

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Obat Bahan Alam

Obat bahan alam saat ini sangat banyak diminati disemua kalangan yang biasa disajikan dalam bentuk cairan baik digunakan sebagai pengobatan dalam maupun pengobatan luar. Obat Bahan Alam adalah bahan atau campuran bahan yang berasal dari sumber daya alam seperti tumbuhan, hewan, mikroorganisme, mineral, atau kombinasi dari semuanya. Bahan ini digunakan untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan, mencegah serta mengobati penyakit, dan membantu pemulihan tubuh. Penggunaannya didasarkan pada bukti empiris turun-temurun maupun hasil penelitian ilmiah yang telah membuktikan efektivitas, keamanan, dan mutu bahan tersebut (BPOM 2023). Untuk memastikan bahwa suatu bahan yang digunakan dalam pembuatan obat tradisional memenuhi standar keamanan dan mutu diantaranya terdapat pada saat proses pembuatan yang menerapkan cara produksi obat tradisional yang baik (CPOTB) serta memenuhi standar Famakope Herbal Indonesia yang dapat berkhasiat dan terbukti secara turun-termurun. Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik merupakan seluruh aspek kegiatan pembuatan Obat Bahan Alam yang bertujuan untuk menjamin agar produk yang dihasilkan senantiasa memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan sesuai dengan tujuan penggunaannya (BPOM 2023).

Menurut peraturan BPOM RI No. 29 tahun 2023 tentang persyaratan Obat Tradisional bahwa sediaan rajangan yang direbus sebelum digunakan mengandung angka lempeng total kurang dari 10^7 (BPOM, 2023). Apabila ditemukan angka lempeng total melebihi ambang batas, kondisi tersebut memungkinkan adanya bakteri yang menghasilkan toksin yang dapat menyebabkan berbagai penyakit diantaranya, diare, muntah, demam dan infeksi. (BPOM, 2023)

Permenkes (2012) menjelaskan bahwa obat tradisional yang diedarkan diwilayah Indonesia wajib memiliki izin edar yang diberikan oleh kepala BPOM melalui mekanisme registrasi sesuai dengan tata laksana yang ditetapkan. Obat

tradisional yang tidak memiliki izin edar antara lain obat tradisional yang dibuat oleh usaha jamu racikan dan usaha jamu gendong. Simplisia dan sediaan galenik untuk keperluan industri dan keperluan layanan pengobatan tradisional, obat tradisional yang digunakan untuk penelitian, sampel untuk registrasi dan pemeranan dalam jumlah terbatas dan tidak diperjual belikan.

B. Jamu Kunyit Asam

1. Definisi Jamu

Jamu merupakan salah satu bentuk Obat Bahan Alam (OBA) yang terdiri dari bahan tunggal maupun campuran, yang berasal dari pengetahuan tradisional atau warisan budaya bangsa Indonesia. Produk ini dimanfaatkan dalam rangka menjaga dan meningkatkan kesehatan, mencegah timbulnya penyakit, membantu proses penyembuhan, serta mendukung pemulihan kondisi kesehatan secara menyeluruh (BPOM, 2023). Jamu menjadi minuman kesehatan yang masih dipertahankan dan eksis hingga saat ini. Secara umum jamu dibedakan menjadi 2 jenis yaitu jamu produksi dan jamu gendong. Jamu produksi yaitu jamu yang dibuat oleh perusahaan dan dikemas dalam sediaan serbuk, sedangkan jamu gendong merupakan jamu yang diproduksi rumahan (home industri) dan biasa dikemas dalam botol kaca kemudian dijajakkan jajakkann dengan keliling desa, dijual tanpa label, terbuat dari bahan segar dan tidak dapat disimpan dalam jangka lama (Nurbaedah, 2022).

2. Jamu Kunyit Asam

Jamu kunyit asam disebut juga jamu adem-ademan atau seger- segeran ayang digunakan untuk menyegarkan atau mendinginkan tubuh. Jamu kunyit asam adalah obat herbal yang terbuat dari rimpang kunyit, buah asam, gula aren, dan dapat ditambah dengan air jeruk nipis dan air. Jamu kunyit asam dijajakan oleh penjual keliling atau menggunakan keranjang yang dipanggul di punggung mereka. Minuman ini dibuat dari bahan-bahan alami seperti akar, rimpang, daun, kulit batang, dan biji-bijian, yang diolah dengan hati-hati sesuai resep turun-temurun. Jamu kunyit asem diolah dengan cara yang sederhana dan memiliki aroma khas kunyit. Minuman tradisional ini terkenal menyehatkan dan mudah dalam

pembuatannya untuk menjaga imun, mengurangi asam lambung, meredakan nyeri haid dan meghilangkan jerawat serta kandungan vitamin C dan senyawa fenolik pada jamu kunyit asam memiliki sifat antioksidan. Selain itu, rimpang kunyit dan asam jawa mengandung senyawa bioaktif yang memiliki potensi sebagai penghambat enzimatis, analgesik, dan antimikroba (Febriana, 2023)

3. Khasiat Jamu Kunyit Asam

Jamu kunyit asam berasal dari tanaman kunyit yang dikombinasikan dengan asam jawa yang memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan tubuh antara lain dapat meredakan peradangan, maag, iritasi lambung, perut kembung, mengatasi dehidrasi, menyeimbangkan cairan tubuh, meredakan nyeri haid, diaetes. Rimpang kunyit mengandung senyawa kurkumin, minyak atsiri, resin, dan oleoresin. Kurkumin sendiri memiliki banyak manfaat sebagai antiinflamasi dengan menghambat molekul yang terlibat dalam peradangan, termasuk fosfolipase dan lipooxygenase. Kunyit memiliki banyak nutrisi, dalam setiap 100 gram kunyit, terdapat 10 gram protein, 168 miligram kalsium, 208 miligram magnesium, 299 miligram fosfor, 2 gram kalium, 1 miligram vitamin C, dan 55 miligram zat besi. Sedangkan Buah asam jawa mengandung flavonoid, tanin, glikosida, dan saponin yang merupakan zat fitokimia yang berfungsi sebagai antioksidan. Kandungan lainnya adalah kalium, fosfor, magnesium, kalsium, besi, natrium, dan seng. Selain itu, asam jawa juga mengandung vitamin C, vitamin B, vitamin A dan vitamin K. Selain itu asam jawa dapat digunakan sebagai antimikroba, antidiabetes, penurun kolesterol, antibesitas dan antioksidan (Lisa *et.al*, 2023).

C. Higiene dan Sanitasi

Higiene dan sanitasi merupakan hal penting yang harus selalu diperhatikan bagi pembuat jamu agar selalu terjaga kebersihan dan kesehatan untuk menjamin kualitas jamu yang bebas mikroba atau tidak tercemar. Penerapan prinsip *higiene* dan sanitasi dalam Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB) yang diatur oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) merupakan proses produksi obat tradisional diwajibkan untuk memperhatikan aspek kebersihan, mencakup lingkungan kerja, peralatan, bahan baku, serta tenaga kerja, guna

menghindari potensi kontaminasi yang dapat menurunkan mutu, keamanan, dan efektivitas produk. Penerapan kebersihan pada personel harus dijalankan secara konsisten dengan penggunaan alat pelindung diri seperti pakaian kerja khusus, masker, penutup kepala, dan sarung tangan saat berada di area produksi. Di samping itu, rancangan fasilitas dan peralatan harus menunjang kemudahan dalam proses pembersihan. Setiap kegiatan sanitasi perlu tercatat secara rinci dalam dokumen tertulis, mencakup jadwal pelaksanaan, metode yang digunakan, hingga jenis bahan pembersih. Pelaksanaan higiene dan sanitasi yang tepat diharapkan mampu menghasilkan produk yang memenuhi kriteria kualitas dan layak konsumsi. Proses produksi yang tidak higienis dapat menyebabkan kontaminasi mikrobiologis atau kimiawi, sehingga dapat menurunkan stabilitas dan efektivitas produk. Penerapan standar higiene tidak hanya bersifat preventif, tetapi juga menjadi indikator kinerja mutu suatu industri obat tradisional (BPOM, 2021).

D. Cemaran Mikroba Pada Obat Bahan Alam

Cemaran Mikroba merupakan cemaran yang berasal dari mikroba sehingga dapat merugikan dan membahayakan kesehatan manusia (BPOM 2009). Tuntutan terhadap keamanan produk seperti makanan, minuman, kosmetik, serta sediaan obat termasuk jamu telah menjadi perhatian sejak munculnya kasus gangguan kesehatan pada manusia yang disebabkan oleh kontaminasi mikroorganisme. Produk yang terkontaminasi mikroba berpotensi menimbulkan penyakit (Yuliana, 2019). Produk jadi merupakan produk yang telah melalui seluruh tahap proses pembuatan. Jenis sediaan produk jadi yaitu obat luar dan obat dalam. Salah satu obat luar berupa rajangan yang merupakan sediaan obat bahan alam berupa satu jenis Simplisia atau campuran beberapa jenis simplisia, yang cara penggunaannya dilakukan dengan pendidihan atau penyeduhan dengan air panas. Rajangan yang direbus sebelum digunakan mempunyai batas cemaran mikroba terdiri dari angka lempeng total (ALT) : tidak lebih dari 5×10^7 koloni/g, angka kapang khamir (AKK) : tidak lebih dari 5×10^5 koloni/g, *Escherichia coli* : tidak lebih dari 102 AM/g *, *Enterobacteriaceae* lain : tidak lebih dari 104 AM/g *, *Clostridia* : negatif/g, *Salmonella* : negatif/g, dan *Shigella* : negatif/g (BPOM, 2023).

E. Angka Lempeng Total (ALT)

Angka Lempeng Total merupakan metode untuk mengukur pertumbuhan bakteri mesofil aerob setelah sampel ditanam pada media agar yang sesuai dengan cara tuang, lalu dieramkan selama 24-48 jam pada suhu 35-37°C. Pengujian ini, perkembangan banyaknya jumlah bakteri dengan mengatur sampel. Jumlah bakteri total bergantung pada susunan bakteri dalam media tempat mereka tumbuh. Setiap bakteri yang dihasilkan akan membentuk koloni tunggal. Prinsip Angka Lempeng Total (ALT) adalah menentukan jumlah koloni atau angka yang menunjukkan jumlah bakteri mesofil dalam tiap-tiap 1 mL/g sampel yang diperiksa (Yusmaniar *et al*, 2017).

Uji angka lempeng total dapat dilakukan dengan menggunakan 2 teknik yaitu teknik cawan tuang (*pour plate*) dan teknik sebaran (*spread plate*). Metode tuang atau sebar digunakan untuk menghitung jumlah koloni mikroba dengan cara menginokulasikan sejumlah tertentu dari suspensi awal atau hasil pengenceran ke dalam media spesifik. Setelah itu, media diinkubasi secara aerob pada suhu dan waktu yang telah ditentukan. Hasil perhitungan disajikan dalam satuan koloni atau CFU (*colony forming units*) per mililiter atau gram produk (BPOM, 2011). Angka lempeng total dinyatakan sebagai jumlah koloni bakteri hasil perhitungan dikalikan faktor pengenceran. Jika sel jasa renik yang masih hidup ditumbuhkan pada media agar, maka jasa sel renik tersebut akan berkembang biak membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dapat dihitung dengan menggunakan mata tanpa mikroskop (Sundari *et al*, 2019).

Syarat perhitungan koloni mengacu pada standar yang disebut (*Standard Plate Count*) yang telah ditetapkan berdasarkan SNI 2897-2008, yaitu:

1. Pilih cawan yang ditumbuhi koloni dengan jumlah 25-250 koloni. $> 250 = \text{TNTC (Too Numerous To Count)}$ atau TBUD (Terlalu Banyak Untuk Dihitung). $< 25 = \text{TFTC (To Few To Count)}$.
2. Hasil yang dilaporkan hanya terdiri dari 2 angka yaitu angka pertama satuan, angka kedua desimal. Jika angka ketiga ≥ 5 koloni dibulatkan angka lebih tinggi pada angka berikutnya.

3. Jika pada semua pengenceran dihasilkan < 25 koloni maka pengenceran yang dilakukan terlalu tinggi. Oleh karena itu jumlah koloni pada pengenceran terendah yang dihitung. Hasil dilaporkan sebagai < 25 koloni x besarnya pengenceran, tetapi jumlah sebenarnya dicantumkan dalam tanda kurung.
4. Jika pada semua pengenceran dihasilkan > 250 koloni maka pengenceran yang dilakukan terlalu rendah. Oleh karena itu jumlah koloni pada pengenceran tertinggi yang dihitung. Hasil dilaporkan sebagai > 250 koloni x faktor pengenceran, tetapi jumlah sebenarnya dicantumkan dalam tanda kurung.
5. Jika pada cawan dari 2 tingkat pengenceran dihasilkan koloni dengan jumlah 25-250, maka dibandingkan antara hasil pengenceran tertinggi dengan pengenceran terendah dari kedua pengenceran tersebut, jika < 2 dilaporkan rata-rata dari kedua nilai tersebut dengan memperhitungkan faktor pengencerannya. Jika perbandingannya > 2 yang dilaporkan adalah hasil terkecil.
6. Jika digunakan 2 cawan petri pada pengenceran (diplo), data yang diambil harus dari kedua cawan tersebut (tidak boleh hanya dari salah satunya) dan dipilih tingkat pengenceran yang menghasilkan kedua cawan diplo dengan koloni antara 25-250.

F. *Salmonella* sp

Bakteri *Salmonella* sp merupakan bakteri batang lurus, gram negatif, tidak berspora, bergerak dengan flagel peritrik, berukuran $2-4 \mu\text{m} \times 0.5-0.8 \mu\text{m}$. Bakteri *Salmonella* sp tumbuh cepat dalam media yang sederhana. *Salmonella* sp dapat tumbuh optimal pada suhu $35 - 37^\circ\text{C}$, pH $6.50-7.50$. Karena karakteristiknya tersebut, mayoritas *Salmonella* sp dapat dimatikan menggunakan perlakuan berupa pasteurisasi atau blansing (pemanasan dengan suhu sekitar $80 - 100^\circ\text{C}$) (Damianus, 2008).

1. Taksonomi *Salmonella* sp

Kingdom : Bacteria

Phylum : Probacteria

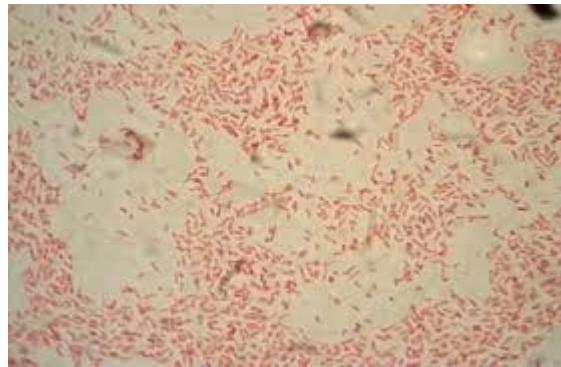
Class : Gamma probacteria

Ordo : Enterobacteriales

Family : Enterobacteriaceae

Genus : Salmonella

Spesies : *Salmonella* sp



Gambar 1. Bakteri *Salmonella* sp (Susanti, 2016).

2. Morfologi

Salmonella sp merupakan salah satu bakteri yang tergolong bakteri coliform. *Salmonella* sp berupa gram negatif, termasuk golongan bakteri *Enterobakteriacea*, berukuran 2-4 mikrometer x 0,5-0,8 mikrometer, berbentuk batang, tidak mementuk spora, bergerak menggunakan flagella, bersifat anaerob fakultatif, katalase positif dan oksidase negatif. *Salmonella* bersifat patogen, dapat bergerak, dapat tumbuh pada kondisi aerobb dan anaerob. *Salmonella* memberikan reaksi positif pada fermentasi manitol dan sorbitol, serta memberikan reaksi positif pada indol, DNAse, fanilalani, deaminase, urease, voges proskauer, fermentasi sukrosa dan laktosa. *Salmonella* memiliki panjang yang bervariasi, sebagian besar isolate motil dengan flagel peritrika. *Salmonella* mudah tumbuh pada medium sederhana, tetapi hampir tidak pernah memfermentasi laktosa dan sukrosa. Organisme ini membentuk asam dan kadang kadang gas dari glukosa ke manos dan biasanya menghasilkan H₂S (Andari&Yudhayanti,2022).

3. Patogenesis

Berdasarkan infeksi yang berhubungan dengan *Salmonella*, atau disebut juga Salmonellosis, bakteri ini terbagi menjadi dua tipe: tifoid dan non-tifoid. Pada jenis tifoid, *Salmonella* biasanya menyebabkan infeksi usus yang disertai dengan diare, demam, dan kram perut yang biasanya berlangsung satu minggu atau lebih. Jenis non-tifoid juga bisa menyebabkan bakteremia, infeksi saluran kemih, dan

osteomielitis. Salmonellosis dapat menyerang semua usia, tetapi insiden tertinggi terjadi pada bayi dan anak-anak. Kebanyakan *Salmonella* adalah patogen bagi hewan dan menjadi reservoir infeksi bagi manusia. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh bakteri ini antara lain:

3.1 Gastroenteritis. *Salmonella enterica* menyebabkan penyakit yang dapat menular dari hewan ke manusia melalui makanan. Bakteri ini menempel pada eritrosit di usus halus, menimbulkan kerutan pada sel inang dan menyebabkan endositosis bakteri. Setelah masuk, bakteri berkembang biak dan memicu inflamasi, yang mengarah pada apoptosis. Inflamasi, apoptosis, dan pelepasan toksin oleh bakteri menyebabkan diare.

3.2 Demam enterik. Demam enterik disebabkan oleh *Salmonella typhi*, yang menular dari manusia ke manusia dan lazim di daerah tropis dan subtropis. Gejala muncul 9-14 hari setelah infeksi, termasuk demam, malaise, hilang nafsu makan, sakit kepala depan, sembelit, bintik merah, serta kerusakan hati dan limpa pada tahap lanjut. Bakteri ini menghambat metabolisme oksidatif dan memasuki aliran darah yang menyebabkan demam.

3.3 Bakteremia. Bakteremia tanpa lesi ekstrainestinal disebabkan oleh *Salmonella* non-tifoid. Gejalanya adalah demam berkepanjangan dan bakteremia yang terputus-putus. Umumnya, serotipe yang terlibat adalah Typhimurium, Paratyphi, dan Cholerasesuis.

4. Metode Uji *Salmonella* (SNI 2897-2008)

4.1 Pra-pengkayaan: Meningkatkan jumlah sel dalam sampel, sehingga memudahkan deteksi dan isolasi pada tahap selanjutnya. Media Buffer pepton bersifat non-selektif dan dapat menstimulasi pertumbuhan berbagai jenis bakteri, termasuk *Salmonella*.

4.2 Isolasi pada media yang diperkaya : Spesimen diletakkan di media selenit F atau kaldu tertrationat, yang menghambat replikasi bakteri usus normal dan memungkinkan multiplikasi *Salmonella*. Setelah diinkubasi selama 1-2 hari, spesimen tersebut diletakkan pada media diferensial atau media selektif.

4.3 Isolasi pada media selektif : Spesimen diletakkan pada media SSA, XLD, BSA, HE Agar, yang mendukung pertumbuhan Salmonella dan Shigella dibandingkan Enterobacteriaceae lainnya.

4.4 Penegasan (uji biokimia): reaksi biokimia pada media TSIA Agar, Uji Gula-Gula, Urea Agar, Lysin Decarboxylacy, Beta-Galactosidase, Voges-Proskauer, Methyl Red, Citrat, Indol, Serologi.

5. Pewarnaan Gram

Metode pewarnaan adalah salah satu cara untuk mengamati bentuk sel bakteri sehingga mudah untuk diidentifikasi. Teknik ini digunakan untuk mengamati morfologi sel bakteri dengan cara mengaplikasikan satu jenis zat pewarna pada lapisan olesan tipis. Pewarnaan Gram dilakukan dengan menggunakan empat jenis larutan. Pertama, kristal violet (Gram A) sebagai pewarna utama yang memberikan warna ungu pada semua sel bakteri. Kedua, larutan iodin atau lugol (Gram B) berfungsi sebagai mordant, yaitu zat yang membantu mengikat pewarna ke dalam dinding sel. Ketiga, alkohol (Gram C) digunakan sebagai pelarut untuk menghilangkan pewarna dari bakteri dengan dinding sel tipis (Gram negatif). Terakhir, safranin (Gram D) sebagai pewarna kontras atau penutup, memberi warna merah pada sel yang kehilangan warna utama. Bakteri umumnya mudah menyerap pewarna ini karena sitoplasmanya bersifat basofilik (suka terhadap basa), sehingga tertarik pada zat warna yang bersifat basa atau memiliki muatan positif (kromoforik). Sementara itu, pewarnaan Gram digunakan untuk membedakan jenis bakteri menjadi dua kelompok utama, yakni Gram positif dan Gram negatif, berdasarkan struktur kimia dan fisik dari dinding selnya. (Purwaningsih,D. & Wulandari, D (2021).

6. Uji Biokimia

Metode identifikasi suatu bakteri berdasarkan sifat fisiologinya. Identifikasi bakteri tidak cukup hanya berdasarkan morfologi, sehingga diperlukan analisis karakteristik biokimia serta faktor yang memengaruhi pertumbuhan. Proses karakterisasi dan klasifikasi sebagian besar mikroorganisme didasarkan pada reaksi enzimatik dan biokimia spesifik. Mikroorganisme yang tumbuh pada berbagai jenis media dapat dikenali melalui interaksi dengan reagen uji, yang ditandai dengan

perubahan warna sebagai indikator reaksi. Proses ini melibatkan serangkaian uji seperti :

- a. Uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) digunakan sebagai metode diferensiasi untuk membedakan bakteri dari famili Enterobacteriaceae dengan basilus gram-negatif intestinal lainnya. Pengujian ini didasarkan pada kemampuan bakteri dalam memfermentasi karbohidrat, yaitu glukosa, serta laktosa atau sukrosa, dan juga mendeteksi produksi gas hidrogen sulfida (H_2S). Indikator fenol merah digunakan untuk mengamati aktivitas fermentasi karbohidrat, yang ditunjukkan oleh perubahan warna media dari merah (bersifat basa) menjadi kuning (bersifat asam). Sementara itu, ferric ammonium citrate berfungsi sebagai indikator pembentukan H_2S , yang terjadi melalui reaksi antara natrium tiosulfat dan ferric ammonium citrate, menghasilkan endapan hitam di bagian dasar tabung. Selain itu, terbentuknya gas dapat dikenali melalui munculnya gelembung atau retaknya media agar di dalam tabung (Jumriah *et al*, 2023).
- b. Uji *Methyl Red* (MR) digunakan untuk mengevaluasi kemampuan mikroorganisme dalam menghasilkan asam kuat sebagai hasil fermentasi glukosa. Proses ini dideteksi menggunakan indikator pH metil merah, yang dapat mengenali keberadaan asam seperti asam laktat, asetat, dan format. Selama fermentasi, glukosa diubah menjadi asam piruvat melalui jalur metabolismik Embden-Meyerhof, yang kemudian dimetabolisme lebih lanjut menjadi berbagai jenis asam tergantung pada sistem enzimatik spesifik yang dimiliki tiap spesies bakteri. Indikator metil merah akan menunjukkan warna merah pada pH sekitar 4,4 sebagai indikasi hasil positif, sedangkan pada pH 6,0 akan berubah menjadi kuning, menunjukkan hasil negatif (Jumriah *et al*, 2023).
- c. Uji *Voges-Proskauer* bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri berdasarkan kemampuannya membentuk senyawa acetyl methyl carbinol (acetoin) atau 2,3-butanediol sebagai hasil fermentasi glukosa. Proses fermentasi ini berlangsung melalui jalur metabolisme butanediol, di mana glukosa diubah menjadi senyawa perantara acetoin (juga dikenal sebagai asetil metil karbinol atau 3-hidroksibutanon), yang selanjutnya direduksi menjadi 2,3-butanediol (Jumriah *et al*, 2023).

- d. Uji SIM merupakan uji kombinasi yang berfungsi untuk mengevaluasi tiga aspek fisiologis bakteri, yaitu kemampuan mereduksi sulfur, memproduksi senyawa indol, serta sifat motilitas. Media ini sering digunakan dalam identifikasi anggota famili *Enterobacteriaceae*, terutama genus *Salmonella* dan *Shigella*, berdasarkan kemampuannya dalam menghasilkan hidrogen sulfida (H_2S), indol, dan menunjukkan gerakan. Komposisi media SIM meliputi ferric ammonium sitrat, kasein pepton, dan natrium tiosulfat. Ferric ammonium citrate bereaksi dengan H_2S yang dibentuk oleh mikroba membentuk senyawa besi sulfida yang tampak sebagai presipitasi hitam pada dasar tabung. Indol dihasilkan dari degradasi triptofan oleh mikroorganisme yang memiliki enzim triptofanase, menghasilkan indol, asam piruvat, dan amonia. Mikroba memanfaatkan asam piruvat dan amonia sebagai sumber energi, sementara indol terakumulasi dan dapat dikenali setelah penambahan reagen Kovacs. Reaksi antara indol dan p-dimetilaminobenzaldehida dalam reagen akan menghasilkan lapisan merah pada permukaan media sebagai indikasi positif. Penambahan agar dalam konsentrasi rendah menciptakan konsistensi semi-padat yang memungkinkan pengamatan motilitas bakteri melalui penyebaran koloni dari titik inokulasi (Jumriah *et al*, 2023).
- e. Uji Urease digunakan untuk mengetahui apakah kuman mempunyai enzim urease yang dapat menguraikan urea membentuk amoniak.
- f. Uji citrate merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui apakah kuman menggunakan sitrat sebagai sumber karbon (Basuni, 2017).

G. Media

Media adalah campuran nutrisi yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Agar mikroorganisme bisa tumbuh dengan baik, media harus memenuhi beberapa syarat: diinkubasi pada suhu yang sesuai, memiliki kelembapan yang cukup, pH yang seimbang, oksigen yang cukup, steril (bebas dari kontaminasi), tidak mengandung zat penghambat, dan memiliki nutrisi yang mudah diserap oleh mikroorganisme (Ferbrianty *et al*, 2021) Media dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk, susunan/ komposisi kimia, dan fungsinya.

1. Berdasarkan bentuk

1.1 Media Padat (Solid Media) mengandung agar sekitar 1,5% sehingga teksturnya keras setelah dingin. Media ini biasa digunakan untuk menumbuhkan dan mengamati bentuk koloni mikroorganisme. Contohnya: *Nutrient Agar*. Dalam pembuatan media terdapat perbedaan bentuk berdasarkan wadahnya seperti media tegak (tabung reaksi berdiri), media miring (tabung reaksi dimiringkan saat mendingin), media lempeng (di dalam cawan petri).

1.2 Media Semi Padat (Semi Solid) mengandung agar sekitar 0,3–0,4%, sehingga teksturnya lembek/kenyal. Pada media ini memungkinkan mikroba menyebar perlahan tapi tidak bercampur sempurna jika terguncang. Selain itu media semi padat dapat digunakan untuk mengamati pergerakan dan pertumbuhan mikroorganisme dalam kondisi anaerob. Contoh media semi padat yaitu: *NfB semisolid, Nitrate Broth semisolid*.

1.3 Media Cair merupakan media yang tidak mengandung zat pematat dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan mikroba dalam jumlah besar, produksi vaksin atau antigen, serta pengamatan laju pertumbuhan dan pengendapan sel. Namun, media cair kurang cocok untuk isolasi dan karakterisasi koloni karena tidak memisahkan bentuk koloni secara visual."

2. Berdasarkan Susunan/Komposisinya

2.1 Media alami (non-sintetis) disusun dari bahan-bahan yang berasal langsung dari alam, seperti kentang, daging, atau sayuran, tanpa mengetahui secara pasti kandungan senyawa kimia di dalamnya. Karena itu, komposisinya bervariasi dan tidak dapat dihitung secara tepat. Contohnya termasuk Tomato Juice Agar dan Brain Heart Infusion Agar, yang banyak digunakan karena kandungan nutrisinya yang kompleks.

2.2 Media semi-sintetis merupakan kombinasi antara bahan alami dan senyawa kimia murni. Misalnya, PDA (Potato Dextrose Agar) dibuat dari ekstrak kentang sebagai sumber nutrisi alami dan dekstrosa sebagai gula tambahan, serta agar sebagai zat pematat. Jenis media ini memiliki keunggulan dalam menyediakan nutrisi alami sambil mempertahankan sebagian kendali komposisi.

2.3 Media sintetis atau media kimiawi sepenuhnya dibuat dari senyawa kimia dengan jenis dan jumlah yang diketahui pasti. Dengan kontrol penuh atas komposisinya, media sintetis memungkinkan peneliti untuk mempelajari kebutuhan nutrisi mikroorganisme secara lebih spesifik. Contohnya meliputi MacConkey Agar dan Glucose Agar, yang sering digunakan dalam uji selektif dan diferensial. (Atmanto *et al*, 2021)

3. Berdasarkan fungsinya

3.1 Media basal (media dasar) merupakan media sederhana yang digunakan sebagai dasar untuk membuat media lain yang lebih kompleks, dan dapat menunjang pertumbuhan berbagai jenis mikroorganisme, seperti Nutrient Broth atau kaldu pepton.

3.2 Media non-selektif adalah media yang dapat digunakan untuk menumbuhkan berbagai mikroorganisme tanpa membedakan jenisnya, dengan pertumbuhan yang relatif cepat; contohnya adalah BHIB dan Nutrient Agar.

3.3 Media selektif dirancang untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme tertentu sambil menghambat yang lain. Selektivitas ini dapat diperoleh melalui penambahan zat seperti gula sebagai satu-satunya sumber karbon, zat pewarna, antibiotik, atau inhibitor spesifik yang memengaruhi metabolisme mikroba, contohnya Thayer Martin Agar dan Lowenstein Jensen Agar.

3.4 Media differensial berfungsi membedakan mikroorganisme yang berkerabat dekat melalui perubahan warna atau bentuk koloni akibat interaksi dengan zat kimia tertentu dalam media; contohnya Mannitol Salt Agar, MacConkey Agar, dan Blood Agar

3.5 Media diperkaya merupakan media yang mengandung nutrien tambahan untuk mendukung pertumbuhan mikroba tertentu, terutama yang jumlahnya sedikit dalam sampel campuran. Contoh media ini termasuk Kaldu Selenit, Kaldu Tetratrationat, Chocolate Agar, dan Alkali Pepton Water (APW). (Atmanto et al,2021)

H. Landasan Teori

Jamu kunyit asam merupakan minuman tradisional terbuat dari kunyit (*Curcuma domestica*) dan asam jawa (*Tamarindus indica*) yang banyak diminati

masyarakat karena diyakini memiliki khasiat. Pada produksi jamu kunyit asam harus memenuhi persyaratan jaminan mutu sebagai persyaratan suatu keamanan produk. Persyaratan jaminan keamanan dan mutu dari produk jamu diatur dalam Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2023 tentang keamanan dan mutu bahan alam sebagai jaminan keamanan dan kesehatan manusia. Dalam Jamu kunyit asam digunakan metode ALT dan uji cemaran salmonella sebagai parameter pengujian yang digunakan.

Angka Lempeng Total (ALT) merupakan salah satu parameter penting yang digunakan sebagai penentu kualitas mikrobiologi suatu produk, termasuk jamu gendong kunyit asam. ALT mengukur jumlah bakteri yang terdapat dalam sampel dengan memberikan indikasi tingkat kontaminasi mikrobiologis. Metode ALT dapat dilakukan menggunakan teknik cawan tuang (*pour plate*) atau teknik sebaran (*spread plate*). Dalam penelitian ini, nilai ALT pada jamu gendong kunyit asam dihitung untuk menilai apakah produk ini memenuhi standar. Metode yang digunakan adalah pengenceran dan penanaman pada media Nutrient Agar (NA), dilanjutkan dengan inkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam.

Pengujian cemaran bakteri *Salmonella sp.* dilakukan dengan penanaman pada media cair seperti *Buffer pepton* sebagai media pra-pengkaya, diikuti dengan inkubasi dan observasi kekeruhan sebagai indikasi pertumbuhan bakteri. Bakteri yang tumbuh ditanam pada media *Sellenit Broth* sebagai media selektif. Hasil diinokulasi pada media SSA dengan teknik kuadran dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Koloni yang tumbuh pada media SSA dilakukan pewarnaan Gran dan uji biokimia menggunakan media indikasi. Kemudian Penelitian ini bertujuan untuk menentukan cemaran salmonella pada jamu gendong kunyit asam yang berada di Nguter dengan hasil dalam perkiraan tidak mengandung cemaran. Hasil yang diperoleh digunakan untuk memastikan kesesuaian produk dengan regulasi keamanan (Indra *et al*, 2017)

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya terkait jamu gendong yaitu, Jamu gendong kunyit asam yang diproduksi di kelurahan Merbug, Klaten tidak memenuhi standar keamanan obat karena jumlah total bakteri $\geq 10^5$ koloni/mL (Solichah 2012). ALT jamu gendong temulawak dipasar Tarumanegara Kota

Magelang 4×10^4 sampai 7×10^7 (Mutriana, 2016). ALT jamu gendong kunyit asam di pasar Karanganyar, Kebumen yang dijual oleh penjual D melebihi ambang batas angka lempeng total bakteri yaitu $1,2 \times 10^6$ (Amalia dkk, 2022). ALT pada 5 sampel jamu beras kencur di pasar tradisional Banda Aceh tidak memenuhi syarat sesuai BPOM (Dewi et al, 2023). Jumlah bakteri total pada sampel beras kencur, kunyit asem dan pahitan di sekitar terminal lebak bulus adalah 6×10^3 CFU/ml, $1,1 \times 10^4$ CFU/ml dan $2,0 \times 10^6$ CFU/ml menunjukkan hasil tidak memenuhi syarat dan positif tercemar bakteri *Salmonella sp* (Putriana, 2013). Uji cemaran Salmonella juga dilakukan terhadap jamu gendong di pasar tradisional Pekalongan menunjukkan hasil positif pada 1 sampel (Susanti, 2022).

I. Keterangan Empirik

Berdasarkan landasan teori yang ada, dapat diambil jawaban sementara pada penelitian ini yaitu :

1. ALT pada jamu gendong kunyit asam yang berada di Nguter dapat ditentukan dalam penelitian ini.
2. Cemaran bakteri Salmonella pada jamu kunyit asam yang berada di Nguter dapat ditentukan dalam penelitian ini.