami dkk. (2018) juga melaporkan bahwa sembilan sampel jamu beras kencur dan 3 sampel jamu kunir asem yang diambil di Kecamatan Gunungpati, Semarang positif terkontaminasi *Escherichia coli*.

Pemerintah sebenarnya telah mengatur peredaran jamu gendong dengan mengeluarkan Persyaratan Obat Tradisional yang tercantum dalam Keputusan Kementerian Kesehatan RI No: 661/MENKES/SK/VII/1994. Obat tradisional maupun jamu yang beredar di masyarakat tidak boleh mengandung mikrobia patogen, termasuk *Escherichia coli* dan *Salmonella*. Belum adanya hasil penelitian yang melaporkan tentang kondisi jamu gendong yang dijual di Gamping, DIY, peneliti merasa perlu untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Coliform* total, *Escherichia coli* dan *Salmonella* yang ada pada jamu gendong, khususnya jamu kunir asem.

METODE PENELITIAN

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif untuk mendeteksi ada tidaknya bakteri *Coliform*, *Escherichia coli* dan *Salmonella* pada jamu kunir asem. Penelitian dilakukan dari bulan Maret-September 2018 di Laboratorium Mikrobiologi, di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

Pengambilan sampel jamu kunir asem dilakukan di pasar-pasar tradisional yang terletak di Gamping, yaitu Pasar Pundung, Pasar Gamping, Pasar Sore Gamping, Pasar Jambon dan Pasar Tlogorejo, Kabupaten Sleman, Provinsi DIY. Pengkodean dilakukan sesuai dengan tempat pengambilan sampel. Sampel jamu yang diperoleh berjumlah 9 sampel, selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengujian lanjutan.

Pengujian ini dilakukan dengan metode MPN (*Most Probable Number*) sesuai prosedur Bambang dkk. (2014) dengan modifikasi. Pengujian MPN yang dilakukan terdiri dari 3 macam uji yaitu, Uji Praduga (*Presumptif Test*), Uji Konfirmasi (*Confirmative Test*), yang dilanjutkan dengan Uji Lengkap (*Completed Test*).

Pada uji praduga (*presumptif test*), sampel jamu kunir asem yang diperoleh dilakukan pengenceran hingga 10^{-2} . Medium pengenceran yang digunakan yaitu medium *Lactose Broth* (LB) menggunakan pengenceran seri 3 tabung. Sebanyak 9

tabung reaksi yang masing-masing berisi 9 mL medium LB telah disiapkan berikut tabung durham terbalik di dalamnya. Sebanyak 1 mL sampel kunir asem diambil dari wadah stok dan dimasukkan ke dalam 3 seri tabung yang pertama. Selanjutnya, 1 mL dari pengenceran 10^{-1} tersebut diambil dan dimasukkan ke dalam 3 seri tabung yang kedua. Pengenceran terakhir dari 10^{-2} diambil 1 mL sampel jamu untuk dimasukkan ke dalam 3 seri tabung yang ke 3. Semua tabung uji selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 48 jam. Pada 24 jam pertama, tabung uji pengenceran diamati untuk dicatat pembentukan gas yang terperangkap dalam tabung durham. Apabila ada tabung yang tidak terbentuk gas, pengamatan dapat dilakukan setelah 48 jam.

Pengujian selanjutnya yaitu uji konfirmasi (*Confirmative Test*), yang dilakukan dengan cara menginokulasi sebanyak 1 ose sampel jamu yang positif terbentuk gas pada uji praduga ke dalam 10 mL medium *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB) 2%. Sampel uji diinkubasi pada suhu ruang selama 48 jam. Pengamatan dilakukan pada 24 jam pertama dan dilanjutkan hingga 48 jam. Sampel positif ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung durham sebagaimana pada uji praduga. Uji konfirmasi dilakukan untuk memperkuat dugaan dari uji praduga mengenai keberadaan bakteri *Coliform* pada sampel uji. Hasil pengamatan yang diperoleh dari uji konfirmasi selanjutnya dicatat dan dikonversi sesuai dengan tabel MPN untuk memberikan nilai duga berdasarkan kombinasi tabung positif dan negatif.

Pengujian terakhir yang dilakukan yaitu uji lengkap (*Completed Test*). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keberadaan *Coliform* tertentu, yaitu *Escherichia coli* dan *Salmonella* yang ditumbuhkan pada medium pertumbuhan yang spesifik. Pada konfirmasi keberadaan *Escherichia coli*, sebanyak 1 ose dari sampel uji konfirmasi yang memberikan nilai positif ditumbuhkan pada medium *Endo agar*. Sedangkan untuk menguji pertumbuhan *Salmonella*, sampel ditumbuhkan pada medium *Salmonella shigella* agar. Inkubasi dilakukan selama 48 jam pada suhu ruang. Hasil positif *Escherichia coli* pada sampel uji ditandai dengan pertumbuhan koloni berwarna hijau kilap logam pada medium. Demikian juga pada medium *Salmonella shigella* agar yang akan menghasilkan pertumbuhan koloni berwarna hijau tua apabila sampel positif mengandung *Salmonella*.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara menentukan ada tidaknya pertumbuhan bakteri *Coliform* pada sampel kunir asem. Sampel positif ditandai dengan pembentukan gas pada tabung reaksi setelah waktu inkubasi dalam medium yang spesifik. Pengujian pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Salmonella* dilakukan menggunakan medium yang spesifik terhadap bakteri tersebut selama waktu inkubasi tertentu. Medium yang digunakan yaitu medium *Endo agar* untuk *Escherichia coli* dan *Salmonella shigella* agar untuk menguji pertumbuhan *Salmonella* (Harmita dan Radji, 2008).

Nilai duga terdekat berdasarkan kombinasi dari tabung uji yang memberikan hasil positif dan negatif sesuai dengan tabel MPN. Selanjutnya, hasil dari tabel MPN dikalikan dengan faktor pengenceran untuk diperoleh jumlah total *Coliform* dalam suatu sampel uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 200 mL sampel jamu kunir asem dan kunyit asam dari ke 5 pasar di Daerah Gamping diambil dan dilakukan pengujian deteksi bakteri *Coliform*. Sampel

jamu gendong dimasukkan ke botol kaca steril untuk meminimalisir kontaminasi yang berasal dari faktor luar dari jamu saat perjalanan menuju laboratorium untuk dianalisis. Sampel yang telah diperoleh segera dilakukan analisis untuk menghindari terjadinya pertumbuhan dan perkembangan bakteri kontaminan, sehingga hasil data yang diperoleh benar-benar mendekati kondisi nyata saat pengambilan sampel. Uji *Coliform* yang dilakukan meliputi Uji Praduga (*Presumptif Test*) dan Uji Konfirmasi (*Confirmative Test*) untuk mengetahui keberadaan bakteri *Coliform* secara umum, dan Uji Lengkap (*Completed Test*) untuk menguji pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* maupun *Salmonella*.

Hasil pengujian deteksi bakteri *Coliform* pada sampel jamu gendong disajikan pada tabel 1. Di tiap lokasi pasar, 1-2 penjual jamu gendong dijadikan sebagai sampel penelitian. Dari 5 lokasi pasar yang ada di Daerah Gamping, sampel kunir asem yang diperoleh sebanyak 9 sampel dengan kode KAG 1 (Pasar Gamping dari penjual no 1), KAG 2 (Pasar Gamping dari penjual no 2), KAP 1 (Pasar Pundung dari penjual no 1), KAP 2 (Pasar Pundung dari penjual no 2), KASG 1 (Pasar Sore Gamping dari penjual no 1), KASG 2 (Pasar Sore Gamping dari penjual no 2), KAT 1 (Pasar Tlogorejo dari penjual no 1), KAT 2 (Pasar Tlogorejo dari penjual no 2), KAJ (Pasar Jambon).

Tabel 1. Jumlah *Coliform* pada sampel jamu gendong kunir asem

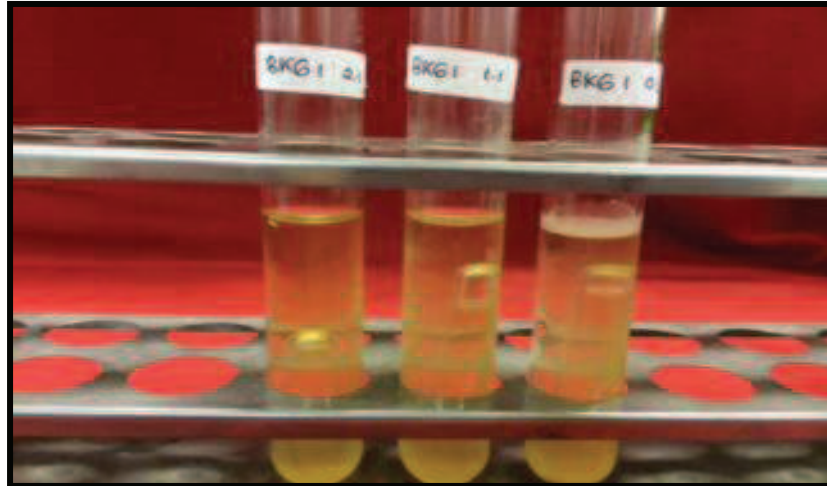
No.	Kode	Jumlah <i>coliform</i> (Sel/mL)	Keterangan
1	KAG 1	$1,10 \times 10^4$	+
2	KAG 2	$>1,10 \times 10^4$	+
3	KAP 1	0	-
4	KAP 2	$7,40 \times 10$	+
5	KASG 1	$1,50 \times 10^4$	+
6	KASG 2	0	-
7	KAT 1	$2,40 \times 10^3$	+
8	KAT 2	0	-
9	KAJ	$>1,10 \times 10^4$	+

Sebagian besar sampel kunir asem yang diambil dari pasar di Daerah Gamping memberikan nilai positif *Coliform* dengan jumlah bervariasi, mulai dari $7,40 \times 10$ hingga lebih dari $1,10 \times 10^4$ Sel/mL. Akan tetapi, tidak semua sampel jamu kunir asem yang diambil memberikan hasil positif *Coliform*. 3 sampel jamu yang diambil dari Pasar Pundung 1, Pasar Sore Gamping 2 dan Pasar Tlogorejo 2 memberikan nilai *Coliform* 0 sel/ml, atau negatif *Coliform* pada sampel uji.

Pemerintah melalui Kementerian Kesehatan (Kemenkes) RI dan Badan Pengawas Obat Makanan (POM) telah mengatur peredaran obat tradisional yang ada di masyarakat. Kemenkes RI dalam Keputusan Kementerian Kesehatan RI No: 661/MENKES/SK/VII/1994 mengenai Persyaratan Obat Tradisional telah menyebutkan standar keberadaan mikrobia patogen pada sampel, dalam hal ini sampel jamu, yaitu negatif atau tidak ada kandungan mikrobia patogen dalam sampel uji, termasuk *Coliform*. Begitu pula yang tercantum dalam Peraturan Badan POM No 12 Tahun 2014 tentang Persyaratan Mutu Obat. Jamu atau obat tradisional tidak boleh mengandung mikrobia patogen, meliputi *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Shigella sp*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*.

Pembentukan gas dalam tabung reaksi pada uji praduga dan uji konfirmasi menandakan hasil positif *Coliform* pada sampel jamu kunir asem, sebagaimana tersaji pada gambar 1. Gas yang teramati pada sampel uji adalah gas karbondioksida. Gas ini

merupakan salah satu hasil metabolisme respirasi seluler yang dilakukan oleh mikrobia di dalam medium yang mengandung sampel jamu. Gas akan muncul sebagai produk respirasi seluler, dan terperangkap pada tabung durham terbalik yang diletakkan dalam tabung reaksi yang mengandung medium pertumbuhan spesifik untuk *Coliform*. Laktosa yang tersedia pada medium uji akan digunakan oleh bakteri *Coliform* dan menghasilkan produk berupa gas serta asam (Edberg *et al.*, 2000).



Gambar 1. Keberadaan gas dalam tabung durham pada pengujian *Coliform*

Hasil positif pada sampel kunir asem di uji praduga dan uji konfirmasi akan dilanjutkan dengan uji lengkap untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Escherichia coli* maupun *Salmonella sp.* Deteksi tersebut dilakukan dengan cara penumbuhan sampel kunir asem pada medium bakteri yang spesifik. Pengujian deteksi *Escherichia coli* dilakukan dengan menumbuhkan sampel uji positif pada media *Endo agar*. Sedangkan deteksi *Salmonella* dilakukan pada media *Salmonella shigella* agar.

Media *Endo agar* merupakan media selektif untuk deteksi dan isolasi kelompok bakteri gram negatif, khususnya bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Sodium sulfat dan fukhsin yang menjadi salah satu komposisi media menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Sebaliknya, *Escherichia coli* akan menggunakan laktosa dalam media serta menghasilkan aldehida dan asam. Reaksi antara senyawa aldehida dan fukhsin menyebabkan koloni *Escherichia coli* berwarna hijau metalik. Sedangkan media *Salmonella shigella* agar spesifik untuk isolasi kelompok *Salmonella* maupun *Shigella*. Bakteri *Salmonella* tidak dapat memfermentasi laktosa yang terdapat dalam media, sehingga koloni yang tumbuh akan berwarna transparan. Meskipun demikian, *Salmonella* dapat memproduksi sulfida yang menghasilkan koloni spesifik berwarna kehitaman pada bagian tengah koloni. Hal ini disebabkan adanya reaksi dengan senyawa tiosulfat dan besi yang ada dalam media (Merck, 2005).

Semua sampel jamu kunir asem yang diambil dari pasar di Daerah Gamping memberikan hasil negatif untuk uji deteksi *Escherichia coli* maupun *Salmonella*. Hasil uji lengkap untuk bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* tersaji pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil uji lengkap untuk deteksi *Escherichia coli* dan *Salmonella* pada sampel jamu kunir asem

No.	Kode	Jumlah bakteri (CFU/mL)	
		<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella</i>
1	KAG 1	0	0
2	KAG 2	0	0
3	KAP 1	0	0
4	KAP 2	0	0
5	KASG 1	0	0
6	KASG 2	0	0
7	KAT 1	0	0
8	KAT 2	0	0
9	KAJ	0	0

Bakteri *Coliform*, seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella* tumbuh dengan baik pada suhu 25-37°C. Suhu lingkungan di atas 45°C akan menghambat pertumbuhan bakteri tersebut (Noor *et al.*, 2012; Keerthirathne *et al.*, 2016). Oleh karena itu, suhu inkubasi yang digunakan pada penelitian ini menggunakan suhu ruang yang berkisar antara 27-30°C. Sterilisasi alat dan bahan, maupun teknik aseptis pada setiap tahapan dilakukan untuk menghindari kontaminasi pada hasil, sehingga data yang diperoleh benar-benar menunjukkan kondisi mikrobial pada sampel uji.

Bakteri *Coliform* merupakan salah satu mikrobial indikator pada produk pangan maupun minuman yang mengindikasikan adanya cemaran. Bakteri *Coliform* dapat bertahan pada temperatur 8-47°C (Melliawati, 2009). Cemaran yang muncul karena keberadaan kelompok bakteri ini tidak selalu berasal dari feses, sebab habitat alami bakteri *Coliform* juga berasal dari lingkungan tanah maupun air. Keberadaan bakteri *Coliform* pada sampel pangan maupun minuman mengindikasikan aspek *processing* dan sanitasi yang kurang memadai saat produksi. Adrianto (2018) menyebutkan bahwa keberadaan *Coliform* berbanding lurus dengan pencemaran air pada suatu produk. Umumnya, adanya *Coliform* dengan jumlah yang tinggi dalam suatu sampel umumnya diikuti pula dengan keberadaan kelompok mikrobial patogen lainnya seperti *Staphylococcus* maupun *Bacillus* (Martoyo *et al.*, 2014; Badan POM RI, 2008).

Nurachman dkk. (2010) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa ada korelasi positif antara sanitasi lingkungan produksi dengan total bakteri *Coliform* pada produk jamu gendong. Keadaan sanitasi yang kurang baik, seperti kondisi atap ruang yang kurang layak, lantai yang masih dalam kondisi plesteran dan berdebu, tempat saluran air kotor dalam kondisi terbuka, maupun tempat penyimpanan bahan baku dan produk jamu yang tidak bersih, dapat memberikan hubungan yang signifikan dengan nilai total bakteri *Coliform*. Penyebaran bakteri *Coliform* dapat terjadi melalui kontak antar manusia, seperti dari tangan ke mulut maupun penyebaran melalui lingkungan dan alat-alat produksi yang digunakan (Falamy dkk., 2013). Putri dkk (2018) juga menyebutkan jika produsen jamu gendong skala Industri Rumah Tangga (IRT) umumnya belum sesuai dengan standar baku Cara Produksi Pangan yang Baik (CPPB) sebagaimana mengacu pada Pedoman CPPB-IRT dalam Keputusan Kepala BPOM RI No. HK.00.05.5.1639 sehingga memperbesar terjadinya kontaminasi mikrobial pada produk jamunya. Bakteri *Coliform* termasuk ke family *Enterobacteriaceae*, dengan anggota

seperti *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Serratia* dan *Enterobacter*.

Semua anggota *Coliform* termasuk kelompok bakteri gram negatif yang dapat mengeluarkan senyawa toksin dari aktivitas biologi lapisan membran bagian luar (*outer membrane*) di struktur dinding selnya. Senyawa toksin dikeluarkan oleh bagian *outer membrane* yang tersusun dari lapisan lipopolisakarida, yang disebut dengan istilah endotoksin. Toksisitas ini berkaitan dengan lapisan lipid A pada bagian lipopolisakarida. Oleh karena itu, infeksi kelompok *Coliform* seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella*, dapat menyebabkan munculnya gejala-gejala gastrointestinal, antara lain sakit perut, diare, dan muntah (Madigan *et al.*, 2015).

Karakteristik bakteri *Escherichia coli* antara lain berbentuk batang dan tidak menghasilkan spora. Secara umum, *Escherichia coli* tidak berbahaya, akan tetapi dapat menimbulkan keracunan yang serius pada manusia (Arisman, 2009). Bakteri *Escherichia coli* merupakan salah satu indikator pencemaran, di mana keberadaannya di luar tubuh manusia mengindikasikan adanya kontaminasi dari feses manusia maupun hewan selama proses pembuatan jamu. Maulida dkk (2015) menyebutkan bahwa sebagian besar pembuatan jamu masih dilakukan secara tradisional yang belum mengedepankan aspek higienis personal. Ketiadaan sarung tangan selama proses produksi jamu, pemakaian air yang belum mendidih/masak, peralatan yang tidak bersih, wadah penyimpanan jamu yang kurang bersih dan kondisi rimpang bahan baku pembuatan jamu yang tidak bersih semakin memperbesar pencemaran *Escherichia coli* yang terdeteksi pada sampel jamu.

Escherichia coli termasuk dalam kelompok bakteri yang sensitif terhadap suhu tinggi. Akan tetapi, beberapa penelitian melaporkan bahwa banyak strain *Escherichia coli* yang resisten terhadap pemanasan (Li and Ganzle, 2016). Menurut Liu *et al.*, (2015) dan Mercer *et al.*, (2015), *Escherichia coli* dapat bertahan hidup pada suhu 60°C selama 6 menit. Meskipun demikian, perlakuan pemanasan pada suhu 70°C selama 3,5 detik terbukti secara efektif mampu membunuh *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Saimah dkk., 2016). Pemanasan pada suhu tinggi akan merusak struktur selnya, antara lain merusak struktur membran sel, protein, sitoplasma dan asam nukleat (Mackey, 1991). Sehingga salah satu cara yang bisa diaplikasikan oleh para produsen jamu yaitu dengan menggunakan air mendidih pada proses pembuatan jamu untuk mencegah keberadaan mikrobia patogen.

Selain *Escherichia coli*, *Salmonella* juga merupakan penyebab penyakit yang berasal dari makanan (*foodborne disease*). Penyebaran bakteri ini secara umum terjadi antar manusia melalui produk makanan maupun minuman yang terkontaminasi *Salmonella*. Infeksi *Salmonella* dapat menyebabkan munculnya gejala demam, diare, sakit perut, mual dan muntah yang biasanya akan muncul setelah 12-72 jam konsumsi makanan yang terkontaminasi (Fhistryani dkk., 2017).

Salmonella umumnya ditemukan pada sayur-sayuran maupun rimpang tumbuhan yang masih segar. Keberadaannya bisa disebabkan karena kontaminasi dari tanah yang mengandung sisa-sisa kotoran dari manusia maupun hewan (Falomir *et al.*, 2010). Keberadaan *Salmonella* biasanya ditemukan bersama dengan kelompok bakteri lain, seperti *Serratia marcescens*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter sakazakii*, maupun *Acinetobacter baumannii* (Lynch *et al.*, 2009; Brandl, 2006; Hamilton *et al.*, 2006). Suharmiati dalam Fhistryani dkk. (2017) menyebutkan

bahwa beberapa produk jamu gendong dibuat tanpa proses perebusan. Bahan baku hanya dimasukkan ke dalam air mendidih. Penggunaan bahan baku yang bersih dan berkualitas baik dapat memperkecil keberadaan *Salmonella* pada produk jamu.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 6 sampel jamu kunir asem yang diambil dari pasar-pasar yang berada di Daerah Gamping masih mengandung adanya cemaran bakteri *Coliform*, dengan jumlah bervariasi yaitu antara $7,40 \times 10$ hingga $1,10 \times 10^4$ Sel/mL. Akan tetapi, semua sampel memberikan hasil negatif untuk pengujian bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella*.

SARAN

Produsen jamu gendong hendaknya memperhatikan aspek kebersihan saat proses produksi jamu dan memperhatikan sanitasi lingkungan sekitar. Selain itu, dukungan dari Pemerintah setempat dan Dinas-dinas terkait tetap diperlukan untuk memberikan pembinaan kepada para produsen dan peracik jamu gendong atau jamu tradisional untuk meningkatkan mutu produk jamu yang dibuatnya. Hal ini penting sebagai upaya untuk menjamin keamanan pangan bagi konsumen jamu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, R. (2018). Pemantauan jumlah bakteri coliform di perairan sungai Provinsi Lampung. *Majalah Tek. Agro Ind.*, 1(10), 1-6.
- Arisman. (2009). *Keracunan Makanan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Badan Pengawas Obat Makanan Republik Indonesia. (2008). Pengujian Mikrobiologi Pangan. *InfoPOM*, 9, 1-11.
- Bambang, A.G., Fatimawali, Kojong, N.S. (2014). Analisis Cemaran Bakteri *Coliform* dan Identifikasi *Escherichia Coli* pada Air Isi Ulang dari Depot di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3, 325-334.
- Brandl, M.T. (2006). Fitness of Human Enteric Pathogens on Plants and Implications for Food Safety. *Annual Review of Phytopathol*, 44, 367-392.
- Edberg, S. C. L., Rice, E. W., Karlin, R. J., Allen, M. J. (2000). *Escherichia coli*: The Best Biological Drinking Water Indicator for Public Health Protection. *Journal of Applied Microbiology*, 88(1), 106-116.
- Falamy, R., Warganegara, E., Apriliana, E. (2013). Deteksi Bakteri Coliform pada Jajanan Pasar Cincau Hitam di Pasar Tradisional dan Swalayan Kota Bandar Lampung. *Medic. J. of Lampung Univ*, 2(5), 1-9.
- Falomir, M.P., Gozalbo, D., Rico, H. (2010). Coliform Bacteria in Fresh Vegetables: From Cultivated Lands to Consumers. *Curr. Research, Tech. and Edu. Topics in Appl. Microbiol. and Microbial Biotech*, 1175-1182.
- Fhitryani, S., Suryanto, D., Karim, A. (2017). Pemeriksaan *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* Sp. pada Jamu Gendong yang Dijajakan di Kota Medan. *J. Biolink*, 3(2), 142-151.

-
- Hamilton, A.J., Stagnitti, F., Premier, R., Boland, A.M., Hale, G. (2006). Quantitative Microbial Risk Assessment Models for Consumption of Raw Vegetables Irrigated with Reclaimed Water. *Appl. and Environ. Microbiol*, 72, 3284-3290.
- Harmita & Radji, M. (2008). *Buku Ajar Analisis Hayati, Edisi 3*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Jasmadi, Haryani, Y., Jose, C. (2014). Prevalensi Bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* Pada Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional dan Pasar Modern di Kota Pekanbaru. *JOM FMIPA*, 1, 31-39.
- Keerthirathne, T.H., Ross, K., Fallowfield, H., Whiley, H. (2016). A Review of Temperature, pH, and Other Factors That Influence the Survival of Salmonella in Mayonnaise and Other Raw Egg Products. *Pathogens*, 5(63), 1-11.
- Li, H., & Ganzle, M. (2016). Some Like It Hot: Heat Resistance of *Escherichia coli*. *Front Microbiol*, 7(1763), 1-12.
- Liu Y. (2015). *Heat and Pressure Resistance of Escherichia coli and Its Inactivation in the Presence of Antimicrobial Compounds*. Doctor's thesis, University of Alberta, Edmonton.
- Lynch, M.F., Tauxe, R.V., Hedberg, C.W. (2009). The Growing Burden of Foodborne Outbreaks Due to Contaminated Fresh Produce: Risks and Opportunities. *Epidemiol. and Infect*, 137, 307-315.
- Mackey B. M., Miles C. A., Parsons S. E., Seymour D. A. (1991). Thermal Denaturation of Whole Cells and Cell Components of *Escherichia coli* Examined by Differential Scanning Calorimetry. *J. Gen. Microbiol*, 137, 2361-2374.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., Bender, K.S., Buckley, D.H., Stahl, D.A. (2015). *Brock Biology of Microorganisms, 4th Edition*. United State of America: Pearson Education Inc.
- Martoyo, P. Yuniarti, R.D. Hariyadi, W.P. Rahayu. (2014). Kajian Cemaran Mikroba dalam Pangan Indonesia. *J. Standarisasi*, 16(2), 113-124.
- Maulida, F.J., Khoiron, Ningrum, P.T.R. (2015). *Keberadaan Bakteri Escherichia coli pada Jamu Gendong di Jalan Sumatera Kecamatan Summersari Kabupaten Jember*. Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa, Universitas Jember, Jember.
- Melliawati, R. (2015). *Escherichia coli* Dalam Kehidupan Manusia. *BioTrends*. 4(1), 10-14.
- Mercer R., Zheng J., Garcia-Hernandez R., Ruan L., Gänzle M., McMullen L. (2015). Genetic Determinants of Heat Resistance in *Escherichia coli*. *Front. Microbiol*, 6: 932.
- Merck. (2005). *Merck Microbiology Manual, 12th Edition*. Germany: Merck & Co.
- Noor, R., Islam, Z., Munshi, S.K., Rahman, F. (2012). Influence of Temperature on *Escherichia coli* Growth in Different Culture Media. *J. of Pure and Appl. Microbiol*, 7(2), 899-904.
-

-
- Nuringsih, K. (2013). *Pemberdayaan Usaha Mikro Berbasis Jamu Sebagai Bentuk Ketahanan Ekonomi Masyarakat*. Semnas Fekon: Optimisme Ekonomi Indonesia Antara Peluang dan Tantangan, Universitas Terbuka.
- Nurrahman, Mifbakhuddin, Purnamasari, D. (2010). Hubungan sanitasi dengan total mikroba dan total koliform pada jamu gendong di Rt, 1 Rw. 2 Kelurahan Kedung Mundu Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *J. Kesehatan*, 3(1), 6-13.
- Polres Ngawi. (2019). 6 Orang di Ngawi Diduga Keracunan Jamu Racikan. <<http://ngawi.jatim.polri.go.id/6-orang-di-ngawi-diduga-keracunan-jamu-racikan/>>. Diakses tanggal 15 Agustus 2019.
- Putri, V.N., Yuliati, Rahayu, T., Sugiyarto, L. (2018). Cara Produksi Pangan yang Baik (CPPB) pada Pembuatan Jamu Beras Kencur dan Kunyit Asam Ditinjau dari Nilai MPN *Escherichia coli*. *J. Prodi Biologi*, 7(7), 522-531.
- Saimah, Sudarwanto, M.B., Latif, H. (2016). Dekontaminasi Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada Sarang Burung Walet dengan Perlakuan Pemanasan. *J. Kedokteran Hewan*, 2(10), 143-147.
- Salman, A.M.A, & Hamad, I.M. (2011). Enumeration and Identification of *Coliform* Bacteria From Raw Milk in Khartoum State, Sudan. *J. Cell Anim. Biol.* 5, 121-128.
- Sunardi. (2014). *Pemeriksaan Most Probable Number (MPN) Bakteri Coliform dan Coli Tinja pada Jamu Gendong yang Dijual di Pasar Besar Kota Palangkaraya*. Karya Tulis Ilmiah. Program Studi DIII Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya.
- Saputra, E. (2018). Diduga Keracunan Jamu, Ini Kronologi Korban. <<https://www.magelangkab.go.id/home/detail/ini-pengakuan-salah-satu-korban-keracunan-jamu-uyub-uyub-lusiana-arfiani/2026>>. Diakses tanggal 15 Agustus 2019.
- Torri, M.C. (2013). Knowledge and Risk Perceptions of Traditional Jamu Medicine Among Urban Consumers. *Europ.J. of Medicin.Plants*, 3, 25-39.
- Utami, S., Bintari, S.H., Susanti, R. (2018). Deteksi *Escherichia coli* pada Jamu Gendong di Gunung Pati dengan Medium Selektif Diferensial. *Life Scienc*, 7(2), 73-81.
- Wasita, I.K.S., & Hendrayana, I.M.A. (2016). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Serotipe 0157 Dengan Media *Sorbitol Mac Conkey Agar* (SMAC) pada Jamu Beras Kencur dari Pedagang Jamu Gendong di Kota Denpasar. *E-Jurnal Medika*, 5(11), 1-6.
- Winarso, A. (2014). Pengaruh Minum Kunyit Asam terhadap Penurunan Tingkat Nyeri Dismenorea pada Siswi di Madrasah Tsanawiyah Negeri Jatinom Klaten. *Interest: J. Ilmu Kesehatan*, 3(2), 160-165.
- Wulandari, R.A. & Azrianingsih, R. (2014). Etnobotani Jamu Gendong Berdasarkan Persepsi Produsen Jamu Gendong di Desa Karangrejo, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. *J. Biotropika*, 2, 198-202.
-