



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

**Skripsi  
disusun sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
Program Studi Biologi**

**oleh  
Sri Utami  
4411411044**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2018**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Deteksi *Escherichia coli* pada Jamu Gendong di Gunungpati dengan Medium Selektif Diferensial” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 16 Maret 2018



Sri Utami

4411411044

## PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

Deteksi *Escherichia coli* pada Jamu Gendong di Gunungpati dengan Medium Selektif Diferensial

disusun oleh

Sri Utami

4411411044

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 23 Maret 2018.



Ketua  
Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt.

NIP. 196412231988031001

Sekretaris

A handwritten signature in black ink.

Dra. Endah Peniati, M.Si.

NIP. 196511161991032001

Ketua Penguji

A handwritten signature in black ink.

Prof. Dr. Ir. Amin Retnoningsih, M.Si.

NIP. 196007121990032001

Anggota Penguji

A handwritten signature in black ink.

Dr.drh.R. Susanti, M.P.

NIP. 196903231997032001

Anggota Penguji/Pembimbing

A handwritten signature in black ink.

Dr. Siti Harnina Bintari, M.S.

NIP. 196008141987102001

## **MOTTO**

*"Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah yang dicukupkan pahala mereka tanpa batas." (QS. Az-Zumar:10)*

*Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah (Thomas Alva Edison)*

*Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua (Aristoteles)*

*Ketergesaan dalam setiap usaha membawa kegagalan (Herodotus)*

## **PERSEMPAHAN**

Untuk kedua orang tua saya tercinta, yang tidak pernah lelah untuk selalu mendoakan saya.

Untuk adik-adik saya Dwi dan Febri.

Untuk teman-teman seperjuangan Biologi angkatan 2011.

Untuk sahabat-sahabat terbaikku yang selalu memberikan motivasi dan inspirasi.

Anda yang membaca skripsi saya.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT dengan segala pertolongan dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Deteksi *Escherichia coli* pada Jamu Gendong di Gunungpati dengan Medium Selektif Diferensial”. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Penulis menyadari bahwa proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
2. Ketua Jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang yang membantu kelancaran administrasi dalam penyelesaian skripsi.
3. Dr. Siti Harnina Bintari, M.S., Dosen pembimbing pertama dan Dosen wali yang selalu memberikan bimbingan, nasihat, arahan, saran, dukungan serta motivasi selama proses penyelesaian skripsi.
4. Dr. drh. R. Susanti, M.P., Dosen pembimbing kedua yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, nasihat serta saran dalam proses penulisan skripsi.
5. Prof. Dr. Ir. Amin Retnoningsih, M. Si., Dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan, nasihat, kritik dan saran dalam menguji kelayakan naskah skripsi penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Biologi FMIPA UNNES yang telah memberi ilmu, semangat dan motivasi selama penulis menempuh perkuliahan.
7. Kepala Laboratorium dan Staf Laboratorium Jurusan Biologi atas semua pelayanan dan fasilitas untuk mahasiswa dalam menyelesaikan penelitian.
8. Kedua orang tua tercinta dan adik-adikku tersayang yang selalu memberikan doa, dukungan serta motivasi tanpa henti.

9. Sahabat-sahabat seperjuangan skripsi: Dita Ayu Apriliyani, Nihayatul Milah, Muji Astuti, Benina Adikashanti Setyaningsih, Sri widowati, Irna Kinayungan Wilujeng, Mbak Thohiriyah dan Mas Pandhu Wismono.
10. Teman-teman terdekatku yang selalu memberikan motivasi dan doa: Marini, Zumaroh, Novita Hermayani, Tuti Setyaningsih, Sri widowati, Irna Kinayungan Wilujeng, Mbak Thohiriyah dan Mas Pandhu Wismono.
11. Keluarga kos Panji Soekma 2 yang selalu memberikan semngat dan dukungan terbaik: Nurliana, Nuryatul Afifah, Ratna Ayu Kusumanintyas, Ika Pujiana, Novi Latifa, Zahroh, Debi, Mbak Umi Atiqoh, Santiria Griffithi, Norma Srinintia, Reni Agustina, Mbak Alfina, Nur Khasanah, Mbak Eni, Umi Mabruroh, Sabrina, Dek Novi dan semua teman-teman kos yang lainnya.
12. Teman-teman Biologi angkatan 2011 (SEBICO, BIROJI, BIOTEK)
13. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karenanya, penulis berterimakasih terhadap saran dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan bagi para pembaca serta bagi pihak yang membutuhkan.

Semarang, 16 Maret 2018

Penulis

## ABSTRAK

**Utami, Sri. 2018. Deteksi *Escherichia coli* pada Jamu Gendong di Gunungpati dengan Medium Selektif Diferensial. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Dr. Siti Harnina Bintari, M.S dan Dr. drh. R. Susanti, M.P.**

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.

Kata kunci: *Escherichia coli*, jamu gendong, medium selektif diferensial.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Penegasan Istilah .....	3
C. Rumusan Masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian .....	3
E. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
A. Jamu Gendong .....	5
1. Definisi Jamu Gendong .....	5
2. Kontaminasi <i>Escherichia coli</i> pada Jamu Gendong .....	7
B. Deteksi <i>E. coli</i> menggunakan Medium EMBA .....	8
C. Karakteristik <i>Escherichia coli</i> .....	9
D. Kerangka Berpikir .....	10
BAB III. METODE PENELITIAN .....	11
A. Desain Penelitian .....	11
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	11
C. Populasi dan Sampel .....	11
D. Alat dan Bahan .....	11

E. Prosedur Penelitian .....	11
1. Persiapan Awal .....	11
a. Persiapan Alat dan Bahan .....	11
b. Sterilisasi Alat dan Bahan .....	12
c. Persiapan Lembar Observasi .....	12
2. Pelaksanaan Penelitian .....	13
a. Pengumpulan dan Persiapan Sampel Penelitian .....	13
b. Uji Keberadaan <i>E. coli</i> .....	13
c. Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri <i>E. coli</i> .....	13
F. Metode Pengumpulan Data .....	15
G. Analisis Data .....	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	16
A. Hasil .....	16
1. Uji kultur pada media selektif diferensial EMBA .....	16
B. Pembahasan .....	18
1. Uji keberadaan <i>E. coli</i> menggunakan medium EMBA .....	18
2. Kontaminasi <i>E. coli</i> pada Jamu Gendong .....	20
BAB V. PENUTUP .....	26
A. Simpulan .....	26
B. Saran .....	26
DAFTAR PUSTAKA .....	27
LAMPIRAN .....	32

## **DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Data hasil uji keberadaan <i>E. coli</i> pada medium EMBA .....	16
2. Data perhitungan jumlah koloni bakteri <i>E. coli</i> dalam sampel jamu gendong .....	17
3. Perbedaan bahan baku pembuatan jamu gendong beras kencur dan kunyit asam serta penyajian antarpenjual jamu gendong di Gunungpati .....	21

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
1. Kerangka berpikir penelitian deteksi <i>Escherichia coli</i> pada jamu gendong di Gunungpati dengan pendekatan kultur .....	10
2. Alur penelitian deteksi <i>Escherichia coli</i> pada jamu gendong di Gunungpati dengan pendekatan kultur .....	14

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi penelitian .....	32

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Menurut Permenkes RI No. 007 tahun 2012, jamu termasuk kategori obat tradisional merupakan produk berkhasiat obat warisan leluhur bangsa Indonesia yang dibuat dengan pemanfaatan tanaman obat. Obat tradisional sendiri memiliki pengertian sebagai bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat.

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.

Proses pembuatan jamu gendong sangat erat dengan penggunaan air dan bahan baku rimpang yang tumbuh di dalam tanah. Air dan tanah tersebut dapat menjadi sumber utama kontaminasi bakteri pada produk jamu gendong. Air yang digunakan dalam proses pembuatan produk segar harus diperhatikan kebersihannya, karena air merupakan salah satu sumber kontaminasi mikroba (Zaman *et al.* 2014). Hal ini ditunjang dengan temuan bahwa pada produk segar juga dijumpai adanya bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* serovar Typhi, *Shigella* spp., *Bacillus* spp. yang berbahaya bagi kesehatan masyarakat (Esimone *et al.* 2003; Oyetayo 2008; Abba *et al.* 2009). Beberapa bakteri patogen dari tanah dapat menempel pada organ tanaman (Lau *et al.* 2003). Selain air dan tanah, proses pengolahan, peralatan yang digunakan, perajin jamu gendong serta lingkungan tempat pembuatan jamu gendong juga memiliki risiko sebagai sumber kontaminasi. Adanya risiko kontaminasi pada jamu gendong ini menjadi hal urgen yang perlu diteliti.

Bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) merupakan salah satu kelompok penting dari sebagian besar anggota koliform, sebagai bakteri utama pada kontaminasi makanan dan minuman. Keberadaan *E. coli* dalam bahan pangan dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi masyarakat, karena keberadaannya merupakan suatu indikator kontaminasi tinja (Dufour *et al.* 1997) 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).

Deteksi *E. coli* maupun *faecal coliform* dapat dilakukan menggunakan berbagai macam metode diantaranya kultur pada medium selektif, *Most Probable Number* (MPN), filtrasi membran, secara imunologi yang meliputi *Enzyme Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) dan antibodi monoklonal/poliklonal, *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dan *Fluorescence In Situ Hybridization* (FISH) (WHO 2006). Keseluruhan metode deteksi memiliki spesifisitas yang berbeda serta kelebihan dan kekurangan, namun memiliki kesamaan yaitu untuk mendeteksi keberadaan *E. coli* atau *faecal coliform*.

Metode kultur menggunakan medium selektif merupakan metode umum yang digunakan dalam uji keberadaan suatu mikroorganisme dalam sampel padat maupun cair. Penggunaan medium selektif lebih mudah untuk membedakan karakter morfologi bakteri tertentu yang mampu tumbuh dalam medium tersebut. Komposisi atau bahan kimia dalam medium selektif disesuaikan dengan karakter bakteri dalam hal nutrisi dengan reaksi kimia yang timbul oleh pertumbuhan bakteri tersebut.

## B. Penegasan Istilah

Penelitian mengenai deteksi *E. coli* pada sampel jamu gendong secara molekuler ini menggunakan beberapa istilah, sehingga perlu adanya penegasan istilah yang digunakan supaya tidak terjadi kesalahan pemahaman. Beberapa istilah tersebut diantaranya:

1. *Escherichia coli* : bakteri gram negatif, peritrik, fakultatif anaerob yang berbentuk batang pendek bersifat motil dengan flagel peritriks maupun nonmotil, memfermentasikan laktosa dan memperlihatkan hemolis pada agar darah (Brooks *et al.* 2010). Deteksi bakteri *E. Coli* pada penelitian ini dilakukan secara kultural menggunakan media selektif diferensial.
2. Jamu gendong : jamu segar yang dikemas dalam botol dan dijual keliling menggunakan keranjang bambu yang digendong (Riswan & Roemantyo 2002). Pada penelitian ini, jenis jamu yang akan diteliti ada dua macam yaitu jamu beras kencur dan jamu kunyit asam. Berdasarkan hasil observasi, lokasi pengambilan sampel jamu gendong di Kecamatan Gunungpati dibagi atas beberapa lokasi diantaranya kelurahan Patemon, Plalangan, Gunungpati, Mangunsari, Pongangan, Sadeng dan Sekaran. Pengambilan sampel jamu gendong dilakukan mulai pukul 07.00 – 09.00 pagi.
3. Medium selektif diferensial : medium isolasi mikroorganisme patogen yang memiliki sifat selektif terhadap mikroorganisme tertentu karena adanya agen penghambat, serta memiliki sifat mampu membedakan spesies mikroorganisme satu dengan lainnya akibat reaksi fisiologis (Ketchum 1998; Beishir 1996). Isolasi *E. coli* dari sampel jamu gendong menggunakan metode *spread plate* dengan *dryglasky* atau ose segitiga.

## C. Rumusan Masalah

Apakah jamu gendong di Kecamatan Gunungpati terkontaminasi *E. coli* ?

## D. Tujuan

Mendeteksi keberadaan bakteri *E. coli* pada sampel jamu gendong di Kecamatan Gunungpati yang diuji secara kultur dengan media selektif diferensial.

**E. Manfaat**

Memberikan informasi mengenai ada tidaknya kontaminasi *E. coli* pada jamu gendong yang dijual keliling di kecamatan Gunungpati.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Jamu Gendong

##### 1. Definisi jamu gendong

Kata jamu berasal dari bahasa Jawa yang berarti obat tradisional dari tanaman. Saat ini, kata jamu sudah digunakan secara luas untuk semua jenis obat-obatan tradisional. Jamu dapat dikategorikan menjadi 5 macam berdasarkan cara penyajiannya, yaitu jamu segar, jamu godogan, jamu seduhan, jamu olesan dan jamu dalam bentuk pil, tablet atau kapsul. Pada era modern seperti saat ini, jamu dapat ditemukan dalam bentuk pil, tablet dan kapsul. Jamu yang dikemas dalam bentuk ini lebih mudah untuk dikonsumsi seperti obat modern lain.

Jamu dalam bentuk godogan, olesan, seduhan, pil, tablet dan kapsul sekarang sangat mudah dijumpai di toko obat, pasar, atau supermarket, terkecuali jamu segar. Jamu segar hanya diproduksi oleh industri rumah tangga yang sering dikenal dengan “jamu gendong”.

Menurut Riswan & Roemantyo (2002), Jamu gendong terbuat dari dedaunan segar, akar-akaran, buah maupun batang atau rhizom tanaman yang direbus dengan air, disaring dan dapat diminum selama beberapa waktu tertentu serta ditempatkan dalam botol-botol dan dibawa dalam keranjang dari bambu (disebut bakul) dengan menggendongnya. Kata “gendong” sendiri berarti membawa sesuatu di punggung. Para penjual jamu ini menjajakan jamu gendong dari pintu ke pintu dengan berjalan kaki. Namun seiring berkembangnya alat transportasi, penjualan jamu gendong sekarang tidak hanya dengan cara digendong dan berjalan kaki. Akan tetapi menggunakan bakul-bakul yang dipasang pada sepeda ataupun sepeda motor. Hal ini mempermudah para penjual jamu gendong dalam membawa produk mereka untuk dijual dari pintu ke pintu serta dapat menjangkau jarak jauh.

### a. Jenis Jamu gendong

#### 1. Kunyit asam

Jamu kunyit asam terbuat dari rimpang kunyit (*Curcuma domestica* L.) dan buah asam (*Tamarindus indica* Linn.). Buah asam memiliki banyak manfaat dalam bidang kesehatan, diantaranya obat penurun demam, sebagai bahan laksatif dan karminatif maupun obat nyeri hati dan kelainan empedu ( Jayaweera 1981). Selain itu, buah asam digunakan untuk mengobati radang dan sakit tenggorokan, reumatik, meringankan *sunstroke* atau sengatan matahari, keracunan *dasine* dan mabuk karena alkohol di Asia Tenggara (Morton 1987). Kandungan senyawa aktif pada buah asam terdiri dari vitamin B, mineral, asam tartarat, asam asetat, asam sitrat, asam format, asam malat, asam suksinat, gula, pektin, protein, lemak, beberapa pirazin dan thiazole (Menezes *et al.* 2016).

Berdasarkan uji fitokimia pada ekstrak buah asam menggunakan air panas ditemukan beberapa senyawa kimia diantaranya karbohidrat, gula pereduksi, tannin, flavonoid, saponin, alkaloid, *Cyanogenic* dan glikosida (Nwodo *et al.* 2011). Senyawa senyawa kimia dari ekstrak buah asam dengan air dingin maupun air panas seperti flavonoid, alkaloid, tannin, *cyanogenic*, glikosida dan *anthraquinones* memiliki kemampuan sebagai agen antibakteri (Watt & Brandwijk 1967, Leven *et al.* 1979). Senyawa kimia tersebut dan beberapa senyawa metabolit sekunder aromatik lain memiliki peran sebagai agen natural yang melindungi tumbuhan asam melawan mikroba patogen dan serangga (Marjorie 1999).

Kunyit (*Curcuma longa*) sering digunakan sebagai bumbu dapur dan pewarna makanan alami, bahan kosmetik dan obat tradisional oleh masyarakat Indonesia, hal ini berkaitan dengan adanya beberapa senyawa aktif yang ditemukan pada rimpang kunyit. Menurut Chandrana *et al.* (2005) dan Kim *et al.* (2005) kandungan senyawa fenolik yaitu kurkuminoid pada ekstrak kunyit mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*. Negi *et al.* (1999a, b) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kandungan *turmerone* dan *curlone* pada kunyit memiliki kemampuan aktivitas antibakteri yang lebih baik karena mampu menghambat lebih banyak jenis bakteri diantaranya *Bacillus cereus*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus subtilis*,

*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Aktivitas antimikroba pada kunyit disebutkan karena adanya kandungan minyak esensial, kurkumin, kurkuminoid, minyak kunyit, turmerol dan asam velerat (Cikricki *et al.* 2008; Rai *et al.* 2008; Basniwal *et al.* 2011).

Resep pembuatan jamu gendong kunyit asam tiap perajin ada yang sama dan ada yang berbeda. Beberapa perajin ada yang menambahkan bahan baku tambahan lain diantaranya lempuyang dan temulawak. Kedua bahan baku tambahan tersebut digunakan dalam jumlah sedikit karena berfungsi sebagai penyedap aroma dan rasa dari jamu kunyit asam.

## 2. Beras kencur

Bahan baku utama yang dipakai dalam meracik ramuan jamu beras kencur diantaranya beras (*Oryza sativa*) dan kencur (*Kaempferia galangal*). Kedua bahan baku ini memiliki manfaat masing-masing sebagai minuman herbal yang bermanfaat untuk kesehatan karena adanya senyawa-senyawa kimia alami. Kandungan senyawa kimia dalam rimpang kencur diantaranya senyawa golongan alkaloid, flavonoid, terpenoid dan fenolik (Chowdury *et al.* 2014). Bahan baku beras mengandung 25% karbohidrat, iodin dalam jumlah kecil, zat besi, magnesium, fosfor serta protein dan lemak dalam jumlah kecil (Madamba & Lopez 2002; Ponciano & Richard 2005).

Beberapa bahan baku lain seperti jahe, daun jeruk, daun sereh, daun pandan, kayu manis dan adas termasuk bahan baku tambahan yang hanya ditambahkan dalam jumlah kecil sebagai penyedap baik dari segi aroma maupun rasa jamu beras kencur.

## 2. Kontaminasi *Escherichia coli* pada jamu gendong

Jamu gendong termasuk produk *home industry*, yang dalam pembuatannya jamu gendong 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 orang yang mengkonsumsinya. Faktor yang mempengaruhi adanya kontaminasi *E. coli* sangat beragam diantaranya, 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.

Berdasarkan penelitian Putriana *et al.* (2013) mengenai cemaran mikroba pada jamu gendong, menyatakan bahwa pada jamu gendong jenis beras kencur, kunyit asam dan pahtan 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) mengenai analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan pencemaran mikroba pada jamu gendong di kota Semarang yang 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 menyatakan bahwa kualitas bahan baku, proses pengolahan dan penyajian terbukti bersama-sama berhubungan dengan pencemaran mikroba pada jamu gendong.

#### **B. Metode Kultur menggunakan medium selektif diferensial EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*)**

*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).

Media EMBA merupakan media selektif diferensial untuk bakteri yang memiliki kemampuan melakukan fermentasi laktosa. Selain mengandung laktosa, media EMBA juga mengandung dua zat warna yaitu *eosin-Y* dan *methylene blue* yang masing-masing memiliki fungsi sebagai indikator pH dan inhibitor bagi bakteri gram positif, sehingga apabila terbentuk zat asam selama proses fermentasi yang mengakibatkan penurunan pH pada media, maka akan terbentuk ikatan amina antara *eosin-Y* dengan *methylene blue* sehingga terbentuk warna metalik kehijauan (Horvath & Ropp 1974).

Menurut penelitian Leininger *et al.* (2001), keunggulan media EMBA tidak hanya mampu membedakan antara bakteri yang mampu memfermentasikan laktosa dan tidak, akan tetapi juga mampu dalam membedakan *E. coli* dengan bakteri gram negatif patogen penyebab mastitis. Oleh karena itu, media EMBA

merupakan media selektif diferensial untuk bakteri *E. coli* yang memiliki keunggulan diantaranya, sederhana, akurat, cepat dan tidak mahal.

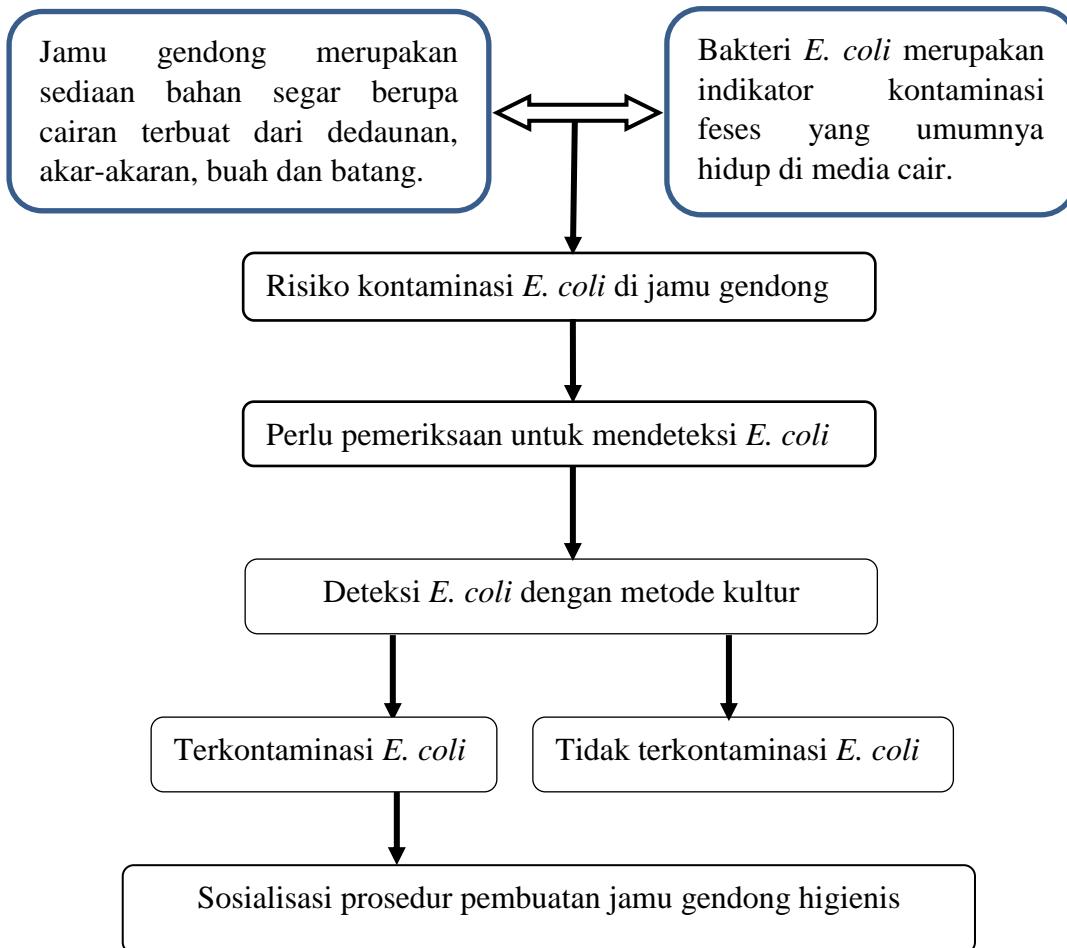
### C. Karakteristik *Escherichia coli*

Spesies bakteri *E. coli* termasuk dalam familia *Enterobacteriaceae* ordo *Enterobacterales* yang memiliki karakteristik antara lain bakteri gram negatif, peritrik atau non-motil, fakultatif anaerob berbentuk batang dengan kebutuhan nutrisi yang sederhana (Buxton & Fraser 1977; Prescott *et al.* 2005). Secara genetik, bakteri *E. coli* merupakan bakteri yang mudah beradaptasi dengan lingkungan dan merupakan sumber media gen plasmid serta faga (Saylers & Whitt 2002). Bakteri ini umumnya hidup di usus halus dan usus besar mamalia (Sousa 2006). Keberadaan *E. coli* di lingkungan biasanya digunakan sebagai indikator kontaminasi feses.

Patogenitas *strain E. coli* disebabkan karena 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). Bakteri *E. coli* patogen dikelompokkan menjadi 6 yaitu enterotoksigenik *E. coli* (ETEC), enteropatogenik *E. coli* (EPEC), eneteroinvasif *E. coli* (EIEC), enteroagregatif *E. coli* (EAEC), *Difusely adhering E. coli* (DAEC) dan enterohemoragik *E. coli* (EHEC) termasuk juga shigatoksigenik *E. coli* (STEC) (Güler *et al.* 2008).

ETEC termasuk *strain* bakteri *E. coli* yang mampu memproduksi dua tipe enterotoksin yang menyebabkan diare (Prescott *et al.* 2005). *Strain* EPEC berperan dalam kasus diare pada anak-anak di negara berkembang. Kelompok *strain* EIEC juga dapat menyebabkan diare dan memiliki kemungkinan untuk menghasilkan sejenis sitotoksin dan enterotoksin. *Strain* EHEC dapat menimbulkan penyakit *thrombotic thrombocytopenic purpura, hemorrhagic colitis* dan *hemolytic uremic syndrome*. Penyakit diare berlendir merupakan tanda adanya infeksi bakteri *E. coli* *Strain* EAEC (EAEC). DAEC merupakan *strain* bakteri *E. coli* yang menjadi penyebab utama infeksi saluran urin (O'Sullivan *et al.* 2007).

#### D. Kerangka Berpikir



Gambar 1 Kerangka berpikir deteksi *Escherichia coli* pada jamu gendong di Gunungpati menggunakan pendekatan kultur

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Simpulan**

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

#### **B. Saran**

Metode kultur yang digunakan dalam inokulasi sampel pada medium EMBA lebih baik menggunakan teknik sebar lain, misalnya modifikasi teknik sebar dengan ose bulat atau dengan mikropipet, karena koloni bakteri yang tumbuh menggunakan teknik sebar dengan ose segitiga relatif sulit untuk dilakukan perhitungan jumlah koloni yang tumbuh. Sebagian besar koloni bakteri yang tumbuh dari inokulasi menggunakan teknik sebar dengan ose segitiga berukuran lebih besar dan sering bertumpuk dengan koloni lain sehingga sulit untuk dilakukan perhitungan.

Media selektif diferensial yang akan digunakan dalam inokulasi sampel lebih baik didiamkan dalam *media cooler* selama minimal satu minggu terlebih dahulu untuk hasil pertumbuhan koloni yang baik. Hal ini berkaitan dengan kandungan kimia dalam media yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abba D, HI Inabo, SE Yakubu & OS Olonitola. 2009. Contamination of herbal medicinal products marketed in Kaduna Metropolis with selected pathogenic bacteria. *African Journal of Traditional, Complimentary and Alternative Medicines.* 6: 70-77.
- Akrai HFS. 2014. Antibacterial effect of aqueous extracts of spices and herbs against bacteria isolated from frozen meat. *Medical Journal of Islamic World Academy of Sciences.* 22(1): 30-35.
- Basniwal RK, HS Butter, VK Jain & N Jain. 2011. Curcumin nanoparticles: preparation, characterization, and antimicrobial study. *J Agric Food Chem.* 59: 2056-2061.
- Beishir L. 1996. *Microbiology in practice: A self-instructional laboratory course Sixth Edition.* New York: Harper Collins College.
- Brooks GF, KC Carroll, JS Butel, SA Morse & TA Mietzner. 2010. *Jawetz, Melnick & Adelberg Medical Microbiology.* Jakarta: EGC medical publisher
- Buxton A & G Fraser. 1997. *Animal Microbiology, second edition.* Eidenburgh: Blackwell Scientific Publications.
- Chandrana H, S Baluja & SV Chanda. 2005. Comparison of antibacterial activities of selected species of Zingiberaceae family and some synthetic compounds. *Turk J Biol.* 29(29): 83-97.
- Chowdury ZM, ZA Mahmud, MS Ali & SC Bachar. 2014. Phytochemical and pharmacology investigation of rhizome extracts of *Kaempferia galangal.* *IJP.* 1(3): 185-192.
- Cikricket S, E Mozioglu & H Yilmaz. 2008. Biological activity of curcuminoids isolated from *Curcuma longa.* *Rec Nat Prod.* 12: 19-24.
- Dufour AP. 1997. *E. coli:* The fecal coliform in bacteria indicators/health hazards associated with water. A.W. Hoadly and B.J Dutker (eds.). ASTM Publication 639 American Society for Testing Materials. Philadelphia. pp. 59-64.
- Esimone CO, PO Oleghe & EC Ibezim. 2003. Effect of preservation agents on the microbial stability of some indigenous herbal preparations. *Niger J. Pharm.* Vol. 34: 37-42.
- Fardiaz. 1992. *Mikrobiologi pangan.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Güler L, K Gündüz & Ü Ok. 2008. Virulence factors and antimicrobial susceptibility of *Escherichia coli* isolated from calves in Turkey. *Zoonoses and Public Health* 55: 249-257.

- Gupta C, D Prakash & S Gupta. 2014. Studies on the antimicrobial activity of tamarind (*Tamarindus indica*) and its potential as food bio-preservative. *IFRJ*. 21(6): 2437-2441.
- Horvath RS & ME Ropp. 1974. Mechanism of action of eosin-methylene blue agar in the differentiation of *Escherichia coli* and *Enterobacter aerogenes*. *International Journal of Systematic Bacteriology* 2(24):221-224.
- Isu NR. 2005. Antibacterial effects of *Aframomum meleguata*, *Xylopia aethiopicum* and *Ocimum viride*. *Nig J Nat Prod Med*. 9: 22-25.
- Jayaweera DMA. 1981. Medicinal plants (indigenous and exotic) used in Ceylon. Part 111. Flacourtiaceae-Lytharaceae. A publication of the National Science Council of Sri Lanka, pp: 244-246.
- Kadri AN, KTP Gelgel & IGK Suarjana. 2015. Perbedaan cara penyebaran suspense terhadap jumlah bakteri pada media Eosin Methylene Blue Agar. *Indonesia Mediscus Veterinus*. 4(3):205-212.
- Karpac CA, X Li, DR Terrell, Kremer, JA Hovinga, BLämmle, SK Vesely & JN George. 2008. Sporadic bloody diarrhea-associated thrombotic thrombocytopenic purpura-haemolytic uraemic syndrome: an adult and pediatric comparison. *Brazilian Journal of Haematology* 141(5): 607-696.
- Ketchum PA. 1988. *Microbiology*. New York: John Wiley & Sons.
- Kim KJ, HH Yu, JD Cha, SJ Seo, NY Choi & YO You. 2005. Antibacterial activity of *Curcuma longa* L. against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Phytoter Res*. 19: 599-604.
- Leininger DJ, JR Roberson & F Elvinger. 2001. Use of eosin methylene blue agar to differentiate *Escherichia coli* from other gram-negative mastitis pathogens. *J Vet Diagn Invest* 13:273-275.
- Leven MD, DA vanden-Berghe, T Marten, A Villentmick & EC Lomweas. 1979. Screening higher plants for biological activity. *Planta Med*, 36: 311-312.
- Madamba PS & RI Lopez. 2002. Optimization of the osmotic dehydration of mango (*Mangifera indica* L.) slices. *Drying Technology*. 20: 1227-1242.
- Marjorie MC. 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clin Microbiol Rev*, 12: 564-582.
- McClure PJ & S Hall. 2000. Survival of *Escherichia coli* in foods. *Journal of Applied Microbiology*. 88: 61S-70S.
- Menezes APP, SCC Trevisan, SM Barbalho & EL Guiguer. 2016. *Tamarindus indica* L. a plant with multiple medicinal purposes. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 5(3): 50-54.

- Menteri Kesehatan RI. 2012. Permenkes RI No.007 tahun 2012 tentang registrasi obat tradisional. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Morton J. 1987. Tamarinds. In: fruits of warm climates. Mimi, FL. pp: 115-121.
- Natta L, K Orapin, N Krittika & B Pantip. 2008. Essential oil from five Zingiberaceae for anti food-borne bacteria. *IFRJ*. 15(3): 337-346.
- Negi PS, JK Jayaprakash, LM Rao & KK Sakarian. 1999a. Antimicrobial activity of turmeric oil. *J Agric Food Chem*. 47:4297-4300.
- Negi PS, KG Jayaprakasha, L Jagan, M Rao & KK Sakarian. 1999b. Antibacterial activity of turmeric oil: a byproduct from curcumin. *J Agric Food Chem*. 47: 4297-4300.
- Nur M, MGI Rukmi & Komariyah. 2005. Metoda baru untuk dekontaminasi bakteri dengan plasma non termik pada tekanan atmosfer. *Berkala Fisika*. 3(8): 91-98.
- Nwodo UU, GE Obiiyeke, VN Chigor & AI Okoh. 2011. Assessment of *Tamarindus indica* extracts for antibacterial activity. *Int J Mol Sci*, 12 : 6385-6396.
- O'Sullivan J, DJ Bolton, G Duffy, C Baylis, R Tozzoli, Y Wasteson & S Lofdahl. 2007. Methods for detection and molecular characterization of pathogenic *Escherichia coli*. *Pathogenic Escherichia coli Network (PEN)*: 1-34.
- Ochoa TJ, J Ruiz, M Molina, LJ Del Valle, M Vargas, AI Gil, L Ecker, F Barletta, E Hall, TG Cleary & CF Lanata. 2009. High frequency of antimicrobial drug resistance of diarrheagenic *Escherichia coli* in infants in Peru. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 81(2):296-301.
- Oyetayo VO. 2008. Microbial load and microbial property of two Nigeria herbal remedies. *African Journal of Traditional, Complimentary and Alternative Medicines*. Vol. 5: 74-78.
- Pistone CV, A Venzano, DA Vilte, EC Mercado & C Ibarra. 2005. Cytotoxic effect in human colon of enterohemorrhagic *Escherichia coli*\_isolated from calves with bloody diarrhea. *Revista Argentina de Microbiología* 37(3): 117-121.
- Ponciano SM & PY Richard. 2005. Determination of the optimum intermittent drying conditions for rough rice (*Oryza sativa* L.). *LWT-Food Science and Technology*. 38: 157-165.
- Prescott LM, JP Harley & DA Klein. 2005. *Microbiology, Sixth Edition*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc. pp. 492-493, 910.
- Puspitasari FD, M Shovitri & ND Kuswytasari. 2012. Isolasi dan karakterisasi bakteri aerob proteolitik dari tangka septik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 1(1): E1-E4.

- Putriana FP, Herdini & I Sugoro. 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.
- Rai D, JK Singh, N Roy & D Panda. 2008. Curcumin inhibits FtsZ assembly: an attractive mechanism for its antibacterial activity. *Biochem J.* 4(10):147-155.
- Riswan S & S Roemantyo. 2002. Jamu as traditional medicine in Java, Indonesia. *South Pacific Study* 23(1):1-10.
- Smith HW. 1967. The sensitivity of strains of *Bacterium coli* isolated from cases of calf scours to certain chemotherapeutic agents. *Veterinary Records* 66:43.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2009. *Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Sousa de CP. 2006. *Escherichia coli* as a specialized bacterial pathogen. *Revista De Biologis E Ciências Da Terra*. 6(2): 341-352.
- Villalobos LB, RE Martinez, AC Blanco, AJ Maldonado & JW Bastardo. 2008. Molecular detection of shiga toxin-producing (stx1) *Escherichia coli* and rotavirus in stools of children with diarrhea. *Investigación Clínica* 49(3):387-395.
- Watt JM & MG Breyer-Brandwijk. 1967. *Medicinal and Poisonous Plants of Southern and Eastern Africa*. Edinburgh, UK: E&S Livingstone
- [WHO] World Health Organization. 2006. Guidelines for Drinking Water Quality, Third Edition Vol.1. WHO, Geneva.
- Wulandari RA & R Azrianingsih. 2014. Etnobotani jamu gendong berdasarkan presepsi produsen jamu gendong di Desa Karangrejo, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. *Jurnal Biotropika* 4(2): 198-202.
- Wynne ES, LJ Rode & AE Hayward. 1942. Mechanism of the selective action of eosin-methylene blue agar on the enteric group. *Stain Technol* 17:11-20.
- Zaman S, MK Alam, SS Ahmed, MN Uddin & ML Bari. 2014. The Prevalence of *E. coli* O157:H7 in the production of organic herbs and a case study of organic lemongrass intended for use in blended tea. *Agriculture, Food and Analytical Bacteriology Journal* 3(4): 164-176.
- Zoja C, S Buelli & M Morigi. 2010. Shiga toxin-associated hemolytic uremic syndrome: pathophysiology of endothelial dysfunction. *Pediatric Nephrology* 25(11):2231-2240

Zulaikhah ST. 2005. Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Pencemaran Mikroba pada Jamu Gendong di Kota Semarang. *Tesis*. Semarang: Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.