

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jamu

Jamu 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 dari jaman nenek moyang. Jamu biasa digunakan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit tertentu maupun digunakan untuk pemeliharaan tubuh.

Jamu berasal dari Bahasa Jawa yang berarti obat tradisional dari tanaman. Kata jamu sudah digunakan secara luas untuk semua jenis obat-obatan tradisional. Ada 5 kategori jamu berdasarkan cara penyajiannya, yaitu jamu segar, jamu godogan, jamu seduhan, jamu olesan dan jamu dalam bentuk pil (glintiran). Pada zaman sekarang, jamu dapat ditemukan dalam bentuk pil, tablet dan kapsul. Jamu yang dikemas dalam bentuk ini lebih mudah untuk dikonsumsi seperti obat modern lainnya.

Jamu godogan, olesan, seduhan, jamu segar, pil, tablet dan kapsul sekarang sangat mudah dijumpai di toko obat atau pun pasar. Jamu segar ini dijual di pasar dan kampung-kampung, karena hanya diproduksi oleh industri rumah tangga. Tidak dapat dipungkiri bahwa jamu gendong adalah konsep dasar dalam pembuatan jamu modern saat ini. Yang membedakan hanyalah kemasan yang digunakan serta label pada kemasan jamu yang di jual.

Banyak produsen jamu yang menggunakan botol kemasan yang sudah diberi label dan memiliki merk. Hal ini bertujuan untuk lebih menambah daya tarik para konsumen terhadap jamu. Sayangnya jamu yang diedarkan tidak memiliki izin edar PIRT. Meskipun sudah menggunakan kemasan botol baru masih ada kemungkinan adanya cemaran bakteri pada jamu

karena proses pembuatannya yang kurang steril dan pengolahannya dilakukan secara sederhana tanpa memperhatikan steril atau tidaknya alat dan bahan yang digunakan. Persoalan seperti ini perlu dilakukan pengujian dan pengawasan terhadap mutu jamu.

2.1.1. Jenis Jamu

a. Kunyit Asem

Jamu kunyit asam merupakan salah satu minuman tradisional dengan bahan baku kunyit dan buah asam. Jamu kunyit asam bermanfaat untuk mengatasi panas dalam, sariawan, dan membuat perut menjadi dingin. Bahan baku jamu kunyit asam adalah kunyit dan buah asam masak. Gula jawa digunakan sebagai pemanis.

2.1.2 Khasiat Jamu

Jamu kunyit asam merupakan salah satu minuman tradisional dengan bahan baku kunyit dan buah asam. Jamu kunyit asam bermanfaat untuk mengatasi panas dalam, sariawan, dan membuat perut menjadi dingin. Bahan baku jamu kunyit asam adalah kunyit dan buah asam masak. Gula jawa digunakan sebagai pemanis. Secara alamiah memang kunyit dipercaya memiliki kandungan bahan aktif yang dapat berfungsi sebagai analgetika, antipiretika, dan antiinflamasi. Begitu juga asam (asam jawa) yang memiliki bahan aktif sebagai laksatif (memudahkan buang air besar) (Thearesti, 2015).

2.2 Cemaran Mikroorganisme

2.2.1 Definisi Cemaran Mikroorganisme

Cemaran mikroba merupakan cemaran dalam olahan pangan yang berasal dari mikoba

yang membahayakan kesehatan manusia. Faktor yang mempengaruhi adanya kontaminasi mikroorganisme pada jamu sangat beragam di antaranya penggunaan air, alat, bahan dan proses pengolahan (BPOM, 2019).

Efek dari pencemaran mikroba pada jamu yaitu dapat menimbulkan adanya infeksi dan penyakit pada tubuh. Kemampuan mikroba dalam menumbuhkan penyakit dipengaruhi oleh sistem imun yang terganggu dan ada faktor virulensi dari mikroba itu (Dijajakan et al., 2018).

Apabila bakteri mengkontaminasi jamu dan termakan oleh manusia sebagai pengonsumsi jamu, maka dapat menimbulkan infeksi dan keracunan makanan. Bakteri dapat menghasilkan dua jenis toksin yaitu endotoksi dan eksotoksin. Endotoksin dapat menimbulkan reaksi demam, sedangkan eksotoksin bersifat sangat toksik yang dapat menyebabkan kematian (Dwisari, 2020).

2.2.2 Syarat Mutu Jamu

Persyaratan mutu jamu meliputi beberapa parameter uji yang meliputi organoleptis, kadar air, cemaran mikroba, cemaran logam berat, dan pH. (BPOM, 2014).

Tabel 2.2.2 Syarat mutu jamu (BPOM,2014)

Cemaran Mikroorganisme	Syarat
Angka Lempeng Total (ALT)	$\leq 10^4$ koloni/g
Angka Kapang Khamir	$\leq 10^3$ koloni/g

(AKK)	
<i>Eschericia coli</i>	Negatif/g
Salmonella spp	Negatif/g
Shigella spp	Negatif/g
Pseudomonas aeruginosa	Negatif/g
Staphylococcus aureus	Negatif/g

2.2.3 Angka Lempeng Total (ALT)

Angka Lempeng Total merupakan pengujian untuk menghitung angka bakteri aerob yang terdapat dalam sampel (Radji. M, 2015:269). Menurut Depkes RI tahun 1994, Angka Lempeng Total (ALT) adalah suatu pengujian keamanan obat yang perlu diujikan. ALT digunakan sebagai petunjuk sampai tingkat berapa dalam pembuatan obat tradisional itu.

Uji angka lempeng total dapat dilakukan dengan dua teknik, yaitu teknik cawan tuang (pour plate) dan teknik sebaran (spread plate). Pada prinsipnya dilakukan pengenceran terhadap sediaan yang diperiksa kemudian dilakukan penanaman pada media lempeng agar. Jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada lempeng agar dihitung setelah inkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai. Perhitungan dilakukan terhadap petri dengan jumlah koloni bakteri antara 30-300. Angka lempeng total dinyatakan sebagai jumlah koloni bakteri hasil perhitungan dikalikan faktor

pengenceran (Atma & Atma, 2016).

2.2.4 AKK (Angka Kapang Kamir)

Angka kapang khamir (AKK) menunjukkan jumlah cemaran kapang khamir total yang ada dalam suatu sampel, jika nilai AKK besar, maka jumlah cemaran kapang khamir yang ada dalam sampel juga besar sehingga berbahaya untuk kesehatan masyarakat (Prakoso, 2010)

Cara menganalisis hasil pengujian untuk nilai Angka

Kapang/Khamir sesuai dengan ketentuan PPOMN (2006) yaitu : cawan

petri yang menunjukkan jumlah koloni antara 10-150 dari satu pengenceran dipilih dan dihitung jumlah koloni dari kedua cawan lalu dikalikan dengan faktor pengencerannya. Bila pada cawan petri dari dua tingkat pengenceran yang berurutan menunjukkan jumlah antara 10-150, maka dihitung jumlah koloni dan dikalikan dengan faktor pengenceran, kemudian diambil angka rata-rata. Hasil dikalikan sebagai Angka Kapang/Khamir dalam tiap gram atau mililiter sampel.

2.2.5 Sterilisasi dengan autoklaf

Autoklaf adalah suatu bejana yang dapat ditutup, yang diisi mencapai 115°C hingga 125 °C dan tekanan uapnya mencapai 2 - 4 atm. Alat tersebut merupakan ruang uap berdinding rangkap yang diisi dengan uap jenuh bebas udara dan dipertahankan pada suhu serta tekanan yang ditentukan selama periode waktu yang dikehendaki. Waktu yang diperlukan untuk sterilisasi tergantung pada sifat bahan yang disterilkan, tipe wadah dan volume bahan. Kondisi yang baik digunakan untuk sterilisasi adalah pada 15 Psi dan temperatur 121 °C selama 15 menit. Agar penggunaan autoklaf efektif, uap air harus dapat menembus setiap alat yang disterilkan. oleh

karena itu, autoklaf tidak boleh terlalu penuh, agar uap air benar-benar menembus semua area.(Handayani & Muhtadi, 2013)

Pada prinsipnya, sterilisasi autoklaf menggunakan panas dan tekanan dari uap air. Biasanya untuk mensterilkan media menggunakan temperatur 121°C dengan tekanan 2 bar selama 15 menit. Alasan mengapa digunakan temperatur 121°C karena pada saat itu menunjukkan tekanan 2 bar yang akan membantu membunuh mikroorganisme dalam suatu benda. Untuk tekanan pada atmosfer pada ketinggian di permukaan laut air mendidih pada temperatur 100°C, sedangkan autoklaf yang diletakkan pada ketinggian yang sama, menggunakan tekanan 2 bar maka air akan mendidih pada temperatur 121°C. Pada saat sumber panas dinyalakan, air yang ada di dalam autoklaf lama kelamaan akan mendidih dan uap air yang terbentuk akan mendesak udara yang mengisi autoklaf. Setelah semua udara dalam autoklaf diganti dengan uap air, katup uap/udara ditutup sehingga tekanan udara dalam autoklaf naik. Pada saat tercapai tekanan dan temperatur yang sesuai, maka proses sterilisasi dimulai dan timer mulai menghitung waktu mundur. Setelah proses sterilisasi selesai, sumber panas dimatikan dan tekanan dibiarkan turun perlahan hingga tercapai tekanan normal. (Anggari, Catur Putri, 2008)

2.3 Cara Uji Cemar Mikroorganisme

2.3.1 Cara Uji ALT

Langkah pertama pada uji ALT yaitu membuat Pepton Water dan Larutan pengencer NaCl. Fungsi dari Pepton Water yaitu sebagai makanan bagi bakteri, sedangkan larutan NaCl digunakan untuk menjaga keseimbangan ion dari mikroba. Kemudian dilakukan pembuatan larutan pengencer NaCl dilakukan dengan mencampur serbuk NaCl sebanyak 0,405 gram ke dalam aquadest 45 mL selanjutnya di sterilkan dalam autoclave.

Langkah selanjutnya yaitu homogenisasi sampel dan pengenceran sampel. Homogenisasi sampel dilakukan dengan cara mencampur 10 ml sampel dengan 90 mL PW ke dalam Erlenmeyer lalu kocok hingga homogen. Pengenceran sampel dilakukan dengan menyiapkan larutan NaCl ke dalam tabung reaksi sebanyak 5 tabung (9 ml) beri kode 10-1 dan 10⁻⁵. Selanjutnya mengambil 1 ml larutan yang ada di erlenmeyer (hasil homogenisasi) masukan ke dalam tabung reaksi 10-1. Selanjutnya mengambil 1 ml larutan 10-1 lalu masukkan ke dalam tabung reaksi 10-2 melakukan perlakuan tersebut hingga pengenceran 10⁻⁵.

Langkah ketiga yaitu pembuatan media Nutrient Agar (NA). Langkah yang dilakukan yaitu dengan merebus 0,9 gram Nutrien Agar dalam 300 ml aquadest sampai volume setengahnya kemudian menyaring rebusan daging, kemudian tambahkan 200 ml aquadest dan cek pH antara 6,8-7,0. Menambahkan 1,5 gram pepton kemudian rebus kembali dan tambahkan 4,5 gram agar-agar yang dimasukkan secara sedikit demi sedikit, aduk sampai homogen. Memeriksa pH dan atur pH antara 6,8-7,0 apabila pH terlalu basa (>7) tambahkan KCl dan apabila pH terlalu asam (terbalik, jumlah koloni yang tumbuh diamati dan dihitung dengan menggunakan colony counter. Cara menganalisis hasil pengujian sesuai untuk nilai Angka Lempeng Total sesuai dengan ketentuan PPOMN (2006) yaitu :

- a. Pilih cawan petri dari satu pengenceran yang menunjukkan jumlah koloni antara 25-250 setiap cawan. Semua koloni dalam cawan petri dihitung dengan menggunakan alat penghitung koloni (Colony counter). Jumlah koloni dihitung rata-rata dan dikalikan dengan faktor pengenceran. Hasilnya dinyatakan sebagai jumlah bakteri per mililiter atau gram.

b. Jika salah satu dari dua cawan petri terdapat jumlah koloni lebih kecil dari 25 atau lebih besar dari 250, dihitung rata-rata jumlah koloni dan dikalikan dengan faktor pengenceran. Hasilnya dinyatakan sebagai jumlah bakteri per mililiter atau gram.

c. Jika hasil dari dua pengenceran jumlahnya berturut-turut terletak antara 25-250 koloni, jumlah koloni dari masing-masing pengenceran dihitung seperti yang pada poin a dan poin b diatas, dan dihitung rata-rata jumlah koloni dari kedua pengenceran tersebut. Jika jumlah yang tertinggi lebih besar dari dua kali jumlah yang terkecil, dinyatakan jumlah yang lebih kecil sebagai jumlah bakteri per mililiter atau gram.

d. Jika rata-rata jumlah koloni masing-masing cawan petri tidak terletak antara 25-250 koloni, dihitung jumlah koloni seperti pada poin a dan poin b diatas, dan dinyatakan sebagai jumlah bakteri per mililiter atau gram

e. Jika jumlah koloni dari semua pengenceran lebih dari 250 koloni, maka setiap dua cawan petri dengan pengenceran tertinggi dibagi ke dalam 2, 4, atau 8 sektor. Jumlah koloni dihitung dalam satu bagian atau lebih. Untuk mendapatkan jumlah koloni dalam satu cawan petri, dihitung rata-rata jumlah koloni dan dikalikan dengan faktor pembagi dan pengencer. Hasil dinyatakan sebagai jumlah bakteri perkiraan per mililiter atau gram.

f. Jika dalam 1/8 bagian cawan petri terdapat lebih dari 200 koloni, maka jumlah koloni yang didapat = 8×200 (1600), dikalikan dengan faktor pengenceran dan hasilnya dinyatakan sebagai jumlah bakteri perkiraan per mililiter atau gram lebih besar dari jumlah yang didapat ($>1600 \times$ faktor pengenceran).

g. Jika tidak ada koloni yang tumbuh dalam cawan petri, dinyatakan jumlah bakteri perkiraan lebih kecil dari satu dikalikan dengan faktor pengenceran yang terendah (<10).

h. Menghitung koloni perambat (spreader) Ada 3 macam koloni perambatan pada koloni, yaitu :

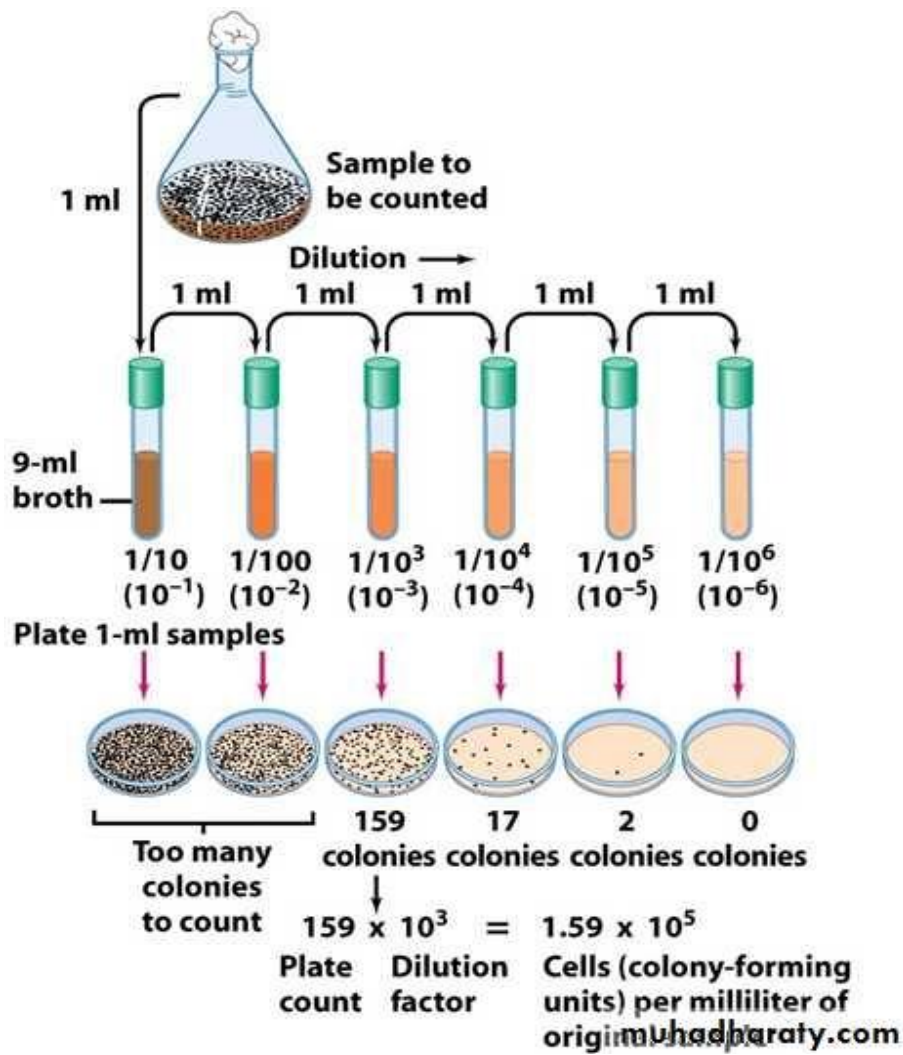
(1) Merupakan rantai yang tidak terpisah-pisah

(2) Perambatan yang terjadi diantara dasar cawan petri dan perbenihan

(3) Perambatan yang terjadi pada pinggir atau permukaan perbenihan Jika terjadi hanya 1 perambatan (seperti rantai) maka koloni dianggap 1. Tetapi jika 1 atau lebih rantai terbentuk dan yang berasal dari sumber yang terpisah-pisah, maka setiap sumber dihitung sebagai 1 koloni. Bila (2) dan (3) terjadi maka sebaiknya pemeriksaan diulangi karena koloni dalam keadaan semacam ini agak sulit dihitung

i. Menghitung dan membulatkan angka

Dalam melaporkan jumlah koloni atau jumlah koloni perkiraan hanya 2 angka penting yang digunakan, yaitu angka yang pertamadan kedua (dimulai dari kiri), sedangkan angka ketiga diganti dengan 0, apabila <5 dan apabila 5 atau lebih dijadikan 1 yang ditambah pada angka yang kedua. Contoh : 523.000 dilaporkan sebagai 520.000 ($5,2 \times 10^5$) 86.300 dilaporkan sebagai 84.000 ($8,4 \times 10^4$)



Gambar 2.3.1 Proses Uji ALT (Abadi 2021)

2.3.2 Cara Uji AKK

Uji Angka Kapang Khamir dilakukan dengan membuat larutan kloramfenikol 1%. Satu mililiter dari masing-masing pengenceran sampel dipipet dan dituangkan pada cawan petri. Tiap cawan petri dituangkan \pm 15 ml media PDA yang sebelumnya telah ditambah dengan 1 ml larutan kloramfenikol 1% kemudian segera cawan petri digoyang sambil diputar agar suspensi sampel tersebar merata. Media PDA juga ditambahkan antibiotik kloramfenikol 1%. Fungsi dari kloramfenikol yaitu untuk menghambat pertumbuhan bakteri pada media sehingga yang tumbuh pada media hanya kapang dan khamir (Wattimena,1991). Kloramfenikol merupakan antibiotik yang memiliki mekanisme kerja menghambat enzim peptidil transferase yang berperan dalam pembentukan ikatan-ikatan peptida dalam proses sintesis protein bakteri.

Media yang digunakan untuk pengujian Angka Kapang Khamir yaitu PDA yang mengandung ekstrak *potato*, *glucose*, agar. Glukosa dan kentang merupakan sumber energi untuk memproduksi konidia dari kapang/khamir. Disarankan penumbuhan dan menghitung kapng kamir menggunakan media PDA. Kapang dan khamir dapat tumbuh pada pH 6,5-7,5 (Radji, 2010).

Cara menganalisis hasil pengujian untuk nilai Angka Kapang/Khamir sesuai dengan ketentuan PPOMN (2006) yaitu : cawan petri yang menunjukkan jumlah koloni antara 10-150 dari satu pengenceran dipilih dan dihitung jumlah koloni dari kedua cawan lalu dikalikan dengan faktor pengencerannya. Bila pada cawan petri dari dua tingkat pengenceran yang berurutan menunjukkan jumlah antara 10-150, maka dihitung jumlah koloni dan dikalikan dengan faktor pengenceran, kemudian diambil angka rata-rata. Hasil dikalikan sebagai Angka

Kapang/Khamir dalam tiap gram atau mililiter sampel. Beberapa kemungkinan lain yang berbeda dari pernyataan diatas, maka diikuti petunjuk sebagai berikut :

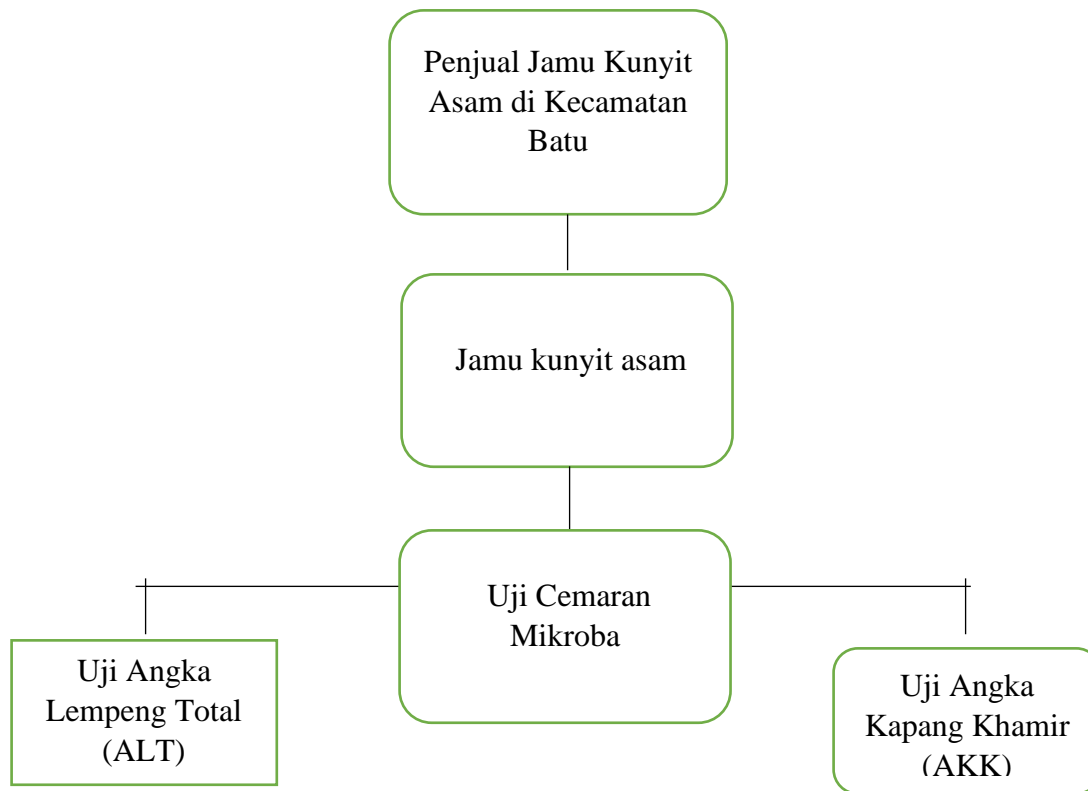
a. Bila hanya salah satu diantara kedua cawan petri dari pengenceran yang menunjukkan jumlah antara 10-150 koloni, dihitung jumlah koloni dari kedua cawan dan dikalikan dengan faktor pengenceran.

b. Bila pada tingkat pengenceran yang lebih tinggi didapat jumlah koloni lebih besar dari dua kali jumlah koloni pada pengenceran dibawahnya, maka dipilih tingkat pengenceran terendah (Misal: pada pengenceran 10⁻² diperoleh 60 koloni dan pada pengenceran 10⁻³ diperoleh 30 koloni, maka dipilih jumlah koloni pada pengenceran 10⁻² yaitu 60 koloni). Bila pada pengenceran yang lebih tinggi didapat jumlah koloni kurang dari dua kali jumlah koloni pengenceran dibawahnya, maka diambil angka rata-rata dari jumlah koloni kedua pengenceran tersebut. Hasil dinyatakan sebagai Angka Kapang dan Khamir dalam tiap gram, sampel (Misal pada pengenceran 10⁻² diperoleh 60 koloni dan pada pengenceran 10⁻³ diperoleh 10 koloni, maka Angka Kapang Khamir adalah: $6 + 10 / 2 \times 10^3 = 8 \times 10^3$

c. Bila dari seluruh cawan petri tidak ada satupun yang menunjukkan jumlah antara 10-150 koloni, maka dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai Angka Kapang/Khamir perkiraan.

d. Bila tidak ada pertumbuhan pada semua cawan dan bukan disebabkan karena faktor inhibitor, maka Angka Kapang/Khamir dilaporkan sebagai kurang dari satu dikalikan faktor pengenceran terendah (<1 x faktor pengenceran terendah).

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.5 1

Jamu kunyit asam adalah obat tradisional yang terbuat dari kunyit dan asam yang dibuat secara sederhana tanpa memperhatikan higienitas dalam prosesnya, sehingga memiliki resiko adanya cemaran mikroorganisme pada jamu kunyit asam yang dibuat. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mendeteksi ada tidaknya bakteri pada sampel jamu kunyit asam kemasan botol tanpa izin PIRT di Kecamatan Batu.

Pengambilan sampel dilakukan secara acak dari 2 Desa dengan tetap memperhatikan aturan aturan yang berlaku dalam teknik pengambilan sampel. Untuk kriteria sampel yang diambil adalah jamu kunyit asam kemasan botol tanpa izin PIRT yang berada di wilayah Kecamatan Batu. Jamu kunyit asam yang tidak memiliki izin edar kualitas mutunya belum terjamin ditambah lagi proses

pembuatan dan pengolahan jamu yang kurang memperhatikan higienitas menjadi salah satu faktor tercemarnya jamu oleh bakteri. Setelah dilakukan proses pilih dan pilah sampel jamu kunyit asam di daerah Kecamatan Batu. Sampel jamu yang diambil nantinya akan di bawa ke Lab. Mikrobiologi Putera Indonesia Malang untuk pengujian nilai ALT dan AKK.

Tahapan uji yang pertama dilakukan yaitu pengujian Angka Lempeng Total (ALT). Tujuannya untuk mengetahui total bakteri yang berada pada sampel jamu kemasan botol tanpa ijin PIRT. Syarat mutunya tidak boleh lebih dari 10^4 koloni/gram.

Kemudian dilanjutkan dengan uji Angka Kapang Khamir (AKK). Tujuannya untuk mengetahui total kapang khamir yang berada pada sampel jamu kemasan botol tanpa ijin PIRT. Syarat mutunya tidak boleh lebih dari 10^3 koloni / gram

Jika dalam produk jamu kunyit asam nilai ALT dan AKK melebihi dari syarat dapat di indikasikan bahwa sampel jamu kunyit asam tidak layak edar karena memiliki kualitas mikrobiologi yang tidak sesuai dengan syarat mutunya