BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Obat Tradisional

Obat tradisional memiliki bentuk sediaan berupa tanaman herbal yang diproses untuk diambil sari patinya dan agar lebih bertahan lama maka dilakukan proses pengeringan. Menurut PERMENKES No. 007 Tahun 2012 Obat tradisional adalah bahan atau ramuan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral sediaan cairan dari bahan (galenik) yang secara turun temurun digunakan untuk pengobatan. Syarat bahan yang memenuhi standar keamanan dan mutu antara lain pada, proses pembuatan dengan menerapkan CPOTB, memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia, dapat berkhasiat dan dapat dibuktikan secara turun temurun. Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB) agar lebih memperhatikan pada proses produksi dan penangan bahan baku agar dapat menjamin produk yang dihasilkan telah memenuhi syarat yang sesuai dengan mutu dan tujuan penggunaannya (Anonim, 2005).

2.1.1. 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).

http://repository.unimus.ac.id

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.

2.1.2. Bahan dasar pembuatan jamu

Bahan baku yang digunakan adalah bagian-bagian tanaman yang berkhasiat obat seperti rimpang akar, daun daunan, kulit kayu, buah, bunga adapula bahan-bahan tradisional lainnya seperti rimpang kunyit, rimpang temulawak, buah mahkota, daun sambiloto, kayu secang dan lain-lain. Bahan alami yang digunakan dalam bentuk segar maupun dikeringkan atau simplisia. Simplisia adalah bahan alami yang digunakan sebagai obat tradisional yang belum mengalami pengolahan apapun dan dinyatakan bahan yang di keringkan. Memiliki kandungan utama berupa selulosa merupakan sumber karbon yang baik (Rukmi, 2009).

2.1.3. Cara pengolahan jamu

Dalam proses pembuatan jamu serbuk hal pertama yang harus dilakukan adalah penyiapan simplisia atau bahan baku yang mana proses penyimpanan paling lama selama 3 bulan, kemudian dilakukan tahap seleksi bahan baku yang mana untuk menghilangkan dari bahan asing yang tidak diperlukan dilanjutkan pada proses pencucian simplisia agar dapat menghilangkan

http://repository.unimus.ac.id

dari semua kotoran yang menempel pada simplisia. Simplisia yang berkualitas dilakukan tahap penjemuran dengan matahari atau dengan alat pengeringan agar kadungan air dapat berkurang, bahan yang sudah kering langsung digiling kasar kemudian diaduk hingga homogen dilanjutkan dengan penggilingan halus agar menghasilkan serbuk yang halus. Bahan tersebut diayak sehingga mendapatkan hasil benar benar halus keringkan kembali dengan memasukkan serbuk kedalam oven agar memperoleh kadar air yang diinginkan dan dilanjutkan dengan proses pengemasan jamu serbuk (Christanto, 2004).

Menurut (BPOM) ada beberapa tahapan yang harus diperhatikan pada pengolahan jamu serbuk :

1. Untuk mengendalikan bahan yang berdebu, hendaklah di terapkan suatu sistem yang dapat mencegah penyebaran debu.
2. Sistem penyaringan dan penghisapan debu hendaklah efektif dan dipasang dengan letak lubang pembuangan yang tepat untuk mencegah pencemaran terhadap produk, karyawan dan lingkungan sekitarnya.
3. Hendaklah di berikan perhatian khusus untuk melindungi produk dari pencemaran serpihan logam, kaca, kayu, atau batu dari peralatan yang digunakan .
4. Karyawan yang bekerja di ruang pembuatan serbuk hendaklah memakai masker dan penutup kepala yang bersih.

http://repository.unimus.ac.id

2.1.4. Cara Penyimpanan Jamu

Penyimpanan merupakan faktor penting untuk mempertahankan kualitas dari jamu, penyimpanan hendaklah disimpan secara teratur dan rapi untuk mencegah resiko tercampur dan saling mencemari satu sama lain. Menurut Halt(1998), dalam Sari(2015), proses penyimpanan simplisia memiliki kriteria yang dijadikan penilaian terhadap produsen yaitu :

1. Ketersediaan gudang khusus penyimpanan simplisia :

Ada tidaknya ventilasi di ruangan penyimpanan agar tidak terjadinya kelembababn yang berlebihan pada simplisia, kelembaban udara relatif berkisar antara 65-93% dalam ruangan.

2. Alat yang digunakan harus steril :

Dari mesin penggilingan kasar, mesin penggilingan halus, mesin pengayak, mesin pengovenan serta mesin untuk pengemasan, agar dapat lulus dalam uji cuality control.

3. Lama penyimpanan simplisia :

Sebelum masuknya dalam proses pembuatan jamu, para produsen memiliki stok penyimpanan simplisia dalam waktu jangka yang lama melebihi 6 bulan, yang dapat mengakibatkan terjadinya kontaminasi dan mengakibatkan pembusukan pada simplisia.

4. Pendistribusian :

Memerlukan waktu berhari-hari yang dapat menyebabkan tanaman obat menjadi satu subjek kontaminasi, yang akan mengakibatkan pembusukan ada simplisia

http://repository.unimus.ac.id

Obat herbal hendaknya disimpan pada suhu rendah yaitu, pada suhu dibawah 25^{o}C (Tassaneeyakul *et al*, 2004).

2.1.5. Persyaratan Jamu Serbuk

Kemasan yang baik dapat memberikan kemudahan saat mengkonsumsi dan tetap terjaga kualitas produk didalamnya. Pelabelan kadaluarsa berkaitan dengan keamanan produk, dengan pencantuman yang jelas pada kemasan sangat penting untuk keyakinan responden untuk mengkonsumsi. Ada beberapa jenis-jenis pengemasan jamu serbuk yaitu dengan kertas atau karton, wadah bergelombang, plastik, wadah logam dan dengan wadah gelas. Kriteria pengemasan yang dianjurkan adalah ketersediaan ruangan khusus pengemasan, membersihkan ruangan, membersihkan wadah/peralatan, pekerjaan higiene (pekerja harus mencuci tangan atau memakai sarung tangan, memakai masker, dan penutup kepala), dan sortasi terhadap bahan kemasan yang bocor.

Kemasan yang baik memiliki kriteria seperti kemasan yang tidak tembus pada cahaya, kemasan tertutup baik, kemasan tertutup rapat, dan kemasan kedap. Persyaratan kemasan simplisia menurut suwedo (2009) sebagai berikut:

1. Kemasan yang digunakan mampu untuk melindungi simplisia dari pengaruh luar, seperti cahaya, kelembapan dan mikroba. Selain itu kemasan bersifat ekonomis, ringan dan tidak memerlukan ruang besar untuk menyimpan.
2. Bahan kemasan yang digunakan tidak melepaskan serpihan atau mengandung zat kimia yang dapat mencemari simplisia, antara lain: kantong plastik, stoples plastik yang cukup tebal, dan stoples kaca.

http://repository.unimus.ac.id

2.2. Uji Bakteri Pada Jamu Serbuk

Metode kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba pada satu sampel umumnya dikenal dengan Angka Lempeng total (ALT), yang menggunakan media padat dengan hasil akhir berupa koloni yang diamati secara visual berupa angka dalam koloni *Colony Forming Unit's*(cfu) per ml/g atau koloni/100ml cara yang digunakan antara lain dengan cara tuang, cara tetes dan cara sebar (BPOM, 2008). Bakteri patogen yang tumbuh dan berkembang pada sampel diantaranya *Salmonella*, *E.coli*, dan *Shigella* yang dapat menyebabkan demam dan diare. Uji angka lempeng total digunakan untuk menghitung banyaknya bakteri yang tumbuh dan berkembang pada sampel, sebagai acuan yang dapat menentukan kualitas dan keamanan simplisia (Arifah, 2010).

2.2.1. Angka Lempeng Total

Uji Angka Lempeng Total merupakan metode untuk menghitung angka cemaran bakteri aerob mesofil yang terdapat dalam sampel dengan metode *plate count* pada media padat dan diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 35-37^{0}C dengan posisi dibalik. Menurut Cappucino (2008), dipilih suhu antara 35-37^{0}C karena pada suhu ini bakteri aerob mesofilik dapat tumbuh baik. Cara yang digunakan dengan cara tuang, cara tetes dan cara sebar. Prinsip pengujian ini yaitu pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil setelah diinokulasikan pada media Nutrient Agar dan diinkubasi pada suhu 35-45^{0}C selama 2-4 hari, amati apabila sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar maka sel mikroba berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung. Menurut BPOM NO 12 Tahun 2014, tentang Persyaratan Obat Tradisional bahwa serbuk

http://repository.unimus.ac.id

simplisia yang diseduh dengan air panas tidak boleh mengandung Angka Lempeng Total melebihi dari 10^6 koloni/g. Apabila serbuk tercemar dan terus-menerus pengkonsumsian dapat menghasilkan toksin yang menyebabkan berbagai penyakit diantaranya diare, muntah, demam, dan infeksi yang timbul pada pencernaan karena infeksi bakteri *Escherichia coli* pada dinding usus menimbulkan gerakan larutan dalam jumlah besar dan merusak kesetimbangan elektrolit dalam membran mucus. Hal ini dapat mengakibatkan penyerapan air pada dinding usus berkurang dan mengakibatkan diare. Pada masa inkubasi bakteri E.coli adalah 6-24 jam hingga akhirnya gejala semakin parah pada tubuh orang yang terjangkit (Radji, 2011). Apabila bakteri tersebut mengkontaminasi minuman atau makanan kemudian termakan, maka akan menimbulkan infeksi. Bakteri menghasilkan dua jenis toksin yaitu endotoksin dan eksotoksin. Endotoksin dapat menimbulkan reaksi demam sedangkan eksotoksin tidak namun eksotoksin bersifat sangat toksik dan dapat menimbulkan kematian (Radji, 2010).

2.3 Uji Jamur Pada Jamu Serbuk

Pertumbuhan jamur pada bahan obat tradisional dapat mengurangi kualitas obat tradisional karena jamur menghasilkan toksik yang berbahaya bagi tubuh manusia. Uji Angka Kapang Khamir (AKK) merupakan uji yang digunakan untuk menghitung jumlah kapang setelah diinokulasi pada media (Dewi, 2016). Jamur yang tumbuh pada media biasanya yang banyak ditemukan *Aspergillus clavatus*, *Aspergillusfumigatus*, *Aspergillusnidulans*, *Aspergillus versicolor*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus-oryzae*. Pemeriksaan Angka Kapang Khamir untuk memberikan jaminan bahwa simplisia tidak mengandung cemaran fungi yang

http://repository.unimus.ac.id

melebihi batas ditetapkan karena berpengaruh pada stabilitas sediaan alfatoksin yang berbahaya bagi kesehatan (Depkes RI, 2000).

2.3.1. Angka Kapang Khamir

Angka Kapang adalah salah satu parameter keamanan jamu serbuk, dengan jumlah koloni kapang yang tumbuh dari plat perbenihan nutrien yang diinokulasikan pada media yang sesuai setelah inkubasi selama 5-7 hari dalam suhu 20-25^{0}C. Tujuan dilakukanya uji Angka Kapang Khamir adalah agar dapat memberikan jaminan bahwa sediaan obat tradisional tidak mengandung cemaran fungi melebihi batas yang ditetapkan karena mempengaruhi stabilitas dan alfatoksin yang berbahaya bagi kesehatan. Prinsip pengujian ini yaitu pertumbuhan kapang setelah diinokulasi pada media*Sabaroud Glukosa Agar* dan diinkubasi pada suhu 20-25^{0}C selama 5-7 hari dan diamati mulai hari ketiga sampai hari kelima. Menurut BPOM No.12 Tahun 2014 tentang persyaratan obat tradisional bahwa serbuk simplisia yang diseduh dengan air panas tidak boleh mengandung Angka Kapang Khamir tidak melebihi dari 10^4koloni/g,mikroba patogen negatif dan alfatoksin total tidak lebih dari 20μg/kg(BPOM RI,2014). Aflatoksin bersifat karsinogenik dan dikonsumsi aflatoksin dalam jumlah tinggi dapat menyebabkan terjadinya aflatoksikosis akut yang dapat menimbulkan manifestasi hepatoksisitas atau kasus berat dapat menyebabkan kematian. Bila aflaktosikosis ini berkelanjutan maka akan muncul sindrom penyakit yang ditandai dengan muntah, diare, nyeri perut, kejang, koma, dan kematian akibat edema otak serta perlemakan hati, ginjal dan jantung(Yenny,2006).

http://repository.unimus.ac.id

2.4. *Aspergilus*

Aspergillus merupakan anggota dari famillyTrichocomaceae pada umumnya jenis spesies *Aspergillus* tumbuh sangat aerobic dan mudah ditemukan pada lingkungan yang kaya oksigen dan memiliki kelembaban yang tinggi. Habitat asli *Aspergillus* dalam tanah dengan kondisi yang menguntungkan meliputi kadar air tinggi setidaknya (7%) dan suhu tinggi. Jenis jamur udara yang berserabut, koloni berwarna abu-abu hitam, kuning kecoklatan (Ali, 2011).

2.4.1. Morfologi dan Klasifikasi

Aspergillus sp. memiliki ciri khusus yaitu : hifa bersekat, konidiofora panjang tumbuh secara basipetal septat atau non septat, sterigma atau fialida biasanya sederhana berwarna atau tidak berwarna, dan spesimen tumbuh baik disuhu kamar (Jawetz, 2013).Adapun klasifikasi *Aspergillus* sp.menurut Alexopoulus, 1996 :

Kingdom : *Fungi*
Filum : *Ascomycota*
Kelas : *Ascomycetes*
Ordo : *Eurotiales*
Famili : *Trichocomaceae*
Genus : *Aspergillus*
Spesies : *Aspergillus* sp

2.4.2. Spesies

Aspergillus merupakan jamur patogen yang menyebabkan penyakit dan biasa dapat dikenal dengan Aspergillosis. Beberapa anggota *Aspergillus* sp.

http://repository.unimus.ac.id

bersifat saprofit dan menghasilkan toksin dalam bahan pangan (Jawetz et al.,1986). *Aspergillus* sp. bersifat pathogen karena alfatoksin yang dihasilkan akan menimbulkan karsinogen.

Terdapat lebih dari 185 spesies *Aspergillus* sp. yang diketahui berbahaya bagi manusia dan hewan lainnya sekitar 20 spesies, yang paling terkenal dari genus *Aspergillus flavus* yang menghasilkan alfatoksin yang dihasilkan dari metabolime sekunder *Aspergillus* sp. Pada toxsin yang dihasilkan oleh *Aspergillus* sp. berupa mikotoksin yaitu senyawa hasil sekunder metabolisme jamur, yang dihasilkan oleh *Aspergillus* sp. yang disebut alfatoksin.

Tempat metabolisme utama alfatoksin adalah organ hati, namun ada juga yang dimetabolisme didalam darah dan organ lainnya yang dapat menyerang system saraf pusat, yang diantaranya bersifat toksik, karsinogenik dan mutagen efek yang ditimbulkan menurunkan kekebalan tubuh, menghilangkan nafsu makan, sakit perut, dan berakibat kanker. Umumnya *Aspergillus* akan menginfeksi saluran pernafasan yang disebut (Aspergillosis paru-paru), jamur ini merupakan spora yang sangat banyak bertebaran di udara dan di dalam rongga pernafasan manusia yang sehat. Pada saat kekebalan tubuh rendah, maka pertumbuhan jamur akan merajalela dan *Aspergillus* mampu menginvasi arteri dan vena, sehingga lokasi nya cepat menyebar keseluruh tubuh, semakin mudah pertumbuhan kapang *Aspergillus flavus* maka alfatoksi yang diproduksi juga akan meningkat. Maka dari itu alfatoksin juga disebut sebagai racun kedua dan karsinogen (Sari, 2015).

http://repository.unimus.ac.id

2.4.3. Golongan jamur *Aspergillus* sp.

Golongan jamur *Aspergillus* yang dapat mempermudah identifikasi dengan dapat membedakan satu dengan yang lainnya dengan warna kepala, askospora, konidiofora, dan sterigma. Ada beberapa golongan penting tersebut antara lain :

1. *Aspergillus clavatus*

Fungi ini memiliki konidia pada bagian atas berbentuk clavate, berwarna hijau biru pucat. Konidiofornya kasar, konidia berbentuk elip, halus, dan berdinding tebal.

2. *Aspergillus fumigatus*

Fungi ini memiliki konidia pada bagian atas berbentuk kolmus (memanjang), berwarna hijau sampai hijau kotor, vesikel piala konidiofor berdinding halus berwarna hijau konidia globusa, ekinulat warna hijau.

3. *Aspergillus nidulans*

Pada konidia atau kolimnas pendek, berwarna hijau kotor, flalid, konidiofor berdinding halus, ujung membesar, dan berbentuk vesikel agak bulat. Askospora berwarna merah violet konidia globusa(membulat).

4. *Aspergillus versicolor*

Fungi ini memiliki konidia atas agak bulat sampai globusa berwarna hijau atau hijau biru, konidiofor halus tak berwarna, vesikel berbentuk globusa atau elip. Konidia globusa agak membulat(globusa), ekinulat.

5. *Aspergillus niger*

Fungi ini memiliki konidia atas berwarna hitam, hitam kecoklatan atau coklat violet, bagian atas membesar dan membentuk globusa konidiofor halus tak

http://repository.unimus.ac.id

berwarna dan berwarna coklat kuning. Vesikel berbentuk globusa bagian atas membesar, bagian ujung seperti batang kecil, konidia kasar, menunjukkan bahan atau pita bahan berwarna coklat.

6. *Aspergillus flavus-oryzae*

Fungi ini memiliki konidiofornya tak berwarna kasar, pada bagian atas bulat kolumnar, vesikel agak bulat sampai bentuk batang ada kepala yang kecil, sedangkan pada kepala yang besar berbentuk globuse, konidia kasar dengan bermacam-macam warna(Makfoed,1993).

2.4.4. Identifikasi *Aspergillus* sp.

Menurut James G(2002),*Aspergillus* sp.tumbuh sangat cepat, dapat memproduksi hifa udara yang memilik ciri konidia panjang dengan karakteristik konidiofor. Spesies ini diidentifikasi sesuai pada perbedaan morfologi dan struktur tersebut, termasuk bentuk, tekstur, dan warna konidia. Identifikasi *Aspergillus* sp. dapat dilakukan berdasarkan warna koloni jamur yang tumbuh pada agar *Sabaroud Dextrose Agar* (SDA)/*Sabaroud Glukosa Agar* (SGA).

2.5. Kadar Air (*Aw*)

Air merupakan zat larut yang baik dalam air, bersifat tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau pada kondisi standar. Jumlah air bebas dalam bahan pangan yang digunakan oleh mikroorganisme dinyatakan dalam besaran aktivitas air (Aw = water activity) mikroorganisme memerlukan kecukupan air untuk tumbuh dan berkembang biak. Seperti halnya pH, mikroba mempunyai nilai Aw minimum, maksimum dan optimum untuk tumbuh dan berkembang biak (Ahmadali & Estiasih, 2009).

http://repository.unimus.ac.id

Menurut derajat keterikatan air, air terikat dapat dibagi atas empat tipe :

1. Tipe I adalah molekul air yang terikat pada molekul-molekul lain melalui suatu ikatan hidrogen yang berenergi besar. Tidak dapat membeku pada proses pembekuan, tetapi dapat dihilangkan dengan cara pengeringan biasa.
2. Tipe II adalah molekul-molekul air membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air lain, terdapat dalam mikrokapiler dan memiliki sifat yang berbeda. Air ini lebih sukar dihilangkan dan penghilangan akan mengakibatkan penurunan Aw (*water activity*). Kadar air akan berkisar 3-7 % dan kestabilan optimum.
3. Tipe III adalah air yang secara fisik terikat dalam jaringan matriks bahan seperti membran, kapiler, serat. Biasanya disebut dengan air bebas, air tipe ini mudah diuapkan dan dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan mikroba dan media bagi reaksi-reaksi kimiawi. Apabila diuapkan seluruhnya, kandungan air bahan berkisar antara 12-25 % dengan Aw (*water activity)* kira-kira 0,8% tergantung dari jenis bahan dan suhu.
4. Tipe IV adalah air yang tidak terikat dalam jaringan suatu bahan atau air murni dengan sifat-sifat air biasa dan keaktifan penuh.

Kadar air adalah perbedaan antara berat bahan sebelum dan sesudah dilakukan pemanasan. Setiap bahan bila diletakkan dalam udara terbuka kadar airnya akan mencapai keseimbangan dengan kelembaban udara disekitarnya.

http://repository.unimus.ac.id

Dengan demikian dapat dibuat hubungan antara kadar air seimbang dengan kelembaban relatif.

Aktivitas air dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KadarAir = \frac{Beratawal - beratakhir}{beratawal} X\ 100\%$$

Kapang khamir dan bakteri memerlukan nilai Aw yang paling tinggi untuk pertumbuhannya, nilai Aw terendah dimana bakteri dapat hidup adalah 0,86, bakteri bersifat halofilik atau dapat tumbuh pada kadar garam tinggi dapat hidup pada nilai Aw lebih rendah yaitu 0,75. Cara penurunan nilai Aw antara lain dengan menambahkan suatu senyawa yang dapat mengikat air.

Kandungan air dalam bahan obat tradisional mempengaruhi daya tahan bahan terhadap serangan mikroba yang dinyatakan Aw yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan olehmikroorganisme untuk pertumbuhanya. Berbagai mikroorganisme mempunyai Aw minimum agar tumbuh dengan baik , misalnya bakteri Aw : 0,90 ;kapang Aw : 0,60-0,70 ; khamir Aw : 0,80-0,90. Untuk memperpanjang daya tahn suatu bahan, sebagian air dalam harus di hilangkan dengan beberapa cara tergantung dari jenis bahan. Umumnya dilakukan pengeringan, baik dengan penjemuran dengan alat pengeringan buatan (Ahmadali & Estiasih,2009).

http://repository.unimus.ac.id

2.6. Metode Pemeriksaan

Banyak tersedia metode untuk menganalisa mikroorganisme, diantaranya metode *Membrane filtration* dan *Plate Count* dengan teknik penanaman (*spread plate*, dan *pour plate*). Pada perhitungan bakteri pada cawan petri menggunakan satuan *Coloni Forming Unit's* (CFU's) /volume atau berat yang artinya satuan pembentuk koloni yaitu, sel tunggal atau sekumpulan sel yang ditumbuhkandalam cawan akan membentuk satu koloni tunggal.

Pada metode *Plate count* dengan teknik penanaman *spread plate* yaitu, teknik penanaman ini didasarkan pada penyebaran sel di permukaan media. Kemungkinan kesalahan pada sel yang tidak tersebar merata karena volume pelarut kurang walaupun pengenceran tepat. Bahwa pemipetan yang masih menempel dan tersisa di dalam tip akan mempengaruhi pada hasil.

Dengan teknik penanaman *pour plate* yaitu, penanaman dengan cara mencampurkan sampel yang mengandung sel mikroba dengan media pertumbuhan (agar) sehingga sel-sel tersebut tersebar merata baik di permukaan agar atau di dalam agar. Akan tetapi tidak semua jenis mikroorganisme dapat tumbuh di dalam agar yang (bersifat mikrofilik).

Pada metode *membrane filtration* yaitu tidak mengukur jumlah volume sampel dengan diameter pada sel mikroba lebih kecil, dapat berpengaruh pada jenis sampel dan ukuran sampel yang akan dianalisis. Metode filtrasi membran sebaiknya digunakan pada sampel dengan jumlah sel kecil, pada koloni besar akan dibatasi jumlah koloninya kisaran 100 CFU/membran.

http://repository.unimus.ac.id

2.7. Persyaratan Obat Tradisional

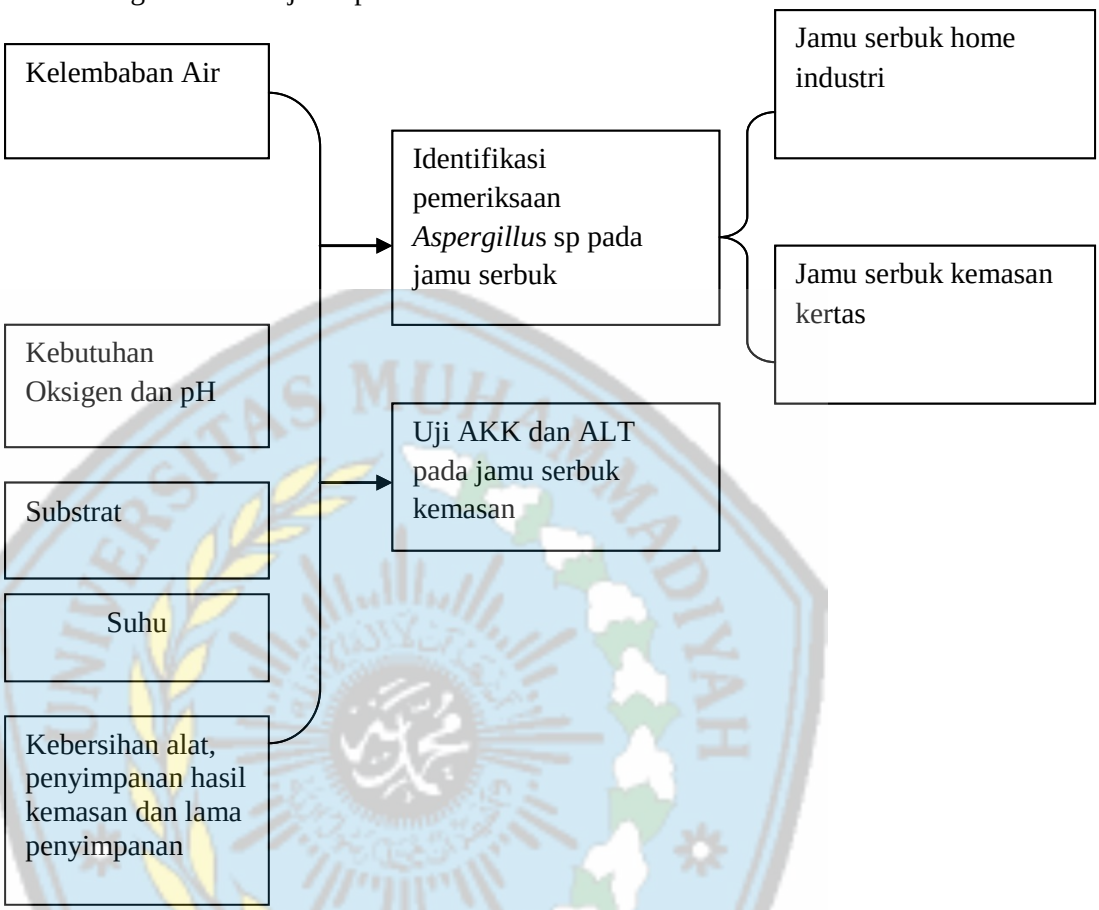
Menurut KEPMENKES No. 661/IMENKES/SK/VII/1994 tentang persyaratan obat tradisional bahwa angka kapang dan khamir tidak boleh lebih dari 10^4koloni/g.

Menurut Badan Pengawas Obat Dan Makanan No. 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional bahwa angka lempeng total tidak boeh melebihi 10^6koloni/g dan angka kapang khamir 10^4koloni/g.

http://repository.unimus.ac.id

2.8. Kerangka Teori

Kerangka teori disajikan pada Gambar 1

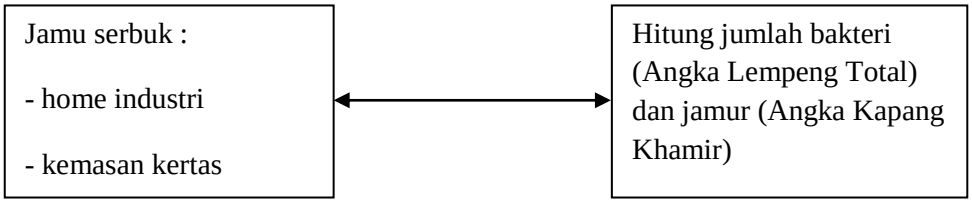


Gambar 1. Kerangka teori Total Mikrobia Pada Jamu Kemasan Dan Tanpa Kemasan Produksi Banjarmasin.

http://repository.unimus.ac.id

2.9. Kerangka Konsep

Kerangkakonsep pada penelitian ini pada Gambar 2



Gambar 2. Kerangka konsep Total Mikrobia Pada Jamu Kemasan Dan Tanpa Kemasan Produksi Banjarmasin.

2.10. Hipotesis Penelitian

Terdapat perbedaan total mikrobia pada jamu serbuk kemasan dan tanpa kemasan dijalan Pangeran Samudera Kota Banjarmasin.

http://repository.unimus.ac.id