

Cemaran Mikrob pada Jamu Gendong Kunyit Asam di Pancoran Mas, Depok, Jawa Barat

Fathin Hamida^{1*}, Herdini¹, Rista Oktaviani¹

¹Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jl. Moch. Kahfi II, Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12640

*E-mail korespondensi: fathinfarmasi@istn.ac.id

ABSTRAK

Jamu gendong kunyit asam adalah ramuan tradisional terbuat dari kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan buah asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) produksi rumahan yang dikemas di dalam botol-botol dan disusun di dalam sebuah bakul yang digendong oleh penjual. Jamu gendong sangat diminati oleh masyarakat Indonesia karena diyakini berkhasiat baik bagi kesehatan. Kecamatan Pancoran Mas, Depok, Jawa Barat merupakan salah satu wilayah yang banyak ditemukan produsen jamu gendong. Status produksi jamu gendong tidak wajib memiliki izin edar. Hal ini menyebabkan aspek higiene pada proses produksi kurang menjadi perhatian oleh produsen sehingga jamu gendong berpotensi tercemar mikrob. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji cemaran mikrob pada jamu gendong kunyit asam. Uji cemaran mikrob yang dilakukan meliputi Angka Lempeng Total (ALT) bakteri, Angka Kapang Khamir (AKK), dan deteksi keberadaan bakteri enterik. Pengujian dilakukan terhadap lima sampel jamu gendong kunyit asam yang berasal dari lima produsen berbeda dengan lingkungan tempat tinggal berbeda (P1, P2, P3, P4, dan P5) dan satu sampel yang dibuat sendiri oleh peneliti (P0) sebagai pembanding. Hasil pengujian menunjukkan bahwa lima sampel yaitu P1, P2, P3, P4, dan P5 telah tercemar oleh mikrob serta terdeteksi positif tercemar bakteri enterik. Sampel P0 tidak ditemukan cemaran mikrob karena proses produksi hingga pengemasan dilakukan secara aseptis.

Kata Kunci: cemaran, jamu, kunyit, mikrob

Microbial Contamination of Tamarind–Turmeric Jamu Gendong At Pancoran Mas, Depok, West Java

ABSTRACT

Tamarind-turmeric jamu gendong is a traditional concoction made from Curcuma domestica Val. and Tamarindus indica L. home-produced packaged in bottles and arranged in a basket carried by the seller. Jamu gendong is in great demand by the people of Indonesia because it is believed to be good for health. Pancoran Mas Subdistrict, Depok, West Java, is one of the areas where many jamu gendong producers are found. The production status of jamu gendong is not required to have a distribution permit. This causes the hygiene aspects of the production process to be of less attention by producers so that the jamu gendong has the potential to be contaminated with microbes. Therefore, the aims of the study was to investigate the microbial contamination from tamarind-turmeric jamu gendong. Microbial contamination detection was carried out by the total plate count of bacteria, total plate count of fungus, and detection of enteric bacteria. The research was carried out on five samples of tamarind-turmeric jamu gendong from five different producers with different living environments (P1, P2, P3, P4, and P5) and one sample made by the researcher (P0) as a comparison. The results showed that five samples, namely P1, P2, P3, P4, and P5 were contaminated by fungi and enteric bacteria was detected. Sample P0 did not find any microbial contamination because the production process to packaging was carried out aseptically and hygienic.

Keywords: contamination, jamu, microbial, tamarind, turmeric

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara hutan tropis yang kaya akan keanekaragaman hayati terutama tanaman yang berpotensi sebagai obat. Pemanfaatan tanaman sebagai pengobatan tradisional sudah ribuan tahun lalu dikenal oleh masyarakat Indonesia. Obat tradisional

Indonesia umumnya dikenal dengan sebutan “Jamu” (Cahyaningsih *et al.*, 2021). Pengertian jamu menurut Permenkes RI Nomor 003/MENKES/PER/I/2010 adalah obat tradisional Indonesia berupa minuman ramuan turun-temurun yang terbuat dari bahan tumbuhan, hewan, mineral, sediaan sarian, atau campuran dari bahan tersebut (Kemenkes RI, 2010). Jamu gendong

merupakan suatu usaha jamu rumahan (*home industry*) yang dibuat segar tidak berlabel, dikemas di dalam botol dan dijajakan di dalam sebuah bakul rotan yang digendong (didukung dengan kain panjang pada pinggang belakang) oleh penjual jamu. Penjual jamu gendong akan berjalan kaki dari rumah ke rumah dan menyajikan jamu secara langsung menggunakan gelas kepada konsumen (Elfahmi *et al.*, 2014). Beragam jenis jamu gendong yang disajikan yaitu jamu kunyit asam, beras kencur, jahe, pahitan, cabe puyang, kunci suruh, uyup-uyup, kudu laos, temulawak, dan sari rapet (Wulandari & Azrianingsih, 2014). Jamu kunyit asam adalah jamu yang dibuat dari rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.), buah asam Jawa (*Tamarindus indica*), gula aren, daun sirih (*Piper betle*), dengan atau tanpa penambahan sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), dan air (A'yunin *et al.*, 2019). Jamu kunyit asam banyak diminati oleh kaum wanita karena diketahui berkhasiat sebagai pereda nyeri menstruasi (*dismenore*) (Rahmadiliyani & Qomariah, 2016), dan penyembuhan luka akibat persalinan (laserasi perineum) (Andanawarikh & Ulya, 2021). Jamu kunyit asam mengandung vitamin C dan senyawa fenolik yang bersifat sebagai antioksidan (Mulyani *et al.*, 2014). Senyawa bioaktifitas lainnya juga terkandung pada rimpang kunyit dan buah asam Jawa yang berpotensi sebagai antiinflamasi, analgesik, dan antimikrob (Nurcholis *et al.*, 2012; Harjanti, *et al.*, 2019; Komakech *et al.*, 2019).

Jamu gendong banyak diminati oleh masyarakat Indonesia, disamping karena diyakini berkhasiat baik bagi kesehatan juga karena jamu gendong dapat diperoleh dengan harga yang sangat terjangkau (Wulandari & Azrianingsih, 2014). Proses produksi jamu gendong yang mudah dan hanya menggunakan peralatan sederhana yang ada di rumah menjadikan harga jual jamu gendong relatif murah (Hersoelistyorini *et al.*, 2016). Jamu gendong tidak masuk sebagai obat tradisional yang wajib memiliki izin edar sebagaimana yang disebutkan dalam Permenkes Nomor 007 tahun 2012 tentang registrasi obat tradisional (Kemenkes RI, 2012). Tidak ada peraturan yang menjelaskan mengenai standarisasi mutu jamu gendong akan menyebabkan kualitas mutu setiap produksi jamu gendong akan berbeda. Faktor keahlian, pengetahuan, dan perilaku produsen, cara pengolahan, serta sanitasi lingkungan, bahan, dan alat yang digunakan untuk pengolahan jamu gendong sangat memengaruhi kualitas mutu jamu gendong (Hersoelistyorini *et al.*, 2016).

Rendahnya pengetahuan serta kesadaran produsen mengenai pentingnya aspek hygiene produksi dan pengemasan jamu gendong tentunya dapat berpotensi jamu tercemar oleh mikrob (Putriana *et al.*, 2013). Hal ini akan menyebabkan kualitas mutu jamu menurun serta berakibat buruk bagi kesehatan konsumen. Oleh karena itu, pengujian cemaran mikrob pada jamu gendong masih perlu dilakukan agar dapat menjadi edukasi dan informasi khususnya bagi produsen guna meningkatkan kualitas mutu jamu gendong dan menjaga keamanan konsumen. Produsen jamu gendong masih banyak ditemukan di Kecamatan Pancoran Mas, Depok, Jawa Barat. Pengambilan sampel ditentukan berdasarkan

lingkungan tempat tinggal produsen (tempat produksi jamu gendong). Pengujian cemaran mikrob meliputi perhitungan angka lempeng total bakteri, angka kapang khamir, dan deteksi cemaran *Escherichia coli*.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah *Nutrient Agar* (NA) (Himedia), *Potato Dextrose Agar* (PDA) (Scharlau), *Lactose Broth* (LB) (Himedia) dan *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) (Oxoid), zat pereaksi pewarnaan Gram bakteri (meliputi kristal violet, iodine, safranin, dan alkohol 96%), minyak imersi, akuades steril, rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan buah asam Jawa (*Tamarindus indica* L.).

Penentuan dan Pengambilan Sampel Jamu Gendong.

Enam sampel jamu gendong pada penelitian ini adalah jamu gendong kunyit asam yang diperoleh dari 5 produsen jamu gendong yang berada di Kecamatan Pancoran Mas, Depok, Jawa Barat (P1, P2, P3, P4, dan P5) serta jamu yang dibuat sendiri oleh peneliti sebagai pembanding (P0). Pengambilan sampel ditentukan berdasarkan lingkungan tempat tinggal produsen (tempat produksi jamu gendong). Berikut adalah 6 sampel jamu gendong yang diuji:

- P0: jamu gendong dibuat sendiri oleh peneliti
- P1: produksi jamu gendong berada di lingkungan pinggiran sungai
- P2: produksi jamu gendong berada di lingkungan Pasar Kemiri, Depok
- P3: produksi jamu gendong berada di lingkungan pemukiman padat penduduk sekitaran Hutan Raya Cagar Alam, Depok
- P4: produksi jamu gendong berada di lingkungan terminal Depok
- P5: produksi jamu gendong berada di lingkungan pembuangan limbah tempe

Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari pukul 06.00 sampai 07.00 WIB. Masing-masing sampel jamu gendong diambil sebanyak 250 mL menggunakan botol yang berasal dari produsen jamu gendong, lalu ditutup rapat dan segera dibawa ke laboratorium untuk diuji.

Pembuatan Sampel Jamu Gendong Pembanding (P0).

Sampel P0 dibuat secara aseptis dan dibuat berdasarkan modifikasi pribadi. Rimpang kunyit dan buah asam Jawa diperoleh dari Pasar Kemiri, Depok. Masing-masing sebanyak 50 g rimpang kunyit dan buah asam Jawa dikupas kulitnya dan dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih. Setelah itu, rimpang kunyit dihaluskan menggunakan lumpang dan alu batu, kemudian diperas menggunakan saringan. Air hasil perasan rimpang kunyit ditambahkan 300 mL air kemudian direbus bersama buah asam Jawa, gula dan garam secukupnya. Perebusan jamu dilakukan sampai mendidih selama 10 menit. Setelah dingin, jamu disimpan pada botol steril dan ditutup rapat. Seluruh

alat-alat yang digunakan untuk pembuatan dan pengemasan jamu direbus sampai mendidih selama 20 menit dan digunakan dalam kondisi sudah kering.

Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) (Cappucino & Welsh, 2020). Perhitungan angka lempeng total (ALT) menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) secara tuang (*pour plate*). Homogenisasi sampel diawali dengan cara masing-masing botol yang berisi sampel jamu dikocok perlahan selama ± 1 menit. Kemudian, dibuat seri pengenceran dari masing-masing sampel jamu. Pembuatan seri pengenceran diawali dengan pembuatan pengenceran 10^{-1} . Masing-masing sampel sebanyak 1 mL dituang ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL akuades steril, lalu dilakukan homogenisasi menggunakan vortex selama ± 1 menit. Selanjutnya, dibuat seri pengenceran sampel jamu dengan cara yang sama sampai diperoleh pengenceran 10^{-5} .

Sebanyak 0,1 mL masing-masing suspensi sampel seri pengenceran dituang ke dalam cawan petri steril, lalu ditambahkan sebanyak 12 mL media NA yang masih cair (suhu $\pm 45^{\circ}\text{C}$). Kemudian, cawan ditutup dan digoyangkan memutar searah jarum jam selama ± 1 menit hingga suspensi sampel dan media NA tercampur rata dan didiamkan pada suhu ruang sampai memadat. Kontrol negatif dibuat dua cawan berbeda yaitu, satu cawan hanya berisi media NA dan satu cawan lainnya berisi media NA yang telah dicampurkan dengan 0,1 mL larutan pengencer (akuades steril). Masing-masing cawan sampel dan kontrol negatif dibuat triplo dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C , lalu diamati pertumbuhan koloninya. *Colony Forming Unit* (CFU) dihitung pada setiap cawan sampel yang menunjukkan jumlah koloni tumbuh antara 25 sampai 250 koloni menggunakan rumus dibawah ini:

$$CFU \left(\frac{\text{sel}}{\text{mL}} \right) = \frac{\text{Jumlah koloni}}{\text{Faktor pengenceran} \times \text{Volume sampel}}$$

Keterangan:

Jumlah koloni: total koloni tumbuh per cawan

Faktor pengenceran: seri pengenceran ke 10^{-n}

Volume sampel: 0,1 mL suspensi sampel yang dituang ke dalam cawan

Perhitungan Angka Kapang Khamir (AKK) (Cappucino & Welsh, 2020). Perhitungan Angka Kapang Khamir (AKK) menggunakan cara yang serupa dengan cara perhitungan ALT yaitu diawali dengan homogenisasi sampel jamu lalu dibuat seri pengenceran sampai pengenceran 10^{-4} . Kemudian ditumbuhkan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) secara tuang (*pour plate*). Kontrol negatif juga dibuat pada dua cawan berbeda yaitu satu cawan hanya berisi media PDA dan satu cawan lainnya berisi media PDA yang telah dicampurkan dengan 0,1 mL larutan pengencer (akuades steril). Masing – masing cawan sampel dan kontrol negatif dibuat triplo dan diinkubasi selama 5 hari pada

suhu ruang. Kemudian, diamati pertumbuhannya dan dihitung jumlah koloni yang tumbuh. Colony Forming Unit (CFU) dihitung pada setiap cawan yang menunjukkan jumlah koloni sebanyak 10 sampai 150 koloni menggunakan rumus dibawah ini:

$$CFU \left(\frac{\text{sel}}{\text{mL}} \right) = \frac{\text{Jumlah koloni}}{\text{Faktor pengenceran} \times \text{Volume sampel}}$$

Keterangan:

Jumlah koloni: total koloni tumbuh per cawan

Faktor pengenceran: seri pengenceran ke 10^{-n}

Volume sampel: 0,1 mL suspensi sampel yang dituang ke dalam cawan

Deteksi Cemaran Bakteri Enterik (Cappucino & Welsh, 2020). Deteksi cemaran bakteri enterik dilakukan secara bertahap yaitu uji fermentasi laktosa pada media *Lactose Broth* (LB), lalu uji lanjut pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA), dan terakhir pengamatan mikroskopik dengan teknik pewarnaan Gram bakteri.

Uji fermentasi laktosa. Sebanyak 1 mL sampel jamu dituang ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 mL media LB disertai tabung Durham terbalik didalamnya. Kemudian tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, lalu diamati gelembung gas yang tampak terperangkap di dalam tabung Durham. Hasil positif fermentasi laktosa ditunjukkan dengan terbentuknya gelembung gas yang terperangkap di dalam tabung Durham terbalik.

Uji lanjut pada media EMBA. Sebanyak satu ose loop kultur dari tabung uji fermentasi laktosa yang menunjukkan hasil positif digoreskan pada media cawan EMBA dengan cara gores kuadran. Kemudian cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan diamati warna koloni yang tumbuh. Warna koloni hijau metalik dengan bintik hitam di tengah koloni dan kilap logam menunjukkan koloni bakteri enterik.

Pengamatan mikroskopik dengan pewarnaan Gram bakteri. Sebanyak satu ose jarum koloni yang berwarna hijau metalik diambil dari cawan EMBA, lalu dibuat olesan tipis bakteri di atas kaca objek dan dilewatkan di atas api Bunsen sebanyak tiga kali. Kemudian olesan kering bakteri ditetaskan kristal violet dan didiamkan selama 1 menit, lalu dibilas dengan akuades mengalir dan ditiriskan. Selanjutnya, olesan kering bakteri ditetaskan lugol iodin lalu didiamkan selama 1 menit dan dibilas dengan akuades mengalir lalu ditiriskan. Setelah itu, olesan kering bakteri ditetaskan dengan alkohol 96% dan didiamkan selama 30 detik, lalu dibilas dengan akuades mengalir dan ditiriskan. Terakhir, olesan kering bakteri diberi tetesan safranin lalu didiamkan selama 1 menit, kemudian dibilas dengan akuades mengalir dan ditiriskan. Hasil pewarnaan Gram diamati dibawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 1.000x yang ditambah dengan minyak imersi. Bentuk dan warna sel diamati dan didokumentasikan.

Analisis Data. Data Angka Lempeng Total, Angka Kapang Khamir dan cemaran bakteri enterik dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan ALT dan AKK

Berdasarkan hasil perhitungan ALT dan AKK terhadap enam sampel jamu gendong kunyit asam diperoleh bahwa lima sampel telah tercemar oleh bakteri

dan kapang-khamir (**Tabel 1**). Berbeda dengan sampel P0 yang diproses secara aseptis, cemaran bakteri dan kapang-khamir tidak ditemukan. Keberadaan mikrob seperti bakteri, kapang, dan khamir pada jamu gendong tersebut mengindikasikan bahwa aspek higiene belum sepenuhnya diterapkan pada proses produksi sampai dengan pengemasan. Aspek higiene sangat penting diperhatikan pada proses produksi jamu gendong sehingga kualitasnya terjaga dan manfaatnya sebagai obat tradisional dapat dirasakan oleh konsumen.

Tabel 1. Data Perhitungan ALT dan AKK pada Sampel Jamu Gendong Kunyit Asam

Sampel	ALT CFU (koloni/mL)	AKK CFU (koloni/mL)
P0	0	0
P1	1,4x10 ⁵	2,1X10 ⁴
P2	8,4x10 ³	2,5X10 ³
P3	2,6x10 ³	2,2X10 ³
P4	2,4x10 ⁴	7,2X10 ³
P5	2,9x10 ³	0
Kontrol negatif 1	0	0
Kontrol negatif larutan 2	0	0

Keterangan:

P0: jamu gendong dibuat sendiri oleh peneliti

P1: produksi jamu gendong berada di lingkungan pinggiran sungai

P2: produksi jamu gendong berada di lingkungan Pasar Kemiri, Depok

P3: produksi jamu gendong berada di lingkungan pemukiman padat penduduk sekitaran Hutan Raya Cagar Alam, Depok

P4: produksi jamu gendong berada di lingkungan terminal Depok

P5: produksi jamu gendong berada di lingkungan pembuangan limbah tempe

Kontrol negatif 1: media tanpa sampel

Kontrol negatif 2: larutan pengencer

Total bakteri pada setiap sampel jamu bervariasi yaitu antara 10³ sampai dengan 10⁵ koloni/mL, demikian total kapang-khamir pada setiap sampel jamu juga bervariasi yaitu antara 10³ sampai dengan 10⁴ koloni/mL. ALT pada seluruh sampel jamu masih memenuhi standar mutu mikrobiologis yang ditetapkan oleh BPOM pada peraturan BPOM nomor 32 tahun 2019 tentang persyaratan keamanan dan mutu obat tradisional untuk cairan obat dalam yaitu ALT sebesar ≤ 10⁵ koloni/mL (BPOM RI, 2019). Namun, AKK pada sampel P1 yaitu sebesar 2,1x10⁴ koloni/mL telah melebihi batas maksimum nilai AKK yang telah ditetapkan oleh BPOM yaitu sebesar ≤ 10³ koloni/mL.

Pengetahuan mengenai aspek higiene dan perilaku produsen dapat memengaruhi kemananan mutu mikrobiologis jamu gendong (Ramadhini, 2013; Purwantini et al., 2015). Selain itu, banyak faktor yang dapat memengaruhi suatu jamu gendong tercemar oleh mikrob. Sortasi bahan baku yang tidak benar, misalnya seperti memasukkan bahan baku yang sudah busuk, proses pencucian bahan baku yang tidak benar dan tidak menggunakan air mengalir, sumber air yang telah tercemar, kulit rimpang kunyit yang tidak dikupas, proses penyimpanan bahan baku yang lama dan tidak benar misal seperti disimpan pada ruangan yang kotor, lembap, dan sering disinggahi oleh tikus dan kecoa, serta penggunaan botol penyimpan jamu yang tidak steril

dapat menyebabkan jamu tercemar oleh mikrob (Sholichah, 2018). Pertumbuhan mikrob kontaminan didukung oleh nutrisi yang terkandung pada kunyit seperti pati dan protein (Rajkumari & Sanatombi, 2018). Kandungan air yang tinggi juga menjadi media yang baik untuk pertumbuhan mikrob (Ramadhini, 2013). Namun, pertumbuhan mikrob tidak terlalu tinggi, hal ini dapat disebabkan oleh kandungan kurkumin pada kunyit yang bersifat antimikrob mengendalikan pertumbuhan mikrob di dalam jamu tersebut (Kebede et al., 2021).

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu telah dilaporkan bahwa bakteri yang sering ditemukan pada jamu gendong diantaranya yaitu *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, dan *Staphylococcus aureus* (Ramadhini, 2013; Monita et al., 2021). Bakteri tersebut merupakan bakteri patogen enterik (Kumar & Jangir, 2017). Beberapa spesies kapang yang telah dilaporkan terdapat pada jamu gendong diantaranya yaitu *Penicillium* sp., *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Mucor*, khamir jenis *Candida* sp. (Rahayu et al., 2019; Monita et al., 2021). Kapang genus *Penicillium* merupakan kapang endofit pada rimpang kunyit, kapang genus *Aspergillus* merupakan kapang penyebab kebusukan pada rimpang kunyit (Septiana et al., 2018; Paramita, 2021). Kapang genus *Aspergillus* diketahui merupakan kapang penghasil aflatoksin dan penyebab infeksi saluran pernafasan (aspergilosis) pada

manusia (Latgé & Chamilos, 2020). Aflatoksin merupakan senyawa metabolit sekunder yang bersifat racun dan karsinogenik (Sarma et al., 2017).

Deteksi Bakteri Enterik pada Sampel Jamu Gendong

Berdasarkan hasil uji deteksi bakteri enterik diperoleh bahwa lima sampel jamu gendong yaitu P1, P2, P3, P4, dan P5 menunjukkan hasil positif tercemar (Tabel 2). Fermentasi laktosa menunjukkan hasil positif ditandai dengan terbentuk gelembung udara yang terperangkap di dalam tabung Durham media LB setelah inkubasi 24 jam (Gambar 1). Pertumbuhan bakteri enterik juga ditandai dengan koloni yang tumbuh pada media EMBA berwarna hijau metalik dengan titik hitam logam di tengahnya setelah inkubasi 24 jam (Gambar 2). Eosin dan methylene blue yang terkandung di dalam media EMBA berguna menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif sehingga hanya bakteri Gram negatif yang dapat tumbuh pada media tersebut. Hasil

pengamatan mikroskopik menunjukkan bahwa sel bakteri tampak berwarna merah safranin, Gram negatif, dan berbentuk basil (Gambar 3). Media EMBA merupakan media selektif sekaligus media diferensial yang dapat digunakan untuk isolasi *E. coli*. Selain Eosin dan methylene blue juga terdapat laktosa dan sukrosa yang terkandung di dalam media EMBA. Kandungan kedua jenis gula tersebut berfungsi untuk membedakan antara bakteri Gram negatif tipe laktosa fermentasi dan non fermentasi (Lal & Cheeptham, 2007). *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif yang mampu memanfaatkan laktosa sebagai sumber karbon untuk pertumbuhannya (Leininger et al., 2001; Hamida et al., 2019). Fermentasi laktosa menghasilkan kondisi asam pada media EMBA. Kondisi asam menjadikan eosin Y terpresipitasi sehingga membentuk ikatan kompleks amida antara eosin Y dengan methylene blue pada media. Reaksi ini menghasilkan koloni berwarna hijau metalik pada media EMBA (Antony et al., 2016).

Tabel 2. Hasil Uji Deteksi Bakteri Enterik pada Sampel Jamu Gendong Kunyit Asam

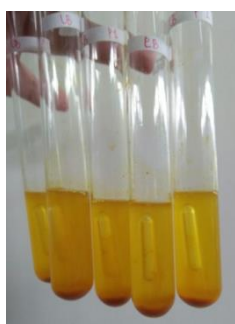
Sampel	Pengujian			Keterangan
	Fermentasi Laktosa	Uji EMBA	Pewarnaan Gram	
P0	x	X	x	Tidak terdapat <i>E. coli</i>
P1	(+)	Koloni berwarna hijau metalik	Bentuk sel basil, berwarna merah	+
P2	(+)	Koloni berwarna hijau metalik	Bentuk sel basil, berwarna merah	+
P3	(+)	Koloni berwarna hijau metalik	Bentuk sel basil, berwarna merah	+
P4	(+)	Koloni berwarna hijau metalik	Bentuk sel basil, berwarna merah	+
P5	(+)	Koloni berwarna hijau metalik	Bentuk sel basil, berwarna merah	+

Keterangan:

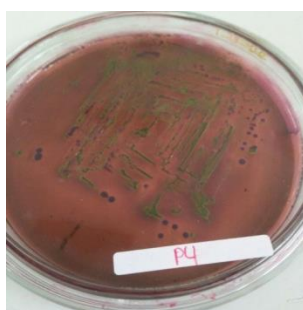
x: tidak ada pertumbuhan / tidak ditemukan

(+): terdapat gelembung udara di dalam tabung durham

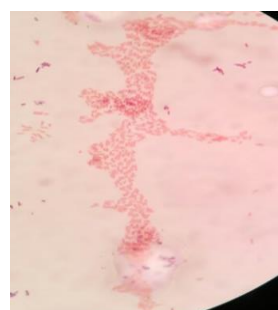
+ : terdapat pertumbuhan bakteri enterik Gram negatif



Gambar 1. Hasil positif fermentasi laktosa pada media LB -sampel jamu gendong kunyit asam



Gambar 2. Hasil positif koloni berwarna hijau metalik pada media EMB Agar



Gambar 3. Hasil pewarnaan Gram isolat bakteri asal jamu gendong kunyit asam

E. coli merupakan bakteri enterik, Gram negatif berbentuk basil pendek dan termasuk dalam famili Enterobacteriaceae. *E. coli* merupakan mikroflora normal pada saluran pencernaan manusia dan hewan, namun dapat bermigrasi ke lingkungan melalui air yang terkontaminasi oleh feces. Oleh karena itu, *E. coli* dijadikan sebagai bakteri indikator kontaminasi fekal

pada air (Jang et al., 2017). Keberadaan *E. coli* di lingkungan dapat mengancam kesehatan manusia karena terdapat strain *E. coli* tertentu yang bersifat patogen pada manusia dan menyebabkan infeksi saluran pencernaan (Conway & Cohen, 2015). Cemaran *E. coli* pada lima sampel jamu gendong kunyit asam dapat disebabkan oleh proses perebusan jamu yang tidak benar sehingga

mikrob seperti *E. coli* masih dapat tumbuh. *E. coli* akan cepat mati pada suhu perebusan > 60 °C selama >15 menit (Nabiilah et al., 2021). Selain *E. coli*, bakteri enterik Gram negatif lainnya dapat saja ditemukan pada sampel ini. Antony et al. (2016) menjelaskan bahwa koloni hijau metalik tidak hanya menunjukkan koloni *E. coli* namun juga menunjukkan keberadaan bakteri enterik Gram negatif lainnya yang berasosiasi kuat dengan *E. coli* seperti *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Escherichia vulneris*, dan *Klebsiella*. Penggunaan air yang tercemar pada pembuatan jamu, pencucian bahan baku, dan pencucian alat-alat yang digunakan untuk produksi jamu dapat menjadi penyebab kontaminasi. Berdasarkan wawancara langsung peneliti kepada lima produsen pembuat jamu gendong bahwa sumber air yang digunakan untuk membuat jamu, mencuci bahan baku dan alat-alat yang digunakan dalam pembuatan jamu gendong bersumber dari sumur. Letak sumur yang berdekatan dengan *septic tank*, tempat pembuangan sampah, dan berdekatan dengan pembuangan limbah rumah tangga menyebabkan air sumur tercemar oleh mikrob seperti *E. coli* (Hamida et al., 2019).

Sampel P0 tidak ditemukan cemaran bakteri dan fungi. Hasil ini sesuai dengan baku mutu jamu tradisional yang tercantum di dalam peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor 32 tahun 2019 tentang persyaratan keamanan dan mutu obat tradisional. Hal ini diduga kuat karena proses pembuatan jamu dilakukan secara aseptis. Sortasi bahan baku dilakukan dengan memilih bahan yang masih segar, pencucian bahan baku dilakukan menggunakan air bersih yang mengalir dan kulit rimpang dikupas. Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan dan pengemasan jamu juga disterilisasi terlebih dahulu dan digunakan dalam kondisi sudah kering. Perebusan jamu dilakukan sampai mendidih selama 10 menit. Aspek higiene selama proses produksi hingga pengemasan jamu gendong harus diperhatikan agar kualitasnya tetap terjaga.

KESIMPULAN

Lima sampel jamu gendong yaitu P1, P2, P3, P4, dan P5 telah tercemar oleh mikrob dan terdeteksi *E. coli*. Cemaran mikrob tidak ditemukan pada sampel P0. Proses produksi yang dilakukan secara aseptis dan higiene dapat mencegah kontaminasi mikrob pada jamu gendong.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yunin, N. A. Q., Santoso, U., & Harmayani, E. (2019). Kajian kualitas dan aktivitas antioksidan berbagai formula minuman jamu kunyit asam. *J. Teknologi Pertanian Andalas*, 23(1), 37–48.
- Andanawarih, P., & Ulya, M. (2021). The effectivity of tamarind turmeric jamu to cure perineal lacerations in Pekalongan City. *Journal of TSCNers*, 6(1), 2503–2453.
- Antony, A. C., Paul, M. K., Silvester, R., Aneesa, P. A., Suresh, K., Divya, P. S., Abdulla, M. H. (2016). Comparative evaluation of EMB agar and hicrome *E. coli* agar for differentiation of green metallic sheen producing non *E. coli* and typical *E. coli* colonies from food and environmental samples. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 10(4), 2863–2870. <https://doi.org/10.22207/JPAM.10.4.48>
- BPOM RI. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia 32 tahun 2019 tentang persyaratan dan keamanan mutu obat tradisional. BPOM RI (2019).
- Cahyaningsih, R., Magos Brehm, J., & Maxted, N. (2021). Setting the priority medicinal plants for conservation in Indonesia. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 68(5), 2019–2050. <https://doi.org/10.1007/s10722-021-01115-6>
- Cappucino, J. G., & Welsh, C. T. (2020). *Microbiology: A Laboratory Manual, 12th edition*. Pearson.
- Conway, T., & Cohen, P. S. (2015). Commensal and pathogenic *E. coli* metabolism in the gut. *Microbiol Spectr*, 3(3), 1–22. <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.MBP-0006-2014>.
- Elfahmi, Woerdenbag, H. J., & Kayser, O. (2014). Jamu: Indonesian traditional herbal medicine towards rational phytopharmacological use. *Journal of Herbal Medicine*, 4(2), 51–73. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2014.01.002>
- Hamida, F., Aliya, L. S., Syafriana, V., & Pratiwi, D. (2019). *Escherichia coli* resisten antibiotik asal air keran di kampus ISTN. *Jurnal Kesehatan*, 12(1), 63–72. <https://doi.org/10.23917/jk.v12i1.8958>
- Harjanti, D. W., Ciptaningtyas, R., & Wahyono, F. (2019). Phytochemical properties and antibacterial activity of *Ageratum conyzoides*, *Piper betle*, *Muntingia calabura* and *Curcuma domestica* against mastitis bacteria isolates. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 247(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/247/1/012049>
- Hersoelityorini, W., Aminah, S., & Hardiyanti, D. (2016). IbM Pedagang jamu gendong di desa Sumbersari Wonolopo. *Jurnal DIANMAS*, 5(1), 35–44.
- Jang, J., Hur, H. G., Sadowsky, M. J., Byappanahalli, M. N., Yan, T., & Ishii, S. (2017). Environmental *Escherichia coli*: ecology and public health implications—a review. *Journal of Applied Microbiology*, 123(3), 570–581. <https://doi.org/10.1111/jam.13468>
- Kebede, B. H., Forsido, S. F., Tola, Y. B., & Astatkie, T. (2021). Free radical scavenging capacity, antibacterial activity and essential oil composition of turmeric (*Curcuma domestica*) varieties grown in Ethiopia. *Heliyon*, 7(2), e06239. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06239>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 003/MENKES/PER/1/2010 tentang saintifikasi jamu dalam penelitian berbasis pelayanan

- kesehatan. Kemenkes RI (2010).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 007 TAHUN 2012 tentang registrasi obat tradisional*. Kemenkes RI (2012).
- Komakech, R., Kim, Y., Matsabisa, G. M., & Kang, Y. (2019). Anti-inflammatory and analgesic potential of *Tamarindus indica* Linn. (Fabaceae): a narrative review. *Integrative Medicine Research*, 8(3), 181–186. <https://doi.org/10.1016/j.imr.2019.07.002>
- Kumar, N., & Jangir, O. P. (2017). Molecular characterization and drug resistance of enteropathogenic bacteria isolated from ready-to-eat food in Ludhiana. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10(5), 131–134. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2017.v10i5.16818>
- Lal, A., & Cheeptham, N. (2007). Eosin-Methylene Blue Agar Plates Protocol. *ASM Microbe Library*, (September 2007), 1–7.
- Latgé, J.-P., & Chamilos, G. (2020). *Aspergillus fumigatus* and Aspergillosis in 2019. *Clinical Microbiology Reviews*, 33(1), 1–75. <https://doi.org/https://doi.org/10.1128/CMR.00140-18>.
- Leininger, D. J., Roberson, J. R., & Elvinger, F. (2001). Use of eosin methylene blue agar to differentiate *Escherichia coli* from other gram-negative mastitis pathogens. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 13(3), 273–275. <https://doi.org/10.1177/104063870101300319>
- Monita, K., Sari, A. N., & Nurhayati. (2021). Pemeriksaan angka kuman, kapang / khamir dan identifikasi bakteri patogen pada jamu beras kencur di pasar tradisional kota Surakarta. *Indonesian J. On Medical Science*, 8(2), 142–146.
- Mulyani, S., Harsojuwono, B. A., & Puspawati, G. A. K. D. (2014). Potensi minuman kunyit asam (*Curcuma domestica* Val. - *Tamarindus indica* L.) sebagai Minuman Kaya Antioksidan. *Agritech*, 34(01), 65–71.
- Nabilah, A. E., Jiwintarum, Y., & Tatontos, E. Y. (2021). Effect of temperature on viability of normal flora bacteria (*Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*). *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 17(April), 44–47.
- Nurcholis, W., Ambarsari, L., Sari, N. L. P. E. K., & Darusman, L. K. (2012). Curcuminoid contents, antioxidant and anti-inflammatory activities of *Curcuma xanthorrhiza* RoxB. and *Curcuma domestica* Val. promising lines from Sukabumi of Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa*, 284–292.
- Paramita, N. P. R. (2021). Identifikasi jamur pada beberapa bumbu dapur secara makroskopis dan mikroskopis. *Jurnal Bioshell*, 10(1), 25–31. <https://doi.org/10.36835/bio.v10i1.993>
- Purwantini, V. T., Susanti, N. I., & Rahayu, S. (2015). Customer loyalty analysis of jamu gendong in Surakarta. *European Journal of Buisness and Management*, 7(2), 19–30.
- Putriana, F., 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. *Analisis Cemaran Mikroba*, 2, 46–50.
- Rahayu, K. D. A., Jirna, I. N., & Burhannuddin. (2019). Uji angka kapang khamir dan identifikasi *Aspergillus* species pada jamu kunyit di Denpasar Selatan. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 7(1), 17–26. <https://doi.org/10.33992/m.v7i1.642>
- Rahmadiliyani, N., & Qomariah, A. (2016). Pengaruh pemberian kunyit asam terhadap intensitas nyeri saat haid pada remaja tingkat SMA di Pondok Pesantren Darul Hijrah Puteri. *Jurkessia*, 7(1), 54–58. <https://doi.org/10.3176/chem.geol.1974.4.04>
- Rajkumari, S., & Sanatombi, K. (2018). Nutritional value, phytochemical composition, and biological activities of edible *Curcuma* species: A review. *International Journal of Food Properties*, 20(3), S2668–S2687. <https://doi.org/10.1080/10942912.2017.1387556>
- Ramadhini, R. R. (2013). *Development and implementation of good jamu gendong production practice to improve its microbiological quality and safety*. Institut Pertanian Bogor.
- Sarma, U. P., Bhetaria, P. J., Devi, P., & Varma, A. (2017). Aflatoxins: implications on health. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 32(2), 124–133. <https://doi.org/10.1007/s12291-017-0649-2>
- Septiana, E., Rachman, F., Lekatompessy, S. J. R., Sukiman, H. I., & Simanjuntak, P. (2018). Isolasi dan identifikasi kapang endofit asal akar tanaman kunyit (*Curcuma longa*) sebagai antimalaria. *Berita Biologi*, 17(3). <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v17i3.3408>
- Sholichah, V. (2018). Kualitas mikrobiologi jamu gendong jenis kunir asem yang diproduksi di kelurahan Merbung, Kecamatan Klaten Selatan, Kabupaten Klaten. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2), 504–513.
- Wulandari, R. A., & Azrianingsih, R. (2014). Etnobotani jamu gendong berdasarkan persepsi produsen jamu gendong di Desa Karangrejo, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. *Biotropika*, 2(4), 198–202.