BAB 2

2.1 BELIMBING WULUH (*Averrhoa Billimbi L*)

2.1.1 Klasifikasi Belimbing Wuluh (*Averrhoa Billimbi L*)

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Geraniales
Familia	: Oxalidaceae
Genus	: Averrhoa
Species	: *Averrhoa bilimbi L* (Sabatini, 2012).

2.1.2 Morfologi Tanaman

Tanaman Belimbing Buluh memiliki tinggi pohon 5-10 m. Memiliki suatu yang batang tegak, bercabang, permukaan kasar, banyak tonjolan, hijau kotor, daun majemuk, menyirip, bulat telur, ujung runcing, pangkal membulat, panjang 7-10 cm, lebar 1-3 cm, bertangkai pendek, anak daun 25-45 helai, pertulangan menyirip, warna hijau sampai hijau muda. Bunga majemuk, bentuk malai, pada tonjolan batang dan cabang menggantung, panjang 5-20 cm, kelopak kurang lebih 6 mm, merah dan mahkota bergandengan, bulat lanset, ungu. Buah buni, panjang 4-6 cm, warna hijau kekuningan. Biji laset atau segitiga, masih muda hijau setelah tua kuning kehijauan. Akar tunggang warna coklat kehitaman (Sabatini, 2012).

2.1.3 Khasiat Tanaman

Khasiat yang terdapat di dalam Belimbing Wuluh (*Averrhoa billimbi* L), antidiabetes, anti mikroba, anti inflamasi anti racun, anti oksidan dan aktivitas antibakteri (Ernawati, 2016).

2.1.4 Kandungan senyawa kimia

Kandungan senyawa kimia yang terdapat didalam Belimbing Wuluh (*Averrhoa billimbi L*), flavanoid, tannin, sulfur, asam format, peroksidase, kalsium oksalat, dan kalsium sitrat. Buahnya mengandung saponin, tannin, flavanoid, glukosida, asam formiat, asam sitrat, dan beberapa mineral seperti kalium dan kalsium. Adapun juga daunnya mengandung flavonoid seperti luteolin dan apigenin (Anonim, 2008).

2.2 Ekstrak

Ekstrak merupakan sediaan kering, cair dibuat dengan perlakuan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok di luar pengaruh cahaya matahari langsung. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk (Ansel, 2008).

Metode pembuatan ekstrak yang secara umum sering dilakukan antara lain maserasi, peroklasi, refluks, soxhletasi, digesti, infusa, dekokta. Metode ekstrak dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan mentah obat dan penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna (Ansel, 2008).

2.2.1 Metode Pembutan Ekstrak

2.2.1.1 Cara dingin

a. Maserasi

Maserasi merupakan proses ekstraksi yang sangat cocok untuk simplisia yang dihaluskan dan direndam hingga meresap dan melunakan sel, sehingga zat-zat akan larut. Proses ini dilakukan dalam bejana bermulut besar, serbuk ditempatkan lalu ditambah pelarut dan ditutup rapat, isinya dikocok berulang-ulang kemudian

disaring. Proses ini dilakukan pada suhu 15-20° C selama tiga hari menggunakan bejana maserasi (Ansel, 2008).

b. Peroklasi

Perkolasi merupakan proses ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang biasanyan dilakukan pada suhu ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi ini sebenarnya (penampungan ekstrak), terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Istiqomah, 2013).

2.2.1.2 Cara Panas

a. Refluks

Refluks merupakan suatu ekstraksi menggunakan pelarut pada suhu titik didihnya, selain waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Istiqomah, 2013).

b. Soxhletasi

Bahan yang akan disari didalam suatu kantung ekstraksi (kertas, karton) di dalam sebuah alat ekstraksi dari gelas yang berada diantara labu suling dan suatu pendingin. Labu tersebut berisi bahan pelarut yang menguap dan jika diberi pemanasan akan menguap mencapai ke dalam pendingin balik melalui pipa pipet, pelarut ini berkondensasi di dalamnya dan menetes ke bahan yang disari. Larut berkumpul di dalam wadah gelas dan setelah mencapai tinggi maksimum secara otomatis ditarik ke dalam labu tersebut (Voigt, 1994).

c. Digesti

Digesti merupakan maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada suhu yang lebih tinggi dari suhu kamar yaitu secara umum dilakukan pada suhu 40-50ºC (Tanjung, 2016).

d. Infusa

Infusa merupakan ekstraksi menggunakan pelarut air pada suhu penangas air (bejana infusa tercelup dalam penangas air mendidih, suhu terukur 90̊ C) selama waktu tertentu 15-20 menit (Istiqomah, 2013).

e. Dekokta

Dekokta merupakan ekstrasi dengan menggunakan sedian cair yang dibuat dengan mengektraksi simplisia pada suhu 90ºC selama 30 menit (Istiqomah, 2013).

2.2.3 Macam-Macam Ekstrak

Ekstrak dapat dibedakan berdasarkan konsentrasi:

2.2.3.1 Ekstrak Cair

Ekstrak cair merupakan suatu sediaan dari simplisia nabati yang didalamnya mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet. Jika tidak dinyatakan lain pada masing-masing monografi tiap ml ekstrak mengandung senyawa aktif dari 1 g simplisia yang memenuhi syarat (Tanjung, 2016).

2.2.3.2 Ekstrak Kental

Sediaan kental yang didapat dengan mengekstraksi senyawa aktif yang didapat melalui simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Tanjung, 2016).

2.2.3.3 Ekstrak Kering

Ekstrak kering merupakan suatu sediaan padat yang memiliki bentuk serbuk yang didapatkan dari penguapan oleh pelarut yang digunakan untuk ekstraksi. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk (Tanjung, 2016).

2.3 Gel

Gel biasanya suatu sediaan semipadat yang bening, tembus cahaya dan mengandung zat aktif, merupakan dispersi koloid mempunyai kekuatan yang disebabkan oleh jaringan yang saling berkaitan pada fase terdispersi (Ansel, 2008). Zat-zat pembentuk gel digunakan sebagai pengikat dan granulasi, koloid pelindung dalam suspensi, pengental untuk sediaan oral, dan sebgai basis *hand sanitizer*. Secara luas sediaan gel banyak digunakan pada produk obat-obatan, kosmetik dan makanan juga pada beberapa proses industri. Pada kosmetik yaitu sebagai sediaan untuk perawatan kulit (*hand sanitizer)*, sampo, sediaan pewangi dan pasta gigi (Herdiana, 2007).

Bahan pembentuk gel yang dapat digunakan merupakan makromolekul sintetik, seperti karbomer 934, derivat selulosa, seperti juga karboksimetilselulosa, hidroksipropil metilselulosa, dan gum alami, seperti tragakan. Gel dibuat dengan proses peleburan, atau diperlukan suatu prosedur khusus berkenaan dengan sifat mengembang dari gel (Allen *et al.*, 2011). Dasar-dasar gel yang biasanya digunakan adalah gel hidrofobik dan gel hidrofilik sebagai berikut:

2.3.1 Dasar gel hidrofobik

Dasar gel hidrofobik umumnya terdiri dari partikel-partikel anorganik, bila ditambahkan ke dalam fase pendispersi, hanya sedikit sekali interaksi

antara spontan menyebar, tetapi harus dirangsang dengan prosedur yang khusus (Ansel, 2008).

2.3.2 Dasar gel hidrofilik

Dasar gel hidropilik umumnya terdiri dari molekul-molekul organik yang besar dan dapat dilarutkan atau disatukan dengan molekul dari fase pendispersi. Istilah hidrofilik berarti suka pada pelarut. Umumnya daya tarik menarik pada pelarut dari bahan-bahan hidrofilik kebalikan dari tidak adanya daya tarik menarik dari bahan hidrofobik. Sistem koloid hidrofilik biasanya lebih mudah untuk dibuat dan memiliki stabilitas yang lebih besar (Ansel, 2008). Gel hidrofilik umumnya mengandung komponen bahan pengembang, air, humektan, dan bahan pengawet (Voigt, 1994).

2.3.3 Keuntungan Sediaan Gel

Menurut (Voigt, 1994), beberapa keuntungan sediaan gel sebagai berikut:

a. Kemampuan penyebaran baik pada kulit
b. Efek dingin, yang dijelaskan melalui penguapan lambat dari kulit
c. Tidak ada penghambatan fungsi rambut secara fisologis
d. Kemudahan pencuciaannya dengan air yang baik
e. Pelepasan obatnya baik

Tingginya kandungan air dalam sediaan gel dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi mikrobial, yang secara efektif dapat dihindari dengan penambahan bahan pengawet. Untuk upaya stabilisasi dari segi mikrobial di samping penggunaan bahan-bahan pengawet seperti dalam balsam, khusus untuk basis ini sangat cocok pemakaian metil dan propil paraben yang umumnya disatukan dalam bentuk larutan pengawet. Upaya lain yang diperlukan adalah perlindungan terhadap penguapan yaitu untuk menghindari masalah pengeringan. Oleh karena itu untuk menyimpannya

lebih baik menggunakan tube. Pengisian dalam botol, meskipun telah tertutup baik tetap tidak terjamin perlindungan yang memuaskan (Voigt, 1994).

2.3.4 *Hand Sanitizer*

Hand sanitizer merupakan suatu bentuk sediaan berupa cairan atau gel antiseptik (setengah padat) yang dimanfaatkan untuk membersihkan tangan dari kontaminasi bakteri, kuman tanpa melakukan pembilasan. Menurut *Food and Drug Administration* (FDA) *hand sanitizer* dapat menghilangkan kuman kurang dari 30 detik. Berdasarkan penelitian sebelumnya membuktikan bahwa *hand sanitizer* efektif untuk mengurangi penyakit saluran pencernaan (Tanjung, 2016).

Center For Disease Control (CDC) mengatakan bahwa *hand sanitizer* pada dasarnya terbagi dua berdasarkan bahan aktif yang terkandung, yaitu *hand sanitizer* dengan alkohol dan tanpa alkohol yang memilik bahan aktif berupa agen antimikroba lain yang digunakan sebagai higenitas tangan yaitu *Chlorhexidine, Chloroxylenol, Hexachlorophene, Iodine* dan *iodophors, Quaternary ammonium compounds,* dan *Triclosan*. Namun yang paling banyak ditemukan mengandung alkohol dan *triclosan* (WHO, 2006).

Sediaan *hand sanitizer* adalah pembersih tangan yang dikatakan sangat praktis dan sangat mudah dibawa kemana-mana serta memiliki kandungan aniseptik. *Hand sanitizer* sering digunakan juga dalam keadaan darurat ketika air tidak dapat ditemukan. Kandungan antiseptik yang terdapat di dalam *hand sanitizer* umumnya berupa *ethyl alcohol* 62 % pelembut dan pelembab (Shu, 2013).

2.3.5 *Carboxyl Methyl Cellulose*-Natrium (CMC-Na)

CMC-Na adalah turunan dari selulosa dan sering juga dipakai dalam industri pangan, atau digunakan dalam bahan makanan untuk mencegah terjadinya *retrogradiasi*. Pembuatan CMC yaitu dengan cara mereaksikan NaOH dengan selulosa murni, kemudian ditambahkan Na-kloro asetat (Anonim, 1995).

R OH + NaOH ⟶ R Na + NaOH

R ONa + ClCH2COONa ⟶ R O CH2COONa + Nacl

CMC-Na adalah suatu zat dengan warna putih atau sedikit kekuningan, tidak berbau dan tidak berasa, berbentuk granul yang halus atau bubuk yang memiliki sifat higroskopik. CMC-Na ini juga sangat mudah larut dalam air panas maupun air dingin. Pada pemanasan dapat terjadi pengurangan viskositas yang bersifat dapat balik (*reversible*). Viskositas larutan CMC-Na dipengaruhi oleh pH larutan, kisaran pHnya adalah 5-11 sedangkan pH optimum adalah 5, dan jika pH terlalu rendah (<3), CMC-Na akan mengendap. Adapun ada beberapa fungsional yang sangat penting dalam CMC-Na yaitu untuk pengental, stabilisator, pembentuk gel dan beberapa hal sebagai pengemulsi. Didalam sistem emulsi hidrokoloid (CMC-Na) tidak berfungsi sebagai pengemulsi tetapi lebih sebagai senyawa yang memberikan kestabilan (Anonim, 1995).

2.3.6 Propilen glikol

Propilen glikol banyak digunakan sebagai pelarut dan pembawa dalam pembuatan sediaan farmasi dan kosmetik. Khususnya untuk zat-zat yang tidak stabil atau tidak dapat larut dalam air. Propilen glikol adalah cairan bening, tidak berwarna, kental dan hamper tidak berbau. Memiliki rasa manis sedikit tajam menyerupai gliserol. Dalam kondisi biasa propilen

glikol stabil dalam wadah yang tertutup baik dan juga merupakan suatu zat kimia yang stabil bila dicampur dengan gliserin, air atau alkohol. Propilen glikol juga digunakan sebagai penghambat pertumbuhan jamur. Data klinis telah menunjukan reaksi iritasi kulit pada pemakaiaan propilen glikol dibawah 10% dan dermatitis di bawah 2% (Lodėn, 2009).

2.4 Kulit

2.4.1 Struktur Kulit

Secara mikroskopik kulit dapat terbagi menjadi tiga bagian yaitu epidermis, dermis dan lemak subkutan. Epidermis merupakan bagian terluar kulit yang terbagi menjadi dua lapisan utama, lapisan sel-sel tidak berinti yang bertanduk dan lapisan dalam yaitu malfigi. Stratum malfigi ini juga merupkan asal dari sel-sel permukaan bertanduk setelah mengalami proses diferensiasi (Tanjung, 2016)

Dermis terletak tepat berada di bawah epidermis, dan terdiri serabut-serabut kolagen, elastin dan retikulin yang tertanam dalam substansi dasar. Di bawah dermis juga didapat lapisan kulit ketiga yaitu lemak subkutan. Lapisan ini adalah bantalan untuk mempertahankan suhu tubuh kulit dan tempat penyimpanan energi (Tanjung, 2016).

2.4.2 pH kulit

Sebuah variasi permukaan pH kulit terjadi pada setiap orang karena tidak semua permukaan kulit orang terkena kondisi yang sama seperti perbedaan cuaca. Banyak penelitian menyatakan bahwa pH kulit alami adalah 4,7 dan sering dilaporkan bahwa pH kulit antara 4,5 dan 6,5. pH permukaaan kulit tidak hanya bervariasi di lokasi yang berbeda tetapi juga dapat mempengaruhi profil pH stratum korneum (Manus *et al*,. 2016).

2.4.3 Fungsi Kulit

Menurut Tanjung (2016), ada bebarapa fungsi dari kulit manusia yaitu antara lain:

2.4.3.1 Mengatur suhu tubuh

Kulit manusia akan mempertahankan suhu normalnya dengan cara mengeluarkan keringat.

2.4.3.2 Pertahanan

Kulit memiliki sifat sebagai berair yang selalu melindungi kulit dari gangguan fisik serangan bakteri, dehidrasi dan radiasi UV.

2.6.3.3 Sensasi

Kulit juga memiliki serabut-serabut saraf dan reseptor yang akan berhubungan dengan temperatur, sentuhan, tekanan dan nyeri.

2.4.3.4 Ekskresi

Selain mengeluarkan panas dan juga beberapa air dari tubuh, keringat juga dapat mengeluarkan ion-ion dan bahan organik yang tidak dibutuhkan oleh tubuh.

2.4.3.5 Imunitas

Sel penyusun dari epidermis yang sangat penting adalah sistem imun dimana dia akan mempertahankan dari serangan bahan asing.

2.4.3.6 Sintesis Vitamin D

Kulit mengandung provitamin D sebagai prekursor yang apabila diaktivasi oleh pancaran UV membentuk vitamin D.

2.4.4 Jenis-jenis Bakteri yang Berpeluang terdapat pada Tangan

Bakteri merupakan suatu sel prokariotik yang memiliki bentuk khas; uniselullar dan juga tidak mengandung struktur yang terbatasi membran di dalam suatu sitoplasmanya. Sel-selnya secara khas, berbentuk bola seperti batang atau spiral. Bakteri yang khas berdiameter sekitar 0,5 sampai 1,0

µm dan panjangnya 1,5 sampai 2,5 µm. Reproduksi terutama dengan pembelahan biner sederhana yaitu suatu proses aseksual. Beberapa dapat tumbuh pada suhu 0ºC, ada yang tumbuh dengan baik pada sumber air panas yang suhunya 90ºC atau lebih. Kebanyakan tumbuh pada berbagai suhu di antara kedua ekstrim ini. Bakteri menimbulkan berbagai perubahan kimiawi pada substansi yang ditumbuhinya; mereka juga mampu menghancurkan banyak zat. Organisme ini amat penting untuk memelihara lingkungan kita yaitu dengan menghancurkan bahan yang tertumpuk di atau dalam daratan dan lautan. Beberapa macam menimbulkan penyakit pada binatang (termasuk manusia), tumbuhan, dan protista lainnya. Organisme ini sangat luas penyabarannya dalam dan pada permukaan bumi, di atmosfer, dan di lingkungan kita sehari-hari (Pelczar dan Chan, 2007).

Kulit yang sangat rentan terkena infeksi maupun penyakit kulit lain yang bisa disebabkan bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri *Staphylococcus aureus* sangat bertanggung jawab atas 80% penyakit supuratif, dengan permukaan kulit sebagai habitat alaminya (Ginanjar *et al*., 2010). Penyebaran bakteri *Staphylococcus aureus* paling sering ditularkan dari tangan ke tangan. Bakteri *Staphylococcus aureus* memilki potensi untuk menyebabkan penyakit yang didapat pada tubuh manusia melaui saluran pernafasan, saluran pencernaan dan infeksi melalui kulit. Bahan makanan yang disiapkan dengan kontak tangan langsung tanpa proses mencuci tangan, sangat berpotensi terkontaminasi *Staphylococcus aureus* (WHO, 2013).

Bakteri *Esherichia coli* bisa menyebabkan berbagai macam penyakit dan infeksi terhadap saluran pencernaan pada manusia, diantaranya adalah *enterotoksigenik*, *enterohaemorrhagik*, *enteropatogenik*, *enteroinuasiue*,

dan *enteroagregatif*. Bakteri memiliki spektrum yang sangat luas. Makan disaat kondisi tangan kotor juga dapat memicu hadirnya infeksi bakteri. Bakteri *Shigella* dapat menyebabkan infeksi berbagai saluran pencernaan. *Shigella* biasa berada pada air yang terkontaminasi bahkan yang terlihat jernih sekalipun. Untuk membunuh koloni bakteri ini, diperlukan lagi bantuan sabun antiseptik pada proses mencuci tangan (Tanjung, 2016)

2.4 Evaluasi Sediaan Gel

2.5.1 Pengujian Organoleptik

Pengamatan dilihat langsung bentuk, warna, dan dari gel yang dibuat. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat (Ansel, 2008).

2.5.2 Pengujian Homogenitas

Pengujian ini dilakukan dengan cara sampel gel dioleskan pada kaca preparat, sediaan harus menunjukan suasana yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Manus *et al*,. 2016).

2.5.3 Pengujian pH

Uji pH dilakukan agar bisa menjamin sediaan gel aman dan tidak mengiritasi kulit pada pH 4,5-6,5. Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan pH meter yang dicelupkan langsung ke dalam sediaan gel (Tunjungsari, 2012).

2.5.4 Pengujian Daya Sebar

Sediaan gel ditimbang 0,5 gram dan diletakkan ditengah cawan petri yang telah diberi milimetter blok, kemudian tutup cawan petri yang telah ditimbang sebelumnya dan diletakkan diatasnya, kemudian dibiarkan 1 menit, diukur diameter penyebaran gel pada beberapa sisi, diulang dengan penambahan bahan tiap 1 menit 50 gram. Uji daya sebar digunakan untuk

mengetahui kelunakkan sediaan gel saat dioleskan ke kulit dan telapak tangan manusia, dan seberapa besar kemampuan gel untuk dapat menyebar sampai konstan atau tidak mengalami penyebaran lagi dengan penambahan beban. Daya sebar yang baik adalah antara 5-7 cm (Octavia, 2016).

2.5.5 Pengujian Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara letakkan gel (secukupnya) diatas objek glass yang telah ditentukan luasnya. Letakkan objek glass yang lain diatas gel tersebut tekanlah dengan beban 1 kg selama 5 menit. Pasanglah objek glass pada alat. Lepaskan beban seberat 80 g dan catat waktunya hingga kedua objek glass tersebut terlepas. Uji daya lekat penting untuk mengevaluasi gel dengan kelengketan dapat diketahui sejauh mana gel dapat menempel pada kulit sehingga zat aktifnya dapat diabsorbsi secara merata. Semakin lama objek glass melekat maka semakin bagus daya lakat gel lebih dari 4 detik (Tunjungsari, 2012).

2.5.6 Pengujian viskositas

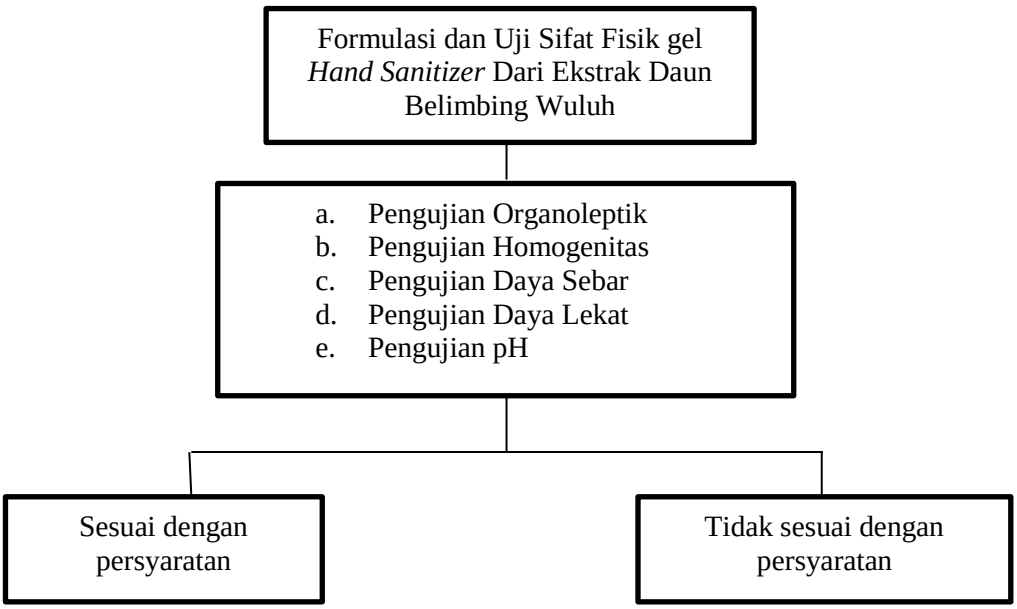
Viskositas adalah suatu pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, makin tinggi viskositas, akan makin besar tahanannya. Nilai viskositas dipengaruhi oleh zat pengental, surfaktan yang dipilih, proporsi fase terdispersi dan ukuran pertikel. Semakin tinggi viskositas maka semakin bagus gel (Tunjungsari, 2012).

2.5.7 Pengujian stabilitas fisik gel

Stabilitas fisik gel merupakan suatu uji untuk mengetahui apakah terjadi sineresis pada gel. Sineresis adalah gejala pada saat gel mengerut secara alamiah dan sebagian dari cairannya terperas keluar (Tunjungsari, 2012).

2.6 Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan abstraksi yang terbentuk oleh generalisasi dari hal-hal khusus, serta model konseptual yang berkaitan dengan bagaimana seorang peneliti menghubungkan secara logis beberapa faktor yang dianggap penting dalam penelitian (Notoatmodjo, 2010).



Gambar 2.1 Kerangka Konsep