

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jamu

Jamu adalah obat tradisional yang berisi seluruh bahan tanaman yang menjadi penyusun jamu tersebut. Jamu disajikan secara tradisional dalam bentuk serbuk seduhan, pil, atau cairan. Umumnya, obat tradisional ini dibuat dengan mengacu pada resep peninggalan leluhur. Satu jenis jamu disusun dari berbagai tanaman obat yang jumlahnya antara 5-10 macam, bahkan bisa lebih. Jamu tidak memerlukan pembuktian ilmiah sampai uji klinis, tetapi cukup dengan bukti empiris. Di samping klaim khasiat yang dibuktikan secara empiris, jamu juga harus memenuhi persyaratan keamanan dan standar mutu. Jamu yang telah digunakan secara turun-temurun selama berpuluh-puluh tahun bahkan ratusan tahun telah membuktikan keamanan dan manfaat secara langsung untuk tujuan kesehatan tertentu.

Definisi jamu menurut pasal 1 Peraturan Kepala Badan POM No. HK.00.05.41.1384 Tahun 2005 tentang Kriteria dan Tata Laksana Pendaftaran Obat Tradisional, Obat Herbal Terstandar dan Fitofarmaka, jamu adalah obat tradisional Indonesia. Kemudian obat tradisional adalah 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 berdasarkan pengalaman.

Manfaat jamu sangat luas digunakan untuk mengobati berbagai penyakit seperti: amandel, asam urat, batuk, bisul, biduran, bronkitis, cacangan, campak, demam, diabetes, diare, disfungsi ereksi, epilepsi, gagal ginjal, gatal-gatal, gusi berdarah, hepatitis, influenza, jerawat, kanker, keputihan, maag, malaria, mimisan, osteoporosis, pegal linu, radang, sariawan, TB paru, wasir, dan lain-lain (Dalimartha dan Adrian, 2013).

Jamu terbuat dari bahan alami contohnya tumbuhan. Dari sejumlah besar tumbuhan, beberapa spesies yang banyak sebagai bahan jamu adalah jahe

(Zingiberaceae), kunyit (*Curcuma domestica*), lengkuas (*Languas galanga*), kencur (*Kaempferia galanga*), lempuyang pahit (*Zingiber amaricans*), lempuyang wangi (*Zingiber aromaticum*), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), dan jahe (*Zingiber officinale*) (Beers, 2013).

Pada kenyataannya di masyarakat, terjadi kecurangan yang dilakukan sebagian penjual jamu yaitu dengan menambahkan obat-obat tertentu ke dalam jamu yang dijualnya. Menurut temuan BPOM, obat yang sering ditambahkan ke dalam jamu khususnya jamu pegal linu adalah Fenilbutason, Antalgin, Diklofenak, Piroksikam, Parasetamol, Prednison, dan Deksametason. Penambahan obat pada jamu tradisional juga tidak sesuai dosis dan indikasi penggunaan obat sehingga dapat menimbulkan efek yang tidak diinginkan (BPOM, 2006).

2.2 Jamu Serbuk

Belakangan ini populer dengan adanya sebutan herbal yang sering dikenal sebagai jamu. Jamu serbuk merupakan sediaan galenik yang telah dihaluskan menjadi serbuk dan diseduh dengan air panas. Jamu serbuk adalah sediaan obat tradisional yang berupa bahan galenik dan campurannya. Terdapat berbagai macam tipe jamu seperti : jamu rajang, jamu serbuk, jamu cair, jamu kapsul (Suharmiati, 2006).

Jamu serbuk yang baik merupakan jamu yang bebas dari mikroba alfatoksin dan zat pewarna. Menurut Syamsuni (2005), syarat simplisia yang baik yaitu : (1) tidak boleh mengandung organisme patogen ; (2) Bebas dari cemaran mikroorganisme serangga maupun binatang lainnya maupun kotoran hewan ; (3) Tidak boleh ada penyimpangan bau dan warna ; (4) Tidak boleh mengandung lendir ; (5) Kadar abu yang tidak larut dalam asam tidak boleh lebih dari 2% kecuali dinyatakan lain.

2.3 Rimpang Kunyit

Hampir semua orang Indonesia pernah mengkonsumsi kunyit baik sebagai pelengkap bumbu masakan, jamu atau untuk menjaga kesehatan dan kecantikan tubuh. Nama ilmiah tanaman ini adalah *Curcuma domestica Val.* Kunyit banyak

mengandung senyawa yang berkhasiat sebagai obat, yaitu kurkuminoid yang terdiri dari kurkumin, desmotoksikumin, dan bisdesmotoksikurkumin. Selain itu kunyit mengandung minyak atsiri berupa sesquiterpene, tumeron, tumeon zingiberen, dan garam-garam mineral lainnya. Bagian tanaman yang banyak digunakan adalah rimpangnya. Kunyit berkhasiat untuk mengobati penyakit diabetes mellitus, disentri, keputihan, haid tidak lancar, perut mulas saat haid (Wasito, 2011).

Tanaman kunyit tumbuh bercabang dengan tinggi 40-100 cm. Batang merupakan batang semu, tegak, bulat, membentuk, rimpang dengan warna hijau kekuningan dan tersusun dari pelepah daun (agak lunak). Daun tunggal, bentuk telur (lanset) memanjang hingga 10-40 cm, 8-12,5 cm dan pertulangan menyirip dengan warna hijau pucat. Berbunga majemuk yang berambut dan bersisik dari pucuk batang semu, Panjang 10-15 cm dengan mahkota sekitar 3 cm dan lebar 1,5 cm, berwarna putih atau kekuningan. Ujung dan pangkal daun runcing, tepi daun yang rata. Kulit luar rimpang berwarna jingga kecoklatan, daging buah merah jingga kekuning-kuningan (Scartezini dan Speroni, 2000).

2.4 Buah Asam Jawa

Buah asam jawa memiliki rasa asam yang sedap dengan kulit buah berwarna coklat. Daging buah yang masih muda berwarna putih kehijauan, sedangkan yang tua berwarna coklat. Studi fitokimia menunjukkan adanya kandungan tannin, saponin, seskuiterpen, alkaloid dan flobatamin. Selain itu, terdapat kandungan lain yang aktif terhadap bakteri gram positif dan gram negative pada temperature 4-30oC. Daging buah mengandung berbagai asam, seperti asam tartrat, asam malat, asam sitrat, asam suksinat, dan asam asetat. Kandungan asam berkhasiat sebagai laksatif (memudahkan buang air besar), melancarkan peredaran darah (Latief, 2012). Buah berbentuk polong, memiliki kulit yang membungkus daging buah dan memiliki biji 2-5. Bentuk biji pipih dan berwarna coklat agak kehitaman. Buah asam jawa yang masak di pohon per 100 gramnya mengandung nilai kalori sebanyak 239 kalori; protein 2,8 gram; lemak

0,6 gram; karbohidrat 62,5 gram; kalsium 74 mg; fosfor 113 mg; zat besi 0,6 mg; vitamin A 30 SI; vitamin B1 0,34 mg; serta vitamin C 2 mg (Sugiharto, 2008).

Penelitian farmakologis menunjukkan bahwa asam jawa mempunyai aktivitas antibakteri, antikapang, efek hipoglikemik, efek hipokolesterolemik, anti-peradangan, hipolipomik, dan aktivitas antioksidan (Ferrara, 2005). Daging buah asam dimanfaatkan sebagai bumbu masakan dan campuran obat tradisional. Buah asam banyak digunakan dalam industry minuman, es krim, selai, manisan atau gula-gula, sirup dan obat tradisional atau jamu (Rukmana, 2005).

2.5 Bakteri Coliform

Bakteri Coliform adalah golongan bakteri intestinal, yaitu hidup didalam saluran pencernaan manusia. Bakteri Coliform adalah bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik lain. Lebih tepatnya, bakteri Coliform fekal adalah bakteri indikator adanya pencemaran bakteri patogen. Penentuan Coliform fekal menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya pasti berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Selain itu, mendeteksi Coliform jauh lebih murah, cepat, dan sederhana daripada mendeteksi bakteri patogenik lain. Contoh bakteri Coliform adalah, *Escherichia Coli* dan *Enterobacter aerogenes*.

Bakteri Coliform merupakan bakteri yang digunakan sebagai indicator adanya kontaminasi dan keadaan sanitasi yang tidak baik terhadap makanan dan minuman. Bakteri ini digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi yang berasal dari kotoran manusia atau hewan dan menunjukkan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air dan makanan.

Escherichia Coli merupakan salah satu jenis bakteri Coliform, bakteri ini tergolong bakteri gram negatif, berbentuk batang, tidak membentuk spora, kebanyakan bersifat motil (dapat bergerak) menggunakan flagela, dan dapat memfermentasi laktosa. Kebanyakan strain tidak bersifat membahayakan, tetapi ada pula yang bersifat patogen terhadap manusia, seperti Enterohaemorrhagic *Escherichia Coli* (EHEC). *Escherichia Coli* merupakan tipe EHEC yang terpenting dan berbahaya terkait dengan kesehatan masyarakat. *Escherichia Coli* dapat masuk ke dalam tubuh manusia terutama melalui konsumsi pangan yang

tercemar, misalnya daging mentah, daging yang dimasak setengah mentah dan cemaran fekal pada air dan pangan (Jawetz, 2012).

2.6 *Escherichia Coli*

Berikut sistematika bakteri *Escherichia Coli*

Divisi : Protophyta
Kelas Schizomycetes
Ordo : Eubacteriales
Famili : Enterobacteriaceae
Genus : *Escherichia*
Spesies : *Escherichia coli*

Escherichia Coli merupakan bakteri yang anaerob fakultatif dan merupakan anggota golongan coliform yang termostabil. *Escherichia Coli* juga dianggap sebagai kuman yang tidak pathogen di dalam saluran pencernaan dan baru pathogen apabila berada di luar saluran pencernaan (Jawet, Ernest, 1986).

Bakteri *Escherichia Coli* digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi feces dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, dan minuman. *Escherichia Coli* tidak berspora, ukuran 0,4 – 0,7 μ dan mempunyai kapsul. *Escherichia Coli* merupakan salah satu kuman yang menghasilkan indol positif dan tergolong kuman yang cepat meragi laktosa. Umumnya tidak menyebabkan hemolisa pada lempeng agar darah. Biakan *Escherichia Coli* pada media membentuk koloni bulat konveks, halus dengan tepi yang rata dan sedikit mucoid. Pada media ENDO agar koloni *Escherichia Coli* tampak metalik. *Escherichia Coli* memiliki beberapa antigen, yaitu : Antigen O (somatic) yang bersifat tahan panas atau termostabil, terdiri dari lipopolisakarida yang mengandung glukosamin dan terdapat pada dinding sel bakteri. *Escherichia coli* juga mempunyai antigen H (flagel) yang bersifat tidak tahan panas atau termolabil dan akan rusak pada

suhu 100°C. Sedangkan Antigen K pada *Escherichia coli* terdapat pada permukaan luar bakteri, terdiri dari polisakarida dan bersifat tidak tahan panas.

Escherichia Coli yang memproduksi enterotoksin, disebut *Escherichia Coli* enterotoksigen, Selain itu ada juga patogenitas *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan diare yaitu : EPEC (*Enteropatogenik Escherichia Coli*) dapat menyebabkan penyakit perut, ETEC (*Enterotoksigenik Escherichia Coli*) dapat menimbulkan diare seperti yang disebabkan oleh vibrio cholera, EIEC (*Enteroinvasif Escherichia Coli*) dapat menimbulkan demam, perut kram, berak berlendir dan berdarah seperti dysentri. EHEC (*Enterohemoragik Escherichia Coli*), kuman ini mengeluarkan toksin yang disebabkan edema dan perdarahan difus di kolon. Penyakit ini pada permulaan ditandai dengan kejang yang akut dan diare cair yang cepat menjadi berdarah. (Jawet, E.,1986).

Escherichia Coli termasuk family Enterobacteriaceae yang merupakan gram negative, berbentuk batang pendek dan memiliki flagel. Beberapa galur bakteri *Escherichia Coli* dapat menyebabkan infeksi meningitis, diare disertai darah, kejang perut, demam, dan terkadang dapat menyebabkan gangguan pada ginjal (Radji, 2011). *Escherichia Coli* dapat tumbuh baik pada temperature 8oC-46oC. Bakteri yang berada sedikit di atas temperature minimum atau sedikit diatas temperature maksimum, tidak akan mati melainkan berada dalam keadaan tidur (Melliawati, 2009).

Escherichia Coli merupakan mikroba kelompok Coliform yang terdapat di air, makanan, atau minuman, sehingga keberadaannya dapat dianggap sebagai petunjuk terjadinya pencemaran kotoran baik kotoran hewan maupun manusia (Purnawijayanti, 2001).

Obat tradisional untuk penggunaan obat dalam perlu diwaspadai adanya mikroba pathogen seperti Salmonella, *Escherichia Coli*, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa. Jika ditemukan mikroba

pathogen pada obat tradisional termasuk jamu, maka jamu tersebut tidak layak untuk dikonsumsi (BPOM RI, 2014).

2.7 Metode MPN (Most Probable Number)

Metode MPN (Most Probable Number) umumnya digunakan untuk menghitung jumlah bakteri khususnya untuk mendeteksi adanya bakteri Coliform yang merupakan kontaminan. Ciri-ciri utamanya yaitu bakteri gram negatif, batang pendek, tidak membentuk spora, memfermentasi laktosa menjadi asam dan gas yang dideteksi dalam waktu 24 jam inkubasi pada 37°C. Penentuan Coliform Fecal menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya pasti berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Selain itu, mendeteksi Coliform jauh lebih murah, cepat, dan sederhana dari pada mendeteksi bakteri patogenik lain. Contoh bakteri Coliform Fecal adalah *Esherichia coli* (Arthur dalam Isti, 2010). Tahap pengujian Metode MPN, yaitu :

2.7.1 Uji Penduga (Presumptive Test)

Merupakan tes pendahuluan tentang ada tidaknya kehadiran bakteri Coliform berdasarkan terbentuknya asam dan gas disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri golongan coli. Pada Uji penduga ini digunakan Media Lactosa Broth (LB), terbentuknya asam dilihat dari kekeruhan pada media laktosa, dan gas yang dihasilkan dapat dilihat dalam tabung durham berupa gelembung udara. Tabung dinyatakan positif jika terbentuk gas di dalam tabung durham. Banyaknya kandungan bakteri dapat diperkirakan dengan menghitung tabung yang menunjukkan reaksi positif terbentuk asam dan gas dan dicocokkan dengan tabel MPN. Apabila pada inkubasi 1 x 24 jam hasilnya negatif, maka dilanjutkan dengan inkubasi 2 x 24 jam pada suhu 37° C. Apabila dalam waktu 2 x 24 jam tidak terbentuk gas dalam tabung durham, dihitung sebagai hasil negatif.

2.7.2 Uji Penguat (Confirmed Test)

Uji penguat ialah lanjutan dari uji penduga. Uji dilakukan dengan menanamkan suspensi pada media Brilliant Green Lactose Broth (BGLB)

secara aseptik dengan menggunakan jarum inokulasi. Tabung dinyatakan positif jika terbentuk gas pada tabung Durham.

2.7.3 Uji Pelengkap (Completed Test)

Uji kelengkapan untuk membuktikan tabung yang positif yaitu dengan menanamkan suspensi pada media Eosin Methylen Biru Agar (EMBA) secara aseptik dengan menggunakan jarum inokulasi. Koloni bakteri Coliform Fekal tumbuh berwarna kehijauan dengan kilat metalik atau koloni berwarna merah muda dengan lendir untuk kelompok Coliform Non Fekal.

2.8 Pewarnaan Gram

Pewarnaan gram atau metode gram adalah suatu metode empiris untuk membedakan spesies bakteri menjadi dua kelompok besar, yaitu gram positif dan gram negatif, berdasarkan sifat kimia dan fisik dinding sel mereka. Metode tersebut diberi nama berdasarkan penemunya, ilmuwan Denmark Hans Christian Gram (1853-1938) yang mengembangkan teknik tersebut pada tahun 1884 untuk membedakan antara *Pneumococcus* dan bakteri *Klebsiella Pneumonia*.

Pewarnaan gram dibagi menjadi dua hasil yaitu gram positif dan gram negatif, tergantung dari reaksi dinding sel terhadap tinta safranin atau kristal violet. Beberapa bakteri tidak terwarnai dengan pewarnaan gram, karena dinding selnya mengandung banyak lipid, sehingga digunakan pewarnaan tahan asam untuk mengidentifikasinya. Pada pewarnaan tersebut sel bakteri akan berwarna merah tetapi sel jaringan akan berwarna hijau.

Pewarnaan Gram dilakukan untuk mengelompokkan bakteri menjadi 2 yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negative. Pada pewarnaan Gram ini, reagen yang digunakan ada 4 jenis, yaitu kristal violet, iodine, alkohol dan safranin. Bakteri Gram positif akan mempertahankan warna ungu dari kristal violet sehingga ketika diamati mikroskop akan menunjukkan warna ungu sedangkan bakteri Gram negative tidak dapat mempertahankan warna ungu dari kristal violet tetapi zat warna safranin dapat terserap pada dinding sel sehingga akan memperlihatkan warna merah. (Pratita, 2012).

Kelompok bakteri gram negative ditandai dengan sel bakteri yang berwarna merah saat pengamatan secara mikroskopik. Warna merah tersebut disebabkan karena hilangnya pewarna kristal violet pada waktu dekolonisasi dengan alkohol kemudian sel bakteri menyerap pewarna merah yaitu safranin.

Pewarnaan Gram digunakan untuk mengetahui morfologi sel bakteri serta untuk membedakan bakteri gram positif dan gram negative. Perbedaan warna pada bakteri gram positif dan gram negatif menunjukkan bahwa adanya perbedaan struktur dinding sel antara kedua jenis bakteri tersebut. Bakteri gram positif memiliki struktur dinding sel dengan kandungan peptidoglikan yang tebal sedangkan bakteri gram negatif memiliki struktur dinding sel dengan kandungan lipid yang tinggi (Fitri, 2011).

Pengecatan gram dilakukan pada kultur bakteri umur 24 jam yang ditumbuhkan pada medium padat. Bakteri gram positif akan memberikan warna ungu ketika diberi cat gram. Warna ungu tersebut terjadi karena dinding sel bakteri mengikat cat Kristal violet yang diperkuat oleh iodine dan Kristal violet tersebut tidak akan hilang pada waktu diberi cat peluntur sehingga tidak terpengaruh pada saat diberi cat penutup yang berwarna merah (Romadhon, 2012).

Pewarnaan dilakukan dengan membuat bekasan isolate digelas obyek, kemudian diwarnai dengan larutan Kristal violet dan yodium secara bergantian selama beberapa menit dan dicuci dengan aquadest, selanjutnya dicuci dengan alkohol dan ditetesi dengan larutan cat penutup safranin. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop, bakteri gram positif akan nampak berwarna ungu, sedangkan gram negatif berwarna merah (Purwohadisantoso, 2009).

2.9 Uji IMViC

Uji IMViC merupakan uji lanjutan untuk identifikasi famili dari enterobacteriaceae. Uji IMViC terdiri dari empat uji berbeda seperti uji indol, uji Methyl Red, uji Voges Proskauer, dan uji Simmons Citrate (Shweta dkk., 2015).

2.9.1 Uji Indol

Uji indol digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya indol dari peruraian triptofan oleh bakteri Coliform. *Escherichia Coli* merupakan jenis bakteri Coliform. Uji ini menggunakan media sulfur indol motility (SIM) dengan penambahan reagen kovacs. Hasil positif ditandai dengan warna merah atau merah muda dipermukaan media. Uji ini dilakukan setelah pengamatan motilitas agar tidak mengganggu pengamatan motilitas pada media uji (Lay, 1994).

2.9.2 Uji Metil Merah

Uji metil merah bertujuan untuk mengetahui apakah bakteri mampu memfermentasi asam campuran. Beberapa jenis bakteri yang mampu memfermentasi glukosa akan menghasilkan produk yang bersifat asam yang menyebabkan penurunan pH media pertumbuhan menjadi lebih rendah. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi merah (Lay, 1994).

2.9.3 Uji Voges Proskauer

Uji ini berguna untuk mengidentifikasi mikroba yang mampu memfermentasi 2,3-butanadiol. Apabila mikroba mampu memfermentasikan karbohidrat menjadi 2,3-butanadiol sebagai produk utama maka akan terjadi penumpukan bahan tersebut dalam media pertumbuhan. Penambahan reagen kalium hidroksida dan alfa-naftol dapat menentukan adanya asetoin yang merupakan senyawa percursor dalam sintesis 2,3-butanadiol. Setelah penambahan reagen kalium hidroksida, adanya asetoin akan ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi merah pada medium yang akan diperjelas dengan penambahan alfa-naftol (Lay, 1994).

2.9.4 Uji sitrat

Uji ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu mikroorganisme dalam menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon dan energi. Warna media akan berubah dari hijau menjadi biru karena asam dihilangkan dan terjadi peningkatan pH, karena mikroorganisme menggunakan sitrat

sebagai sumber karbon dan energi. Perubahan warna media dikarenakan adanya indikator pH brom timol biru pada media (Lay, 1994).

2.10 Angka Lempeng Total

Angka Lempeng Total (ALT) merupakan indikator keberadaan mikroba heterotropik termasuk bakteri dan kapang yang sensitif

terhadap proses desinfektan seperti bakteri coliform, mikroba resisten desinfektan seperti pembentukan spora dan mikroba yang dapat berkembang cepat pada air olahan tanpa residu desinfektan (WHO,2003). Angka Lempeng total merupakan metode kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba yang ada dalam suatu sampel. Angka Lempeng Total aerob mesofil atau anaerob mesofil menggunakan media padat dengan hasil akhir berupa koloni yang dapat diamati secara visual berupa angka koloni (CFU) per ml. Prinsip pengujian angka kuman yang pertumbuhan bakteri aerob mesofil setelah sampel diinokulasi pada suhu yang sesuai. Pada pengujian angka kuman menggunakan media *Plate Count Agar* (PCA) sebagai media padatnya.

Koloni yang tumbuh pada media tidak selalu berasal dari 1 sel mikroba, karena beberapa mikroba ada yang cenderung mengelompok atau berantai. Suatu bakteri akan menghasilkan 1 koloni apabila ditumbuhkan pada media dan lingkungan yang sesuai. Istilah *Coloni Forming Unit* (CFU) digunakan untuk menghitung jumlah mikroba yang hidup dan menghasilkan 1 koloni. Lempeng agar yang paling baik digunakan dalam perhitungan yaitu lempeng yang mengandung 25 – 250 koloni (BPOM RI, 2006).

Jumlah bakteri hidup yang terhitung (*viable count*) menggambarkan sel yang hidup, sehingga lebih tepat apabila dibandingkan dengan cara total cell count. Pada metode angka kuman total setiap sel mikroba yang hidup dalam suspensi akan tumbuh menjadi 1 koloni setelah diinkubasi dalam media biakan dengan lingkungan yang sesuai. Koloni bakteri adalah kumpulan dari bakteri-bakteri sejenis dan mengelompok

membentuk suatu koloni. Setelah diinkubasi maka akan diamati dan dihitung jumlah koloni yang tumbuh dan merupakan perkiraan atau dugaan dari jumlah mikroba dalam suspensi tertentu.