



DETEKSI *Escherichia coli* PADA JAMU GENDONG DI GUNUNGPATI DENGAN MEDIUM SELEKTIF DIFERENSIAL

Sri Utami[✉], Siti Harnina Bintari, R. Susanti

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Diterima: 1 September 2018
Disetujui: 1 September 2018
Dipublikasikan: 1 November 2018

Keywords:

Escherichia coli, jamu gendong, selective differential medium

Abstrak

Jamu gendong termasuk dalam kategori obat herbal yang dikonsumsi untuk menjaga kesehatan. Kontaminasi *Escherichia coli* pada produk jamu gendong dapat mempengaruhi manfaat jamu gendong sebagai obat herbal. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan bakteri *E. coli* pada sampel jamu gendong jenis beras kencur dan kunyit asam di Kecamatan Gunungpati Semarang. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan sampel diambil secara acak. Sebanyak sebelas sampel jamu beras kencur dan kunyit asam dari perajin jamu gendong diuji menggunakan medium selektif diferensial *Eosin Methylene Blue Agar*. Sampel positif terkontaminasi *E. coli* pada medium EMBA ditunjukkan dengan adanya koloni berwarna gelap dengan kilap hijau metalik. Data yang diperoleh dari hasil uji keberadaan *E. coli*, perhitungan jumlah koloni *E. coli* dan lembar observasi dianalisis secara deskriptif. Penelitian ini menunjukkan bahwa dari sebelas sampel jamu gendong yang diuji, sembilan sampel beras kencur dan tiga sampel kunyit asam positif terkontaminasi *E. coli*. Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri *E. coli* diperoleh sembilan sampel beras kencur dan dua sampel kunyit asam tidak memenuhi aturan batas cemaran mikroba dalam Standar Nasional Indonesia.

Abstract

'Jamu gendong' included in herbal medicine category which consumed to maintain health. *Escherichia coli* contamination in 'jamu gendong' products can affect the benefits as an herbal medicine. This study aims to detect the presence of *E. coli* bacteria in the sample of 'jamu gendong' type of 'beras kencur' and 'kunyit asam' in Gunungpati District Semarang. This research is an observational study with random sampling. A total of eleven samples of 'jamu gendong' of 'beras kencur' and 'kunyit asam' from 'jamu gendong' sellers were tested using differential selective medium of *Eosin Methylene Blue Agar*. Positive samples which contaminated with *E. coli* in the EMBA medium are indicated by the presence of dark colored colonies with metallic green luster. Data obtained from the results of the test of the presence of *E. coli*, calculation of the number of *E. coli* colonies and observation sheets were analyzed descriptively. This study showed that of the eleven samples of 'jamu gendong' that were tested, nine samples of 'beras kencur' and three samples of 'kunyit asam' were positively contaminated with *E. coli*. The results of the calculation of the number of colony of *E. coli* bacteria obtained nine samples of 'beras kencur' and two samples of 'kunyit asam' did not meet the rules for the limits of microbial contamination in the Indonesian National Standard.

PENDAHULUAN

Jamu gendong termasuk jenis minuman terbuat dari bahan herbal yang dikonsumsi untuk tujuan menjaga kesehatan. Akan tetapi, adanya kontaminasi mikroba dapat mempengaruhi kualitas produk jamu gendong. Beberapa mikroba kontaminan yang ditemukan pada produk jamu gendong di antaranya *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Zulaikhah, 2005). Mikroba kontaminan tersebut dapat berasal dari udara, air, ataupun bahan baku yang digunakan.

Jamu gendong termasuk produk *home industry*, yang dalam pembuatannya masih sederhana dan rentan untuk terkontaminasi bakteri terutama *E. coli*. Adanya cemaran *E. coli* pada jamu gendong dapat menurunkan kualitas serta menimbulkan masalah kesehatan bagi konsumen. Faktor yang mempengaruhi adanya kontaminasi *E. coli* sangat beragam di antaranya, penggunaan air, alat dan bahan yang digunakan, proses pembuatan, serta perajin jamu itu sendiri. Kesehatan dan kebersihan perajin jamu gendong juga perlu diperhatikan untuk mempertahankan kualitas dari jamu yang dihasilkan.

Putriana *et al.* (2013) menyatakan bahwa pada jamu gendong jenis beras kencur, kunyit asam, dan pahitan tercemar *E. coli* dengan jumlah secara berurutan $1,0 \times 10^3$ cfu/ml; $7,5 \times 10^2$ cfu/ml; dan $2,5 \times 10^2$ cfu/ml. Hal ini juga didukung oleh penelitian Zulaikhah (2005) menyatakan bahwa faktor pencemaran mikroba yang terjadi pada jamu gendong sebesar 62,5% untuk jenis kapang, *E. coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa kualitas bahan baku, proses pengolahan dan penyajian terbukti bersama-sama berhubungan dengan pencemaran mikroba pada jamu gendong.

Bakteri *E. coli* merupakan bakteri gram negatif berbentuk basil, peritrik, fakultatif anaerob dengan kebutuhan nutrisi yang sederhana (Prescott *et al.*, 2005). Bakteri ini umumnya hidup di usus halus dan usus besar mamalia (Sousa 2006). Patogenitas *strain E. coli* disebabkan adanya satu atau lebih faktor virulensi termasuk faktor invasi misalnya tingkat kemudahan untuk infeksi, labil pada suhu panas, enterotoksin yang stabil pada suhu panas, verotoksin dan faktor kolonisasi (Smith 1967). Keberadaan *E. coli* dalam bahan pangan dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi masyarakat, karena keberadaannya merupakan suatu indikator kontaminasi tinja (Rompré *et al.*, 2002) dan indikator adanya bakteri patogen lain. Meskipun sebagian besar serotipe *E. coli* tidak berbahaya dan hidup bersimbiosis di dalam saluran pencernaan manusia dan hewan, tetapi ada beberapa serotipe yang memungkinkan memiliki sifat patogen dan terlibat secara langsung dalam timbulnya penyakit diare pada anak-anak (Ochoa *et al.*, 2009; Villalobos *et al.*, 2008) serta penyakit serius lainnya seperti *hemolytic colitis* (Pistone *et al.*, 2005), *hemolytic uremic syndrome* (Zoja *et al.*, 2010) dan *thrombotic thrombocytopenic purpura* (TTP) (Karpac *et al.*, 2008).

Perajin jamu gendong memproduksi beberapa macam ramuan jamu diantaranya beras kencur, kunyit asam, paitan, kunci sirih, cabe puyang, kudu laos, uyup-uyup/gejahan/gepyokan, temulawak dan sari rapet (Wulandari & Azrianingsih, 2014). Berdasarkan pengamatan secara empiris, jamu beras kencur dan kunyit asam paling diminati oleh masyarakat baik dari kalangan anak-anak, remaja, dewasa maupun lansia. Oleh karena itu, sampel jamu gendong yang akan diteliti adalah jamu beras kencur dan kunyit asam. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan *E. coli* pada sampel jamu gendong jenis beras kencur dan kunyit asam dengan kultur pada medium selektif diferensial.

METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Populasi dalam penelitian ini adalah jamu gendong jenis beras kencur dan kunyit asam yang dijual keliling di Kecamatan Gunungpati, Semarang. Berdasarkan hasil observasi tentang jumlah penjual jamu gendong yang telah dilakukan, lokasi pengambilan sampel di kecamatan Gunungpati terbagi atas beberapa kelurahan di antaranya kelurahan Mangunsari (2 penjual), Kalisegoro (1 penjual), Gunungpati (1 penjual), Pongangan (1 penjual), Sadeng (2 penjual), Sukorejo (2 penjual) dan Sekaran (2 penjual), oleh karena itu diambil 11 sampel jamu gendong jenis beras kencur dan 11 sampel jamu gendong

jenis kunyit asam di Kecamatan Gunungpati yang diambil secara acak. Desain penelitian ini adalah penelitian deskriptif observasional. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif.

Pembuatan medium EMBA (Merck) dilakukan dengan menimbang terlebih dahulu sebanyak 36 gr, selanjutnya dimasukkan dalam Erlenmeyer dan ditambahkan akuades hingga volume mencapai 1L. larutan dihomogenkan dalam penangas yang dipanaskan sambil diaduk. Setelah homogen, mulut Erlenmeyer ditutup menggunakan *cotton plug* dan disterilkan dalam *autoclave*. Alat dan bahan penelitian disterilkan menggunakan *autoclave* pada suhu 121 °C selama 15-30 menit. Alat-alat penelitian dan akuades yang akan digunakan disterilkan menggunakan *autoclave* selama 20 menit, dan bahan medium disterilkan dalam *autoclave* selama 15 menit. Medium yang telah steril dituang pada petridish steril dalam *Biosafety Cabinet* (BSC) hingga memadat, selanjutnya medium steril tersebut disimpan dalam *cooler media*.

Sampel yang diperoleh diambil sebanyak 1 ml untuk diencerkan secara seri dalam 9 ml akuades steril untuk pengenceran 10^{-1} hingga pengenceran 10^{-3} . Masing-masing pengenceran diambil sebanyak 100µl dan ditumbuhkan dalam medium EMBA dengan metode *spread plate* atau perataan dan diinkubasi pada inkubator bakteri suhu ± 37 °C. Sampel positif pada uji konfirmasi ditandai dengan tumbuhnya koloni berwarna metalik kehijauan dengan bintik gelap di tengah koloni pada permukaan medium EMBA.

Penentuan jumlah bakteri *E. coli* dalam sampel secara kuantitatif menggunakan rumus perhitungan oleh Fardiaz (1992):

$$\frac{\text{Koloni}}{\text{mL}} = \text{jumlah koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}} \times \text{volume inokulum}$$

Satuan yang digunakan untuk menyatakan hasil perhitungan jumlah bakteri dalam sampel berdasarkan rumus tersebut yaitu CFU (*Colony Form Unit*)/mL.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bakteri *E. coli* yang diidentifikasi menggunakan media EMBA akan membentuk koloni berwarna metalik kehijauan dengan bintik gelap di bagian tengah koloni pada permukaan media (Brooks *et al.*, 2010). Warna metalik kehijauan disebabkan karena terbentuknya asam yang dihasilkan selama proses fermentasi oleh bakteri *E. coli* sehingga pH medium mengalami penurunan (Wynne *et al.*, 1942; Horvath & Ropp 1974).



Gambar 1. Sampel jamu gendong positif *E. coli*

Medium EMBA merupakan medium selektif diferensial untuk bakteri *E. coli*. Sebelum sampel diinokulasikan ke dalam medium EMBA, perlu dilakukan pengenceran seri terlebih dahulu. Hasil uji dikatakan positif apabila terdapat koloni berwarna metalik kehijauan dan bagian tengah koloni berwarna gelap pada permukaan medium EMBA. Data hasil uji konfirmasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil uji keberadaan *E. coli* pada sampel jamu gendong beras kencur dan kunyit asam

Sampel	Lokasi (kelurahan)	Hasil uji keberadaan <i>E. coli</i> pada sampel	
		Beras kencur (BK)	Kunyit asam (KA)
01	Gunungpati	+	-
02	Pongangan	+	+
03	Mangunsari 01	+	-
04	Sadeng 01	+	-
05	Sadeng 02	+	+
06	Sukorejo 01	+	-
07	Sukorejo 02	-	-
08	Kalisegoro	+	-
09	Mangunsari 02	+	-
10	Patemon	+	+
11	Sekaran	-	-

Keterangan: (+) positif (ada *E. coli*); (-) negatif (tidak ada *E. coli*)

Berdasarkan hasil pengujian dengan medium EMBA pada Tabel 1 yang dilakukan pada sebelas sampel jamu beras kencur dan kunyit asam, terdapat sembilan sampel positif terkontaminasi *E. coli* yang keseluruhan sampel jamu beras kencur yaitu BK01 dari Gunungpati, BK02 dari Pongangan, BK03 dari Mangunsari 01, BK04 dari Sadeng 01, BK05 dari Sadeng 02, BK06 dari Sukorejo 01, BK08 dari Kalisegoro, BK09 dari Mangunsari 02 dan BK10 dari Patemon. Sedangkan sampel jamu kunyit asam yaitu KA02 dari Pongangan, KA05 dari Sadeng 02, dan KA10 dari Patemon positif terkontaminasi *E. coli*.

Pengenceran seri dilakukan untuk mengurangi kerapatan pertumbuhan koloni mikroba dari sampel yang diuji. Oleh karena itu, dari hasil uji konfirmasi yang dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *E. coli* juga dapat dilakukan perhitungan jumlah bakteri *E. coli* per ml dalam sampel jamu gendong. Data hasil perhitungan jumlah bakteri *E. coli* dalam sampel jamu gendong dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data perhitungan jumlah koloni bakteri *E. coli* dalam sampel jamu gendong beras kencur dan kunyit asam

Sampel	Lokasi (kelurahan)	Jumlah koloni (CFU/ml)	
		Beras kencur (BK)	Kunyit asam (KA)
01	Gunungpati	SPR	0
02	Pongangan	$3,98 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$
03	Mangunsari 01	SPR	0
04	Sadeng 01	SPR	0
05	Sadeng 02	SPR	$1,0 \times 10^2$
06	Sukorejo 01	$2,0 \times 10^3$	0
07	Sukorejo 02	0	0
08	Kalisegoro	SPR	0
09	Mangunsari 02	$4,51 \times 10^2$	0
10	Patemon	SPR	$2,0 \times 10^2$
11	Sekaran	SPR	0

Keterangan: SPR = *Spreader*

Batas maksimum cemaran mikroba dalam makanan dan minuman untuk kategori herba dan rempah-rempah sesuai SNI 7388:2009 untuk koliform adalah 1×10^2 koloni/g dan APM *E. coli* < 3 /g. Sampel jamu gendong yang positif terkontaminasi *E. coli* hampir keseluruhan melebihi batas maksimum cemaran mikroba yang telah ditetapkan dalam SNI 7388:2009 oleh Badan Standardisasi Nasional. Data pada Tabel 2

menunjukkan jumlah koloni terbanyak ditemukan pada sampel jamu beras kencur jika dibandingkan jamu kunyit asam. Sebanyak tujuh sampel dari sebelas sampel jamu beras kencur yang diuji dengan pengenceran hingga 10^{-3} termasuk koloni *Spreader* karena terlalu banyak mikroba yang tumbuh dengan jarak kerapatan yang sangat kecil, sehingga sulit untuk dilakukan penghitungan. Uji keberadaan *E. coli* dengan media EMBA, selain dapat mengetahui jumlah koloni *E. coli* yang ada pada sampel juga dapat mengetahui beberapa macam mikroba lain yang ada pada sampel jamu gendong melalui pengamatan morfologi koloni yang tumbuh selama 1 x 24 jam. Ada dua macam morfologi koloni mikroba lain selain *E. coli* yang dijumpai yaitu berwarna putih dengan permukaan halus dan tidak berwarna atau transparan dengan permukaan licin seperti lendir. Pada sampel beras kencur 07 tidak dijumpai koloni *E. coli* namun ditemukan koloni lain berwarna putih dengan permukaan halus. Hal yang sama juga ditemukan pada sampel kunyit asam 05 dan 09.

Hasil perhitungan jumlah bakteri *E. coli* pada Tabel 2 menunjukkan sampel jamu beras kencur dan kunyit asam yang positif terkontaminasi *E. coli* hanya 3 sampel beras kencur dan 3 sampel kunyit asam yang dapat ditentukan jumlah bakteri *E. coli* dalam 1 ml sampel sedangkan 6 sampel lain tidak dapat ditentukan (*spreader*). Hal ini disebabkan koloni yang tumbuh berukuran besar, jarak antar satu koloni dengan koloni lain sulit ditentukan karena beberapa koloni saling bergabung membentuk satu deretan. Selain itu, beberapa hasil inokulasi yang lain menunjukkan persebaran koloni yang tidak merata sehingga koloni yang tumbuh bertumpukan dengan koloni-koloni bakteri yang lain.

Fardiaz (1992) menyatakan bahwa koloni yang bergabung menjadi kumpulan besar koloni dapat dihitung satu. Akan tetapi, menurut Nur *et al.* (2005) koloni yang tumbuh tidak selalu berasal dari satu sel mikroorganisme, karena beberapa mikroorganisme tertentu cenderung untuk berkelompok atau berantai. Oleh karena itu, koloni bakteri yang terlihat berkelompok atau berantai tidak bisa dihitung satu. Kesulitan dalam menghitung koloni inilah yang mendasari adanya beberapa data sampel yang positif terkontaminasi *E. coli* tidak dapat ditentukan perhitungan jumlah koloni yang tumbuh.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil perhitungan jumlah koloni bakteri di antaranya pengenceran seri dan metode atau teknik kultur yang digunakan. Penggunaan pengenceran seri dapat mengurangi kerapatan pertumbuhan koloni bakteri dari sampel (Puspitasari *et al.*, 2012). Akan tetapi berdasarkan uji coba pada sampel-sampel yang tidak dapat dilakukan perhitungan atau disebut *spreader* dengan meningkatkan faktor pengenceran hingga 10^{-10} , koloni bakteri yang tumbuh pada permukaan medium jumlahnya berkurang jika dibandingkan jumlah koloni yang tumbuh dari sampel dengan faktor pengenceran 10^{-3} , namun masih berkelompok atau bertumpuk antara koloni satu dengan koloni yang lain. Metode kultur yang digunakan pada saat inokulasi sampel setelah dilakukan pengenceran seri yaitu metode cawan sebar (*spread plate method*) dengan *dryglasky* atau yang dikenal ose segitiga. Metode cawan sebar sering digunakan untuk kultur mikroorganisme aerob serta perhitungan jumlah koloni mikroorganisme aerob yang tumbuh. Kadri *et al.* (2015) dalam artikel penelitiannya menyatakan bahwa koloni bakteri yang dikultur menggunakan metode cawan sebar dengan *dryglasky* memiliki ukuran koloni yang besar dan cenderung bergerombol atau menggumpal, berbeda dengan hasil modifikasi metode cawan sebar menggunakan ose bulat yang ukuran koloninya lebih kecil dan terpisah. Hal ini dapat mempengaruhi hasil perhitungan jumlah koloni *E. coli* yang tumbuh, karena hasil perhitungan koloni pada metode cawan sebar dengan *dryglasky* lebih sedikit dibandingkan metode cawan sebar yang memakai ose bulat.

Kontaminasi *E. coli* pada produk jamu gendong dapat disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya bahan yang digunakan, peralatan yang digunakan, perilaku perajin jamu proses pembuatan maupun cara penyajian jamu gendong itu sendiri. Masing-masing faktor tersebut saling mempengaruhi satu sama lain dalam mendukung terjadinya kontaminasi pada produk jamu gendong. Berdasarkan data empiris hasil observasi terhadap sebelas perajin jamu gendong, terdapat beberapa penjual yang memiliki bahan tambahan, cara pembuatan maupun cara penyajian produk jamu gendong yang berbeda.

Sebagian besar perajin jamu gendong jenis beras kencur menambahkan bahan tambahan seperti jahe, daun pandan dan sereh. Namun ada beberapa perajin jamu gendong yang juga menambahkan bahan selain ketiga bahan tersebut di antaranya daun jeruk, kayu manis dan adas. Berbeda dengan beberapa perajin jamu gendong jenis kunyit asam yang menambahkan bahan tambahan seperti daun pandan, kayu manis,

daun jeruk, sereh, adas, jahe lempuyang maupun temulawak. Semua bahan tambahan tersebut ditambahkan dalam jumlah kecil yang berfungsi untuk memperkuat rasa dan menghasilkan aroma jamu yang lebih sedap dan khas. Meskipun bahan tambahan tersebut beberapa ada yang memiliki kemampuan sebagai penghambat pertumbuhan bakteri, namun karena jumlah yang ditambahkan hanya sedikit, maka kemampuan senyawa aktif dari bahan tambahan tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri juga akan berkurang atau bahkan tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Hasil uji konfirmasi dari sebelas sampel jamu gendong jenis beras kencur menunjukkan bahwa sembilan di antaranya positif terkontaminasi *E. coli*. Hal ini berbanding terbalik dengan hasil uji konfirmasi pada sampel jamu gendong jenis kunyit asam yang secara keseluruhan menunjukkan hasil negatif terkontaminasi *E. coli*. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kondisi fisik masing-masing produk jamu gendong dan ada tidaknya faktor senyawa aktif penghambat pertumbuhan bakteri pada masing-masing produk jamu gendong. Kondisi fisik yang dimaksud adalah pH atau derajat keasaman produk jamu gendong. Perubahan pH mampu mengendalikan pertumbuhan, perkembangan dan sporulasi seluruh mikroba termasuk bakteri (Gupta *et al.*, 2014). Berdasarkan pengukuran menggunakan pH indicator universal diperoleh nilai pH 3-4 untuk produk jamu gendong jenis kunyit asam dan nilai pH 5-6 untuk produk jamu gendong jenis beras kencur. Bakteri *E. coli* termasuk golongan bakteri yang dapat tumbuh dengan baik pada pH optimum yaitu 5-7 (Brooks *et al.*, 2010).

Nwodo *et al.* (2011) menyatakan hasil pengukuran pH pada ekstrak buah asam dengan air panas yaitu 2,91 dan dengan air dingin yaitu 2,00. Data penelitian bersesuaian dengan data yang diperoleh dari seluruh penjual jamu gendong yang dalam pembuatan jamu kunyit asam dengan merebus buah asam terlebih dahulu sebelum dicampurkan dengan sari kunyit, sehingga produk jamu gendong jenis kunyit asam yang diperoleh memiliki pH 3. Penelitian McClure & Hall (2000) menyatakan bahwa perbedaan pH mempengaruhi tingkat ketahanan hidup bakteri *E. coli*. Kandungan asam organik buah asam selain berperan sebagai antibakteri juga menciptakan lingkungan asam pada jamu kunyit asam sehingga pH pada jamu kunyit asam lebih rendah jika dibandingkan dengan jamu beras kencur. Aktivitas bakterisidal pada asam organik menyebabkan asidifikasi pada sitoplasma sel karena perpindahan proton asam (H^+) tak berenergi keluar melewati membran sel bakteri *E. coli* secara difusi terfasilitasi, sehingga tingkat hidup bakteri *E. coli* mengalami penurunan (Breidt *et al.*, 2004). Bakteri *E. coli* patogen mampu bertahan pada pH yang rendah, berbeda dengan *E. coli* non-patogen yang tidak mampu bertahan pada lingkungan dengan pH rendah. Oleh karena itu, hasil pengujian *E. coli* pada sampel jamu kunyit asam sebagian besar negatif. Menurut Isu (2005) Kandungan asam alami dan aktivitas antibakteri tanaman *Tamarindus indica* bermanfaat dalam penyajian bahan makanan untuk mengurangi adanya risiko kontaminasi *E. coli* dan bakteri batang gram negatif lain. Beras yang digunakan untuk bahan baku utama pada jamu beras kencur tidak mengandung senyawa asam organik maupun metabolit sekunder yang berperan sebagai antibakteri, namun mengandung protein, asam lemak, gula bebas, sedikit vitamin E dan γ -Aminobutyric Acid (GABA) (Kim *et al.*, 2012)

Kandungan senyawa kimia pada bahan baku utama jamu gendong juga memiliki peran dalam mengurangi risiko adanya kontaminasi *E. coli*. beberapa senyawa kimia hasil fitokimia pada buah asam yang diekstrak menggunakan air panas dan air dingin di antaranya flavonoid, alkaloid, tannin, *cyanogenic*, glikosida dan *anthroquinones* memiliki kemampuan sebagai agen antibakteri (Watt & Brandwijk 1967; Leven *et al.*, 1979). Penelitian Natta *et al.* (2008) tentang uji aktivitas antibakteri ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) dan kunyit (*Curcuma longa*) menunjukkan adanya penghambatan untuk beberapa bakteri gram positif namun tidak menunjukkan adanya penghambatan pada bakteri gram negatif termasuk *E. coli*. Penelitian mengenai aktivitas antibakteri pada kunyit terhadap *E. coli* juga dilakukan oleh Akrayi (2014) yang menyatakan bahwa bakteri *E. coli* lebih tahan terhadap ekstrak tanaman herbal (kunyit) dibandingkan *S. aureus*, karena lapisan lipopolisakarida pada membran luar bakteri gram negatif memiliki sifat hidrofobik yang tinggi yang berperan sebagai penghalang permeabilitas kuat melawan molekul hidrofobik. Sedangkan pada bakteri gram positif tidak memiliki lapisan lipopolisakarida, pada dinding sel bakteri gram positif hanya memiliki lapisan

peptidoglikan. Sehingga ekstrak kunyit saja belum mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* atau mengurangi adanya risiko kontaminasi pada jamu gendong.

Faktor lain yang dapat mendukung adanya kontaminasi *E. coli* pada produk jamu gendong yaitu kebersihan, baik kebersihan dari segi peralatan yang digunakan, bahan yang digunakan maupun kebersihan diri perajin jamu gendong dalam proses pembuatan dan penyajian produk. Peralatan produksi sebaiknya dicuci menggunakan air matang dan dikeringkan terlebih dahulu sebelum digunakan. Bahan- bahan baku rimpang yang akan digunakan, apabila segar perlu dilakukan pemisahan dulu dari bahan lain seperti kotoran hewan, rumput maupun bahan rimpang yang memiliki kualitas buruk misalnya busuk atau berjamur, kemudian dicuci hingga bersih menggunakan air matang. Namun apabila bahan rimpang yang digunakan dalam bentuk kering, maka selain pemisahan, dan pencucian perlu diperhatikan penyimpanan bahan. Bahan baku beras pada ramuan jamu beras kencur juga memberikan pengaruh besar pada kontaminasi *E. coli*. selain tidak adanya senyawa antibakteri pada beras, proses pencucian beras sebelum diolah serta ada tidaknya proses penirisan setelah pencucian beras memiliki peranan penting pada kontaminasi bakteri *E. coli* dalam produk jamu gendong terutama beras kencur (Huda, 2015). Selain bahan baku, bahan yang paling penting yang perlu diperhatikan adalah air, dimana bakteri *E. coli* banyak ditemukan pada air. Sehingga perlu diperhatikan sumber air yang digunakan baik dalam proses kebersihan maupun proses produksi jamu gendong.

Cara penyajian produk jamu gendong juga dapat mendukung terjadinya kontaminasi *E. coli*. Beberapa penjual jamu gendong memiliki cara penyajian yang berbeda dan adapula beberapa yang memiliki cara yang sama. Sampel 01, 10 dan 11 disajikan dalam botol plastik PET bekas air mineral. Sampel 02, 04, 05, 06, 07 dan 11 disajikan dalam botol plastik HDPE. Sampel 03, 08 dan 09 disajikan dalam botol kaca. Ketiga jenis botol untuk tempat produk jamu gendong yang sudah jadi memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing, akan tetapi lebih baik menggunakan botol plastik jenis HDPE dan botol kaca jika dibandingkan botol plastik jenis PET. Hal ini dikarenakan botol plastik jenis PET tidak tahan panas. Selain jenis botol yang digunakan, botol yang akan digunakan juga sebaiknya direndam dan dicuci terlebih dahulu dengan sabun kemudian dibilas hingga tidak berbau dan ditiriskan hingga kering, selanjutnya botol direbus dengan air mendidih selama ± 20 menit (Zulaikhah, 2005).

Perilaku perajin/penjual produk jamu gendong dalam menyajikan untuk konsumen juga dapat menunjang terjadinya kontaminasi *E. coli*. Sebagian besar penjual jamu gendong ketika membuka tutup botol untuk menuangkan jamu, segera untuk menutupnya kembali dan tidak membiarkan botol terbuka terlalu lama untuk menghindari kontaminasi melalui udara. Akan tetapi ada beberapa perajin/penjual yang ketika menggojog jamu sebelum dituang, mulut botol ditutup menggunakan telapak tangan yang tidak cuci tangan sebelumnya. Selain itu, ada juga penjual jamu gendong yang menyajikan jamu gendong dalam gelas kaca untuk konsumen, dimana gelas kaca yang digunakan hanya dibilas dengan air sumur atau air PDAM yang dibawa dalam wadah terbuka tanpa ada pencucian dengan sabun. Sering dijumpai air bilasan tersebut digunakan secara berulang untuk gelas kaca kotor dari konsumen berikutnya.

SIMPULAN

Jamu gendong jenis beras kencur dan kunyit asam di Kecamatan Gunungpati terkontaminasi *E. coli*. Uji kultur menggunakan medium selektif diferensial EMBA menunjukkan bahwa sembilan sampel jamu beras kencur dan tiga sampel jamu kunyit asam positif terkontaminasi *E. coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Akrayi, H.F.S. 2014. Antibacterial effect of aqueous extracts of spices and herbs against bacteria isolated from frozen meat. *Medic J Islamic World Acad Sci*. 22(1): 30-35.
- Breidt, F.JR., Hayes J.S. & McFeeters R.F. 2004. Independent effects of acetic acid and pH on survival of *Escherichia coli* in simulated acidified pickle products. *J Food Prot*, 1(67): 12-18.

- Brooks, G.F., Carroll K.C., Butel J.S., Morse S.A. & Mietzner T.A. 2010. *Jawetz, Melnick & Adelberg Medical Microbiology*. Translated by Nugroho, A.W., D. Ramadhani, H. Santasa, N. Yesdelita & W.K. Nirmala. 2010. Jakarta: EGC medical publisher.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi pangan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gupta C., Prakash D. & Gupta S. 2014. Studies on the antimicrobial activity of tamarind (*Tamarindus indica*) and its potential as food bio-preservative. *IFRJ*, 21(6): 2437-2441.
- Horvath, R.S. & Ropp M.E. 1974. Mechanism of action of eosin-methylene blue agar in the differentiation of *Escherichia coli* and *Enterobacter aerogenes*. *Inter J Systematic Bacteriol*, 2(24):221-224.
- Huda, M. 2015. Faktor-faktor yang berhubungan dengan jumlah bakteri pada jamu beras kencur yang dijual di pasar tradisional Kota Bandar Lampung. *J Analis Kesehatan*, 2(4): 436-445.
- Isu, N.R. 2005. Antibacterial effects of *Aframomum meleguata*, *Xylopi aethiopicum* and *Ocimum viride*. *Nig J Nat Prod Med*, 9: 22-25.
- Kadri, A.N., Gelgel K.T.P. & Suarjana I.G.K. 2015. Perbedaan cara penyebaran suspensi terhadap jumlah bakteri pada media Eosin Methylene Blue Agar. *Indonesia Mediscus Vet*, 4(3):205-212.
- Karpac, C.A., Li X., Terrell D.R., Kremer, Hovinga J.A., Blämmle, Vesely S.K. & George J.N. 2008. Sporadic bloody diarrhea-associated thrombotic thrombocytopenic purpura-haemolytic uraemic syndrome: an adult and pediatric comparison. *Brazil J Haematol*, 141(5): 607-696.
- Kim, H.Y., Hwang I.G., Kim T.M., Woo K.S., Park D.S., Kim J.H., Kim D.J., Lee J., Lee Y.R. & Jeong H.S. 2012. Chemical and functional components in different parts of rough rice (*Oryza sativa* L.) before and after germination. *J Food Chem*, 134: 288-293.
- Leven, M.D., vanden-Berghe D.A., Marten T., Villentmick A. & Lomweas E.C. 1979. Screening higher plants for biological activity. *Planta Med*, 36: 311-312.
- McClure, P.J. & Hall S. 2000. Survival of *Escherichia coli* in foods. *J Appl Microbiol*. 88: 61S-70S.
- Natta, L., Orapin K., Krittika N. & Pantip B. 2008. Essential oil from five Zingiberaceae for anti food-borne bacteria. *IFRJ*, 15(3): 337-346.
- Nur, M., Rukmi M.G.I. & Komariyah. 2005. Metoda baru untuk dekontaminasi bakteri dengan plasma non termik pada tekanan atmosfer. *Berkala Fisika*. 3(8): 91-98.
- Nwodo, U.U., Obiyeke G.E., Chigor V.N. & Okoh A.I. 2011. Assessment of *Tamarindus indica* extracts for antibacterial activity. *Int J Mol Sci*, 12: 6385-6396.
- Ochoa, T.J., Ruiz J., Molina M., Del Valle L.J., Vargas M., Gil A.I., Ecker L., Barletta F., Hall E., Cleary T.G. & Lanata C.F. 2009. High frequency of antimicrobial drug resistance of diarrheagenic *Escherichia coli* in infants in Peru. *Ame J Tropic Med Hygiene* 81(2): 296-301.
- Pistone, C.V., Venzano A., Vilte D.A., Mercado E.C. & Ibarra C. 2005. Cytotoxic effect in human colon of enterohemorrhagic *Escherichia coli* isolated from calves with bloody diarrhea. *Revista Argentina de Microbiologia* 37(3): 117-121.
- Prescott, L.M., Harley J.P. & Klein D.A. 2005. *Microbiology, Sixth Edition*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc. pp. 492-493, 910.
- Puspitasari, F.D., Shovitri M. & Kuswiyasari N.D. 2012. Isolasi dan karakterisasi bakteri aerob proteolitik dari tangka septik. *J Sains dan Seni ITS*, 1(1): E1-E4.
- Putriana, F.P., Herdini & Sugoro I. 2013. Analisis cemaran mikroba pada sediaan jamu gendong di sekitar terminal Lebak Bulus wilayah Jakarta Selatan (Studi Kasus pada Jamu Gendong dari Dua orang Penjual Jamu). *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Sains dan Teknologi Institusi Sains dan Teknologi Nasional (ISTN) Jakarta Selatan* 4: B.46-B.50.
- Rompré, A., Servais P., Baudart J., Roubin M.R. & Laurent P. 2002. Detection and enumeration of coliforms in drinking water: current methods and emerging approaches. *J Microbiol Methods*, 49: 31-54.
- Smith, H.W. 1967. The sensitivity of strains of *Bacterium coli* isolated from cases of calf scours to certain chemotherapeutic agents. *Veter Records*, 66:43.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2009. *Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Sousa de, C.P. 2006. *Escherichia coli* as a specialized bacterial pathogen. *Revista Biologias E Ciências Terra*, 6(2): 341-352.
- Villalobos, L.B., Martinez R.E., Blanco A.C., Maldonado A.J. & Bastardo J.W. 2008. Molecular detection of shiga toxin-producing (stx1) *Escherichia coli* and rotavirus in stools of children with diarrhea. *Investig Clinica*, 49(3):387-395.
- Watt, J.M. & Breyer-Brandwijk M.G. 1967. *Medicinal and Poisonous Plants of Southern and Eastern Africa*. Edinburgh, UK: E&S Livingstone.

- Wulandari, R.A. & Azrianingsih R. 2014. Etnobotani jamu gendong berdasarkan persepsi produsen jamu gendong di Desa Karangrejo, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. *J Biotropika*, 4(2): 198-202.
- Wynne, E.S., Rode L.J. & Hayward A.E. 1942. Mechanism of the selective action of eosin-methylene blue agar on the enteric group. *Stain Technol* 17: 11-20.
- Zoja, C., Buelli S. & Morigi M. 2010. Shiga toxin-associated hemolytic uremic syndrome: pathophysiology of endothelial dysfunction. *Pediatric Nephrol*, 25(11): 2231-2240.
- Zulaikhah, S.T. 2005. Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Pencemaran Mikroba pada Jamu Gendong di Kota Semarang. *Tesis*. Semarang: Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.