BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian *Hand Sanitizer*

Larutan Antiseptik (*hand sanitizer*) atau disebut juga antimikroba topikal, dipakai pada kulit atau jaringan hidup lainnya untuk menghambat aktivitas atau membunuh mikroorganisme pada kulit. Antiseptik memiliki bahan kimia yang memungkinkan untuk digunakan pada kulit dan selaput mukosa. Antiseptik memiliki keragaman dalam hal efektivitas, aktivitas, akibat dan rasa pada kulit setelah dipakai sesuai dengan keragaman jenis antiseptik tersebut dan reaksi kulit masing-masing individu. Kulit manusia tidak dapat disterilkan. Tujuan yang ingin dicapai adalah penurunan jumlah mikroorganisme pada kulit secara maksimal terutama kuman (Depkes RI, 2008).

1. Manfaat *Hand Sanitizer*

Hand sanitizer digunakan untuk menghambat aktivitas atau membunuh mikroorganisme pada kulit. Penggunaan *hand sanitizer* untuk tangan yang bersih lebih efektif membunuh flora residen dan flora transien dari pada mencuci tangan dengan sabun antiseptik atau dengan sabun biasa dan air. Antiseptik ini mudah dan cepat digunakan serta menghasilkan penurunan jumlah flora tangan awal yang lebih besar. *Hand sanitizer* tidak dapat menghilangkan kotoran atau zat organik sehingga jika tangan sangat kotor atau terkontaminasi dengan darah atau cairan tubuh harus mencuci tangan dengan sabun dan air terlebih dahulu. Selain itu untuk mengurangi penumpukan emolient pada tangan setelah pemakaian *hand sanitizer* berulang tetap diperlukan mencuci tangan dengan sabun dan air setiap kali setelah 5-10 aplikasi *hand sanitizer* (Depkes RI, 2008).

2. Bentuk Sediaan *Hand Sanitizer*

Terdapat dua jenis *hand sanitizer* yaitu *hand sanitizer* gel dan *hand sanitizer* spray. *Hand sanitizer* gel merupakan sediaan pembersih tangan berbentuk gel yang berfungsi untuk menghambat aktivitas bakteri atau membunuh mikroorganisme pada kulit yang mengandung bahan aktif alkohol 60% dan *hand sanitizer* spray merupakan sediaan pembersih tangan berbentuk cairan yang berfungsi untuk menghambat aktivitas bakteri atau membunuh mikroorganisme pada kulit yang mengandung bahan aktif irgasan DP 300 : 0,1% dan alkohol 60% (Diana, 2012 dalam Febrianti dkk, 2018).

B. Bahan Alam

Bahan alam adalah bahan yang berasal dari alam yang umumnya berasal dari tumbuhan (bahan alam nabati), dari hewan (bahan alam hewani) dan dari mineral (bahan alam mineral). Dari ketiga jenis bahan alam ini, tumbuhan merupakan jumlah terbesar yang digunakan sebagai sumber bahan untuk farmasi. Bahan disini dapat berupa simplisia atau hasil olahan simplisia berupa ekstrak medisinal, yaitu ekstrak yang digunakan untuk pengobatan dan mengandung kumpulan senyawa kimia alam yang secara keseluruhan mempunyai aktivitas biologi atau hasil olahan (simplisia) berupa senyawa kimia murni yang dapat digunakan sebagai sediaan farmasi (Endarini, 2016:2).

C. Tanaman Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

Belimbing wuluh disebut juga belimbing buluh atau belimbing asam adalah sejenis pohon yang diperkirakan berasal dari Kepulauan Maluku. Tanaman ini tumbuh dengan subur di Indonesia, Filipina, Sri Lanka, Myanmar, dan Malaysia. Kelahiran tanaman ini adalah termasuk salah satu jenis tanaman tropis yang dapat berbuah sepanjang tahun. Tanaman yang disebut juga sebagai belimbing sayur itu merupakan tumbuhan yang hidup pada ketinggian 5 hingga 500 meter diatas permukaan laut. (Parikesit, 2011:2)

a. Gambar daun

b.Gambar buah dan bunga

Sumber : Dokumen pribadi

Gambar 2.1 Tanaman Belimbing Wuluh

Belimbing Wuluh diklasifikasikan sebagai berikut (Herbie, 2015)

Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)
Subkingdom : *Tracheobionta*
Super divisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Sub kelas : *Roside*
Ordo : *Geraniales*
Famili : *Oxalidaceae*
Genus : *Averrhoa*
Spesies : *Averrhoa bilimbi* L.

1. Morfologi Tanaman Belimbing Wuluh
   a. Morfologi Daun

      Tanaman belimbing wuluh memiliki daun yang tipis, majemuk, berselang-seling, panjangnya 30-60 cm dan berkelompok di ujung cabang. Pada setiap daun terdapat 11 sampai 37 anak daun yang berselang-seling atau setengah berpasangan (Parikesit, 2011:3).

b. Morfologi Buah

Buah belimbing wuluh berbentuk lonjong atau elips, dengan panjang 4-10 cm. warna buahnya ketika masih muda berwarna hijau, jika masak buahnyaberwarna kuning atau kuning pucat. Daging buahnya berair dan sangat asam (bervariasi hingga manis). Kulit buah berkilau dan tipis. Bijinya kecil (6 mm), berbentuk pipih, dan berwarna coklat, serta tertutup lendir (Parikesit, 2011:4).

c. Morfologi Bunga

Bunga belimbing wuluh berbentuk kecil, muncul langsung dari batang dengan tangkai bunga berambut. Mahkota bunga biasanyaberjumlah lima, berwarna merah (Parikesit, 2011:4).

d. Morfologi Batang

Batang utama pada tanaman belimbing wuluh bentuknya pendek, dan cabangnya rendah. Selain itu, batangnya bergelombang atau tidak rata (Parikesit, 2011:3).

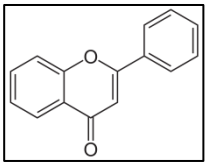
2. Khasiat

Dikalangan masyarakat belimbing wuluh ternyata sangat popular, bahkan melebihi belimbing manis. Belimbing ini banyak dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari, terutama untuk bahan pelengkap masakan dan khususnya minuman, sebagai obat batuk. Di daerah Sulawesi Selatan, khususnya Kabupaten Soppeng, daun ini dipercaya sebagai obat untuk kulit gatal dan menghilangkan bekas jerawat atau cacar. Penggunaannya dilakukan dengan cara menggosokan ke kulit yang dikehendaki setiap selesai mandi (Parikesit, 2011:4).

3. Kandungan

Ekstrak daun belimbing wuluh *(Averrhoa bilimbi* L.*)* memiliki kandungan senyawa kimia diantaranya adalah tanin, flavonoid, glukosida, asam formiat, asam sitrat, dan beberapa minerale (terutama kalsium dan kalium). Salah satu fungsi dari flavonoid dan tanin adalah kerjanya sebagai antibakteri. (Kamilah, 2010; Robinson, 1995; Fahrani, 2009 dalam Ruhana dkk, 2018).

a. Flavonoid

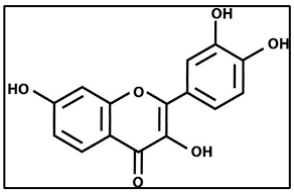


Gambar 2.2 Struktur Flavonoid

(Hanani, 2019: 129)

Flavonoid merupakan golongan terbesar dari fenol yang memiliki kemampuan antibakteri yaitu dengan cara mendenaturasi protein yang menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri. Jika dinding sel bakteri dirusak maka sel bakteri akan kekurangan nutrisi sehingga bakteri akan mati (Cushnie & Lamb, 2011).

b. Tanin



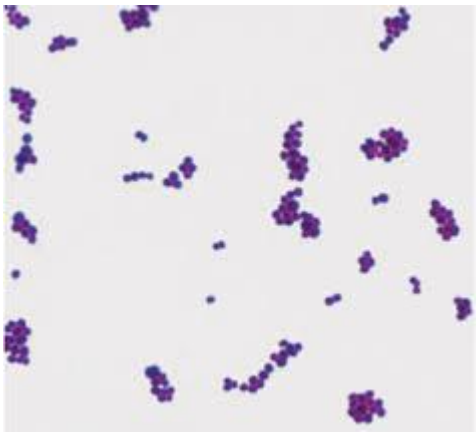
Gambar 2.3 Struktur Tanin

(Hanani, 2019: 140)

Tanin merupakan salah satu bahan aktif dari daun belimbing wuluh, tanin dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak membran sel bakteri dan senyawa atstringen tanin juga dapat menginduksi pembentukan kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin dalam menghambat bakteri (Akiyama *et al*, 2001).

D. Mikroflora Normal Pada Kulit Tangan

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) memiliki habitat alami pada manusia yaitu di daerah kulit, hidung, mulut, dan usus besar. Pada keadaan sistem imun normal *S. aureus* tidak bersifat patogen (mikroflora normal manusia). *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) adalah bakteri gram positif yang menghasilkan pigmen kuning, bersifat aerob fakultatif, tidak menghasilkan spora dan tidak motil, umumnya tumbuh berpasangan maupun berkelompok, dengan diameter sekitar 0,5-1,5 µm. Bakteri ini tahan terhadap pengeringan dan dapat mentoleransi garam konsentrasi tinggi (NaCl 10%) bila ditanam pada media buatan. Walaupun pada manusia *S. aureus* adalah flora normal, bakteri ini tetap menjadi patogen yang potensial (Madigan *et al*, 2012).



Sumber: *(Jawetz, 2013)*

Gambar 2.4 *Staphylococcus aureus*

1. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Stafilokokus berasal dari kata *staphyle* yang berarti kelompok buah anggur dan *coccus* yang berarti benih bulat. *Aureus* berasal dari kata *aurum* yang berarti emas. *Staphylococcus aureus* memiliki klasifikasi sebagai berikut (Hill, 1981).

Kingdom : *Bacteria*

Filum : *Firmicutes*

Kelas : *Bacilli*

Ordo : *Bacillales*

Famili : *Staphylococcaceae*

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Staphylococcus aureus*

2. Tempat Hidup Bakteri *Staphylococcus aureus*

Batas-batas suhu untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah 15°C dan 40°C dengan suhu optimum 37°C. Bakteri ini tumbuh optimal dalam suasana aerob dan pH optimum adalah 7,4. Pada lempeng agar, koloni berbentuk bulat, diameter 1-2 mm, cembung, buram, mengkilat, dan konsistensi lunak. Warna khasnya adalah kuning keemasan dengan intensitas warna bervariasi. Pada lempeng agar darah umumnya koloni lebih besar dan pada varietas tertentu koloninya dikelilingi zona hemodialisis (Warsa, 1994).

3. Patogenesis Infeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus sp.* merupakan sebagian dari flora normal pada kulit manusia, saluran pernafasan dan pada pencernaan manusia. Bakteri ini juga terdapat di udara dan lingkungan. Patogenesisnya adalah efek gabungan dari metabolit yang dihasilkannya. Bakteri paling patogen dari *Staphylococcus sp.* adalah *Staphylococcus aureus. S. aureus* bersifat invasif, penyebab hemolisis, membentuk koagulase, mencairkan gelatin, membentuk pigmen kuning emas dan meragi manitol. Bakteri ini dapat menyebabkan sistitis dan pielitis, bahkan dapat pula menyebabkan terjadinya septikemia, endokarditis, meningitis, abses serebri, sepsis puerpuralis, thrombosis sinus kavernosus dan orbitalis, osteomielitis dan pneumonia. Peradangan setempat merupakan sifat khas infeksi bakteri ini. Bakteri ini akan menyebar melalui pembuluh getah bening dan pembuluh darah sehingga sering terjadi peradangan vena dan trombosis (Warsa, 1994).

E. Aktivitas dan Efektivitas Antibakteri

Uji aktivitas merupakan suatu metode untuk menentukan tingkat kerentanan bakteri terhadap zat antibakteri dan untuk mengetahui senyawa murni yang memiliki aktivitas antibakteri. Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan difusi dan metode pengenceran atau dilusi (Pratiwi, 2008). Pengujian efektivitas antibakteri bertujuan untuk mengetahui kemampuan antibakteri dalam menghambat atau membunuh bakteri tertentu (Oktabimasakti, 2015)

F. Pengertian Antibakteri dan Antiseptik

Antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme bakteri. Antibakteri hanya dapat digunakan jika mempunyai sifat toksik selektif, artinya dapat membunuh bakteri yang menyebabkan penyakit tetapi tidak beracun bagi penderitanya. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas zat antibakteri adalah pH, suhu stabilitas senyawa, jumlah bahan yang ada, lamanya inkubasi di aktivitas metabolisme bakteri (Triawati, 2014).

Antiseptik adalah antibakteri yang melawan flora patologis secara mekanis, kimiawi atau gabungan keduanya, dengan tujuan membunuh, menghambat atau menurunkan jumlah mikroorganisme (Hamijaya dkk, 2014).

G. Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses penyarian zat aktif dari bagian tanaman obat yang bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam tanaman obat tersebut. Ekstraksi merupakan proses pemisahan zat dari campuranya dengan menggunakan pelarut tertentu (Marjoni, 2016:15).

Ekstrak adalah suatu produk hasil pengembalian zat aktif melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut, dimana pelarut yang digunakan diuapkan kembali sehingga zat aktif ekstrak menjadi pekat (Marjoni, 2016:23).

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari langsung. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk (Depkes RI, 1979:9)

Metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut dibagi menjadi 2 cara yaitu cara dingin dan cara panas.

1. Cara dingin

Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan terhadap panas atau bersifat termolabil.

a. Maserasi

Maserasi berasal dari kata "*macerate*" artinya merendam. Sehingga maserasi dapat diartikan sebagai metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati menggunakan pelarut tertentu selama waktu tertentu dengan sesekali diaduk (Marjoni, 2016:40).

Prinsip kerja maserasi adalah proses melarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut. Ekstraksi zat aktif dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya. Pelarut yang digunakan akan menembus dinding sel dan kemudian masuk ke dalam sel tanaman yang penuh dengan zat aktif. Pertemuan antara zat aktif dan pelarut akan mengakibatkan terjadinya proses pelarutan dimana zat aktif akan terlarut dalam pelarut (Marjoni, 2016:40).

Maserasi biasanya dilakukan pada suhu antara 15ºC-20ºC dalam waktu selama 3 hari sampai zat aktif yang dikehendaki larut. Kecuali dinyatakan lain, maserasi dilakukan dengan cara merendam 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat kehalusan tertentu ke dalam sebuah bejana, lalu tuangi dengan 70 bagian cairan penyari yang cocok, tutup dan biarkan selama 3-5 hari pada tempat yang terlindung dari cahaya sambil sering diaduk, serkai, peras, cuci ampas dengan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100

bagian sari. Pindahkan dalam bejana tertutup dan biarkan di tempat sejuk terlindung dari cahaya matahari selama 2 hari, lalu pisahkan endapan yang diperoleh (Marjoni, 2016:40).

Keuntungan dari maserasi adalah pengerjaannya mudah dan peralatanya sederhana. Sedangkan kekurangannya antara lain waktu yang di perlukan untuk mengekstrak bahan cukup lama, penyari kurang sempurna, pelarut yang digunakan jumlahnya banyak jika harus dilakukan remaserasi (Marjoni, 2016:46).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian zat aktif secara dingin dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinu pada simplisia selama waktu tertentu (Marjoni, 2016:20).

Keuntungan metode ini tidak memerlukan langkah tambahan, sampel selalu diberikan pelarut baru. Adapun kekurangan metode ini yaitu kontak antara sampel padat dengan pelarut tidak merata dan terbatas, pelarut menjadi dingin selama proses perkolasi sehingga tidak melarutkan komponen secara efisien, membutuhkan pelarut yang relatif banyak (Marjoni, 2016:58).

2. Cara Panas

a. Seduhan

Merupakan metode ekstraksi paling sederhana hanya dengan merendam simplisia dengan air panas selama waktu tertentu (5-10 menit) (Marjoni, 2016:20).

b. Coque (penggodokan)

Merupakan proses penyarian dengan cara menggodok simplisia hasilnya dapat langsung digunakan sebagai obat secara keseluruhan termaksud ampasnya atau hanya hasil godokannya saja tanpa menggunakan api langsung ampas (Marjoni, 2016: 21).

c. Digestasi

Digestasi adalah proses ekstraksi yang cara kerjanya hampir sama dengan maserasi, hanya saja digesti menggunakan pemanasan rendah pada suhu 30ºC-

40°C. Metode ini biasanya digunakan untuk simplisia yang disari baik pada suhu biasa (Marjoni, 2016:21).

d. Infusa

Infusa merupakan sediaan cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit sambil sekali-sekali diaduk (Marjoni, 2016:21).

e. Dekokta

Proses penyarian secara dekokta hamper sama dengan infusa, perbedaannya hanya terletak pada lamanya waktu pemanasan. Waktu pemanasan pada dekokta lebih lama dibanding metode infusa, yaitu 30 menit terhitung setelah suhu mencapai 90°C. Metode ini sudah sangat jarang digunakan karena selain proses penyariannya yang kurang sempurna dan juga tidak dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat yang termolabil (Marjoni, 2016: 21).

f. Refluks

Refluks merupakan proses ekstraksi dengan pelarut pada titik didih pelarut selama waktu dan jumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik (kondensor). Proses ini umumnya dilakukan 3-5 kali pengulangan pada residu pertama, sehingga termasuk proses ekstraksi yang cukup sempurna (Marjoni, 2016: 22).

g. Soxhletasi

Proses soxhletasi merupakan proses ekstraksi panas menggunakan alat khusus berupa ekstraktor soxhletasi, suhu yang digunakan lebih rendah dibandingkan dengan suhu pada metode refluks (Marjoni, 2016: 22).

H. Gel

Gel merupakan sistem semi padat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topikal atau dimasukan kedalam lubang tubuh (Depkes RI, 1995:7).

Gel dibagi menjadi dua golongan yaitu:

Gel sistem dua fase yaitu massa gel yang terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah misalnya alumunium hidroksida. Dalam sistem dua fase, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, massa gel kadang kadang dinyatakan sebagai magma (misalnya magma bentonik). Baik gel maupun magma dapat berupa tiksotropik membentuk semi padat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan. Sehingga sediaan harus dikocok dahulu sebelum digunakan untuk menjamin homogenitas sediaan (Depkes RI, 1995:7).

Gel fase tunggal yaitu gel dari makromolekul organik yang tersebar serba sama dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dari cairan. Gel fase tunggal dapat dibuat dari makromolekul sintetik (misalnya karbomer) atau dari gom alam (misalnya tragakan) sediaan tragakan dapat disebut juga mucilago (Depkes RI, 1995:7).

1. Keuntungan sediaan gel (Voight, 1994:3336).

a. Kemampuan penyebaran yang baik pada kulit
b. Efek dingin
c. Tidak ada penghambatan fungsi rambut secara fisiologis
d. Kemudahan pencuciannya dengan air yang baik
e. Pelepasan obat yang baik

2. Komponen Penyusun Gel

Komposisi sediaan gel umumnya terdiri dari komponen bahan yang dapat mengembang dengan adanya air atau bahan pembentuk gel, humektan, dan pengawet (Anwar, 2012:161-232).

a. Bahan pembentuk gel (*gelling agent*)

Gelling agent adalah basis dari suatu sediaan gel, yang dapat digunakan sebagai gelling agent yaitu makromolekul sintetik seperti polimer asam akrilat misalnya carbomer 940, derivate selulosa misalnya karboksimetil selulosa (CMC) atau hidroksipropil selulosa (HPMC), dan getah alam.

b. Humektan (pembasah)

Humektan adalah bahan yang digunakan sebagai pelembab kulit yang merupakan cara encer seperti alkohol, gliserin, dan propylene glycol.

c. Pengawet

Pengawet adalah bahan yang digunakan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme pada sediaan gel selama produksi dan pemasaran.

3. Formula gel

Komposisi gel umumnya terdiri dari komponen bahan yang dapat mengembang dengan adanya air, humektan, pengawet dan diperlukan juga bahan yang dapat meningkatkan penetrasi bahan berkhasiat.

Beberapa formula sederhana sediaan gel antara lain:

a. Formula gel

Carbomer 940	0,5%
Gliserin	10,0%
TEA	0,5%
Air	89,0%
Pengawet	qs

(Agoes, 2008:183)

b. Formula gel

Karbopol	1%
CMC-Na	1%
Tragakan	1%
Gliserin	2%
Propylene glycol	1%
Metil Paraben	0,03%
Air ad	20%

(Maulina, 2015:46)

c. Formula gel

Ekstrak daun mengkudu	5%
Carbopol 940	0,5%
Propylene glycol	2,0%
Metil paraben	0,1%
Trietanolamin	1,5%
Aquadest ad	100%

(Rio Irawan, 2016:36)

4. Formula dan Komponen Penyusun Formulasi Gel Yang Digunakan

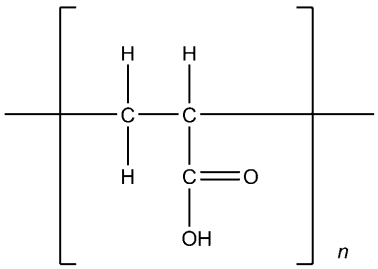
Ekstrak daun mengkudu	5%
Carbopol 940	0,5%
Propylene glycol	2,0%
Metil paraben	0,1%
Trietanolamin	1,5%
Aquadest ad	100%

(Rio Irawan, 2016:36)

Tabel 2. 1 Fungsi bahan pada formulasi *hand sanitizer*

No	Fungsi	Komposisi
1	*Gelling agent*	Carbopol 940
2	Humektan	Propylene glycol
3	*Alkalizing agent*	Triethanolamin
4	Pengawet	Metil paraben
5	Pelarut	Aquadest

a. Carbomer (Carbopol 940)



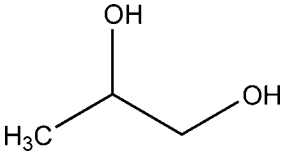
Acrylic acid monomer unit in carbomer polymers.

Sumber: Rowe; *et. al.*, 2009:110

Gambar 2.5 Struktur Carbomer

Carbomer memiliki pemerian berwarna putih, halus, bersifat asam dan berupa serbuk yang higroskopis dengan bau yang khas. Kelarutannya larut dalam air. Kegunaan sebagai *gelling agent*. Carbomer digunakan dalam sediaan farmasi cair atau setengah padat. Formulasi termasuk krim, gel, lotion dan salep (Rowe *et al*, 2009:110).

b. Propylene glycol

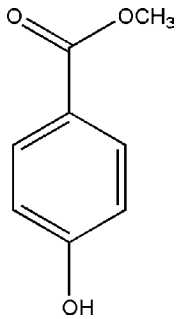


Sumber: (Rowe; *et. al.*, 2009:59)

Gambar 2.6 Struktur Propylene glycol

Propylene glycol adalah cairan bening, tidak berwarna, kental, praktis tidak berbau, dengan rasa manis, agak tajam yang menyerupai gliserin. Kegunaan sebagai humektan, pemlastis, pelarut, zat penstabil.

c. Methyl Parabenum



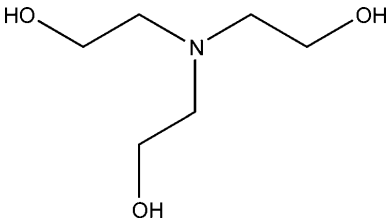
Sumber: (Rowe; *et. al.*, 2009:441)

Gambar 2.7 Struktur methyl parabenum

Serbuk hablur kecil, tidak berwarna, tidak berbau atau berbau khas, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal. Kelarutannya larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%) Kegunaan sebagai zat tambahan, zat pengawet (Depkes RI, 1995:551).

Methyl paraben banyak digunakan sebagai pengawet antimikroba di kosmetik, produk makanan, dan formulasi farmasi. Nipagin efektif pada rentang pH yang luas dan memiliki spektrum aktivitas antimikroba yang luas (Rowe *et al*, 2009:441).

d. Triethanolamine (TEA)



Sumber: (Rowe; *et. al.*, 2009:754)

Gambar 2.8 Struktur Propylene glycol

Cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lemah mirip amoniak, higroskopik. Mudah larut dalam air dan etanol 95%, larut dalam klorofom (Depkes RI, 1979:613). Triethanolamine banyak digunakan dalam formulasi farmasi topikal (Rowe *et al*, 2009:754).

e. Aqua Destilata

Cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa (Depkes RI, 1979:96).

Bentuk-bentuk sediaan *hand sanitizer* terdapat dua jenis yaitu *hand sanitizer* gel dan *hand sanitizer* spray. Gel pembersih tangan atau *hand sanitizer* ini juga dikenal dengan detergen sintentik cair pembersih tangan merupakan sediaan pembersih yang dibuat dari bahan aktif detergen sintetik dengan atau tanpa penambahan zat lain yang tidak menimbulkan iritasi pada kulit (SNI, 1992). Di negara berkembang, detergen sintetik telah menggantikan sabun sebagai bahan kebersihan.

Di Indonesia, syarat mutu detergen sintetik cair pembersih tangan diatur berdasarkan SNI 06-2588- 1992.

Tabel 2.2 Mutu *Hand Sanitizer* Berdasarkan SNI 06-2588- 1992

No.	Jenis Uji	Persyaratan
1	Kadar zat aktif	Min 5,0%
2	pH	2,5-8,0
3	Emulsi cairan	Stabil
4	Zat tambahan	Sesuai peraturan yang berlaku

Sumber : Standar Nasional Indonesia untuk *Hand Sanitizer* (SNI 06-2588- 1992)

I. Uji Mikroba

1. Sterilisasi

Sterilisasi adalah proses yang menghancurkan semua bentuk kehidupan. Suatu benda yang steril, dipandang dari sudut mikrobiologi, artinya bebas dari mikroorganisme hidup (Pelczar, 2008:448). Sterilisasi merupakan proses fisika atau kimia yang menghancurkan atau melenyapkan semua kehidupan mikroba secara menyeluruh, termasuk spora (Jawetz, Melnick, dan Adelberg, 2007:59). Menurut Lukas, sterilisasi adaalah menghilangkan semua bentuk kehidupan,

baik bentuk pathogen, nonpatogen, vegetative, maupun nonvegetatif dari suatu objek atau material (Lukas, 2011:103).

a. Metode Sterilisasi

1) Destruksi Mikroorganisme

Mikroorganisme akan rusak bila terkena panas langsung. Cara termudah yaitu menggunakan api dengan cara membakar peralatan atau wadah yang akan dipakai. Cara lain adalah dengan mengoksidasi alat (biasanya gelas) menggunakan bahan kimia berupa asam nitratpekat, asam kromat, atau asam sulfat pekat (Lukas, 2011:104).

2) Inaktivasi (Pembunuhan)

Metode inaktivasi (pembunuhan) mikroorganisme ini merupakan eliminasi mikroorganisme tanpa perlu menghancurkan sel secara sempurna (Lukas, 2011:104)

Hal ini dapat dilakukan dengan (Lukas, 2011) :

a) Cara panas kering atau uap

i. Sterlisasi uap (Autoklaf)

Mekanismenya adalah merupakan uap jenuh pada tekanan tertentu pada suatu objek sehingga terjadi pelepasan energi laten uap yang mengakibatkan pembunuhan mikroorganisme secara ireversibel akibat denaturasi atau koagulasi protein sel.

ii. Sterilisasi panas kering (Oven)

Proses sterilisasi panas kering terjadi melalui mekanisme konduksi panas. Sterilisasi panas kering biasa digunakan untuk alat-alat atau bahan dengan uap yang tidak dapat berpenetrasi secara mudah atau untuk peralatan yang terbuat dari kaca. Pembunuhan mikroorganisme terjadi melalui mekanisme oksidasi sampai terjadinya koagulan protein sel.

a) Cara radiasi

i. Ultraviolet

ii. Ion

iii. Gamma

b) Cara kimia

Menggunakan bahan atau substansi kimia seperti zat-zat kemoterapetik dan antibiotik.

3) Penghilangan Secara Fisika

Metode menghilangkan secara fisika adalah dengan cara penyaringan (filtrasi) karena ada beberapa zat (partikel) dari cairan dan yang tidak dapat dilakukan dengan cara diatas (Lukas, 2011: 104)

b) Media

a. Definisi

Pembenihan atau media yaitu campuran bahan-bahan tertentu dengan aquadest yang dapat menumbuhkan bakteri/virus, jamur, atau parasite binatang bersel satu, pada derajat keasaman dan inkubasi tertentu (Soemarno, 2000:14).

b. Jenis- jenis media

1) Menurut wujudnya, dikenal ada 3 jenis media, yaitu :

a) Liquid media (media cair)

Misalnya : air pepton alkalis, nutrient broth, brain heart infusion broth.

b) Solid media (media padat)

Misalnya : nutrient agar, TSI agar, TS agar, Mac Conkey agar

c) Semi solid media (media setengah padat) :

Misalnya : SIM medium, MIO medium , OF medium, Carry & Blair.

Media cair dibuat di dalam tabung, atau botol atau labu. Media padat dibuat di dalam tabung dimiringkan, ditegakkan, atau di dalam *patrie disk*. Sedangkan media setengah padat dibuat di dalam tabung atau botol kecil yang ditegakkan (Soemarno, 2000:15)

c) Uji Efektivitas

Uji efektivitas bertujuan untuk mengetahui kemampuan antibakteri dalam menghambat atau membunuh bakteri tertentu. Uji efektivitas sediaan gel *hand sanitizer* terdapat dua jenis metode yaitu metode uji *swab* dan metode uji replika. Metode uji *swab* dilakukan dengan cara membersihkan tangan dengan *hand sanitizer* dan setelah 35 detik *swab* kapas steril yang telah

dibasahi dengan larutan NaCl 0,9% diusapkan dengan cukup kuat pada telapak tangan responden. *Swab* tersebut diusapkan diatas media secara merata dan menyeluruh. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, jumlah koloni bakteri dihitung (Radji dkk, 2007).

Uji efektivitas sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun belimbing wuluh pada penelitian ini dilakukan dengan metode uji replika dengan cara sebagai berikut (Retno dan Dewi, 2006) :

1. Kontrol

Telapak tangan dicuci dengan air kran, kemudian dikeringkan. Selanjutnya sidik ibu jari ditempelkan pada media padat nutrient agar dalam cawan petri. Media diinkubasi pada suhu 37ºC selama 24 jam. Setelah inkubasi, jumlah koloni bakteri dihitung. Replikasi dilakukan sebanyak 5 kali.

2. Sediaan Uji

Telapak tangan dicuci dengan air, kemudian dikeringkan. Selanjutnya pada telapak tangan diteteskan 0,5 ml sediaan *hand sanitizer* yang telah dibuat kemudian diratakan dan didiamkan selama satu menit. Selanjutnya dilakukan kontak sidik ibu jari pada media dalam cawan petri. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, jumlah koloni bakteri dihitung.

J. Evaluasi Sediaan *Hand Sanitizer*

1. Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptik dilakukan oleh peneliti yang menggunakan indera manusia yaitu indera penglihatan untuk mendeskripsikan warna yang dihasilkan, indera penciuman untuk mendeskripsikan bau atau aroma yang dihasilkan, dan indera peraba untuk mendeskripsikan tekstur sediaan yang dihasilkan (Styaningsih, Anton, Maya, 2010:7).

a. Warna

Penilaian kualitas sensorik dengan penglihatan dapat dilakukan dengan melihat warna, kejernihan, ukuran, dan sifat-sifat permukaan (Styaningsih, Anton, Maya, 2010:8).

b. Bau

Bau atau aroma merupakan sifat sensori yang paling sulit untuk diklasifikasikan dan dijelaskan karena ragamnya yang begitu besar. Penciuman dapat dilakukan terhadap produk secara langsung, menggunakan kertas penyerap (untuk parfum), atau uap dari botol yang dikibaskan ke hidung (untuk minyak atsiri, esens), atau aroma yang keluar pada saat produk berada dalam mulut (untuk permen, obat batuk) melalui celah retronasal (Styaningsih, Anton, Maya, 2010:8).

c. Tekstur

Untuk menilai tekstur produk dapat dilakukan perabaan menggunakan ujung jari tangan. Penilaian dilakukan dengan menggosok-gosokan jari ke sediaan yang diamati diantara kedua jari (Styaningsih, Anton, Maya, 2010:11).

2. Uji pH

pH diukur dengan menggunakan pH meter dengan cara:

Elektroda pH meter dikalibrasi dengan buffer standar pH 4 dan 7 yang telah di larutkan aquadest 250 ml aduk sampai larut, kemudian timbang sediaan gel sebanyak 1 gram di neraca analitik menggunakan cawan porselen, kemudian tambahkan 10 ml aquadest aduk ad homogen lalu celupkan elektroda pH meter dalam sediaan gel (Singer, 2012:207 dalam Ningrum 2018).

3. Uji Homogenitas

Sediaan diamati secara subyektif dengan cara mengoleskan sedikit gel di atas kaca objek (objek glass) dan diamati susunan partikel yang terbentuk atau ketidakhomogenan partikel terdispersi dalam gel yang terlihat pada kaca objek. Cara pengujian homogenitas sediaan gel dilakukan oleh peneliti dengan cara dioleskan sedikit gel diatas kaca objek dan diamati setiap objek formula kemudian tulis di formulir pengujian (Depkes RI, 1979:33).

4. Uji Daya Sebar

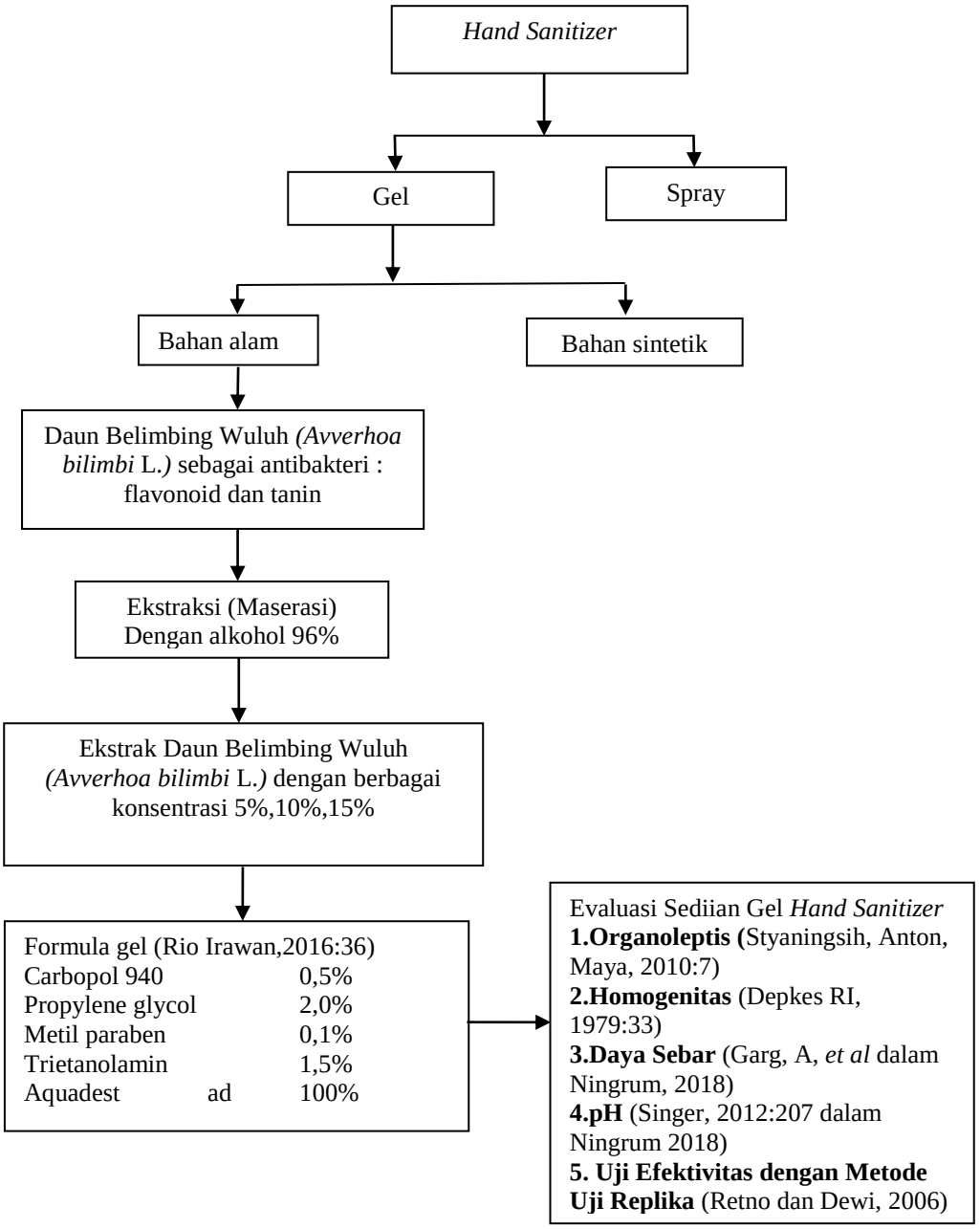
Pengujian daya sebar pada sediaan gel ektrak daun belimbing wuluh dengan cara menimbang gel sebanyak 1 gram di neraca analitik kemudian

diletakkan di kaca berukuran 20 x 20 cm ditutup dengan kaca yang sama kemudian diberikan pemberat diatasnya dengan bobot 125 gram lalu diukur diameter yang terbentuk setelah 1 menit kemudian catat di formulir pengujian. Sediaan semisolid yang nyaman digunakan memiliki daya sebar 5 s/d 7 cm (Garg, A, *et al* dalam Ningrum, 2018).

5. Uji Efektifitas

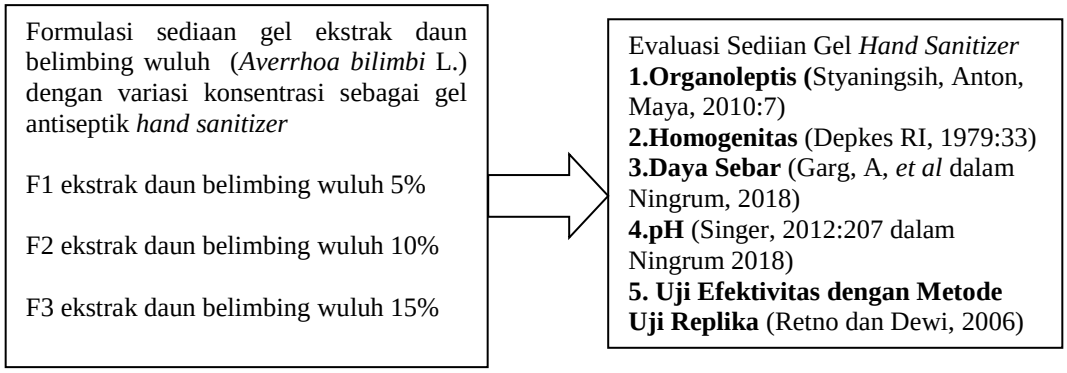
Uji efektivitas sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun belimbing wuluh pada penelitian ini dilakukan dengan metode uji replika dengan cara telapak tangan dicuci dengan air, kemudian dikeringkan. Selanjutnya pada telapak tangan diteteskan 0,5 ml sediaan *hand sanitizer* yang telah dibuat kemudian diratakan dan didiamkan selama satu menit. Selanjutnya dilakukan kontak sidik ibu jari pada media dalam cawan petri. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, jumlah koloni bakteri dihitung. (Retno dan Dewi, 2006).

K.Kerangka Teori



Gambar 2.9 Kerangka Teori

L.Kerangka Konsep



Gambar 2.10 Kerangka Konsep

M.Definisi Operasional

Tabel 2. 3 Definisi Operasional

Varibel Penelitian	Definisi Operasional	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
Konsentrasi Ekstrak Daun Belimbing Wuluh	Banyaknya ekstrak daun belimbing wuluh *(Averrhoa bilimbi* L.*)* kental diformulasikan ke dalam *Hand Sanitizer*	Menimbang	Neraca Analitik	Persen	Ratio
Organoleptis a. Warna	Penilaian visual panelis terhadap hand sanitizer ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.)* dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%	Penilaian dengan pancaindra penglihatan dengan melihat warna *hand sanitizer*	*Checklist*	1 = bening 2 = hijau tua 3 = hijau kecoklatan 4= coklat	Nominal
b. Bau	Sensasi aroma panelis melalui indra penciuman terhadap bau yang kuat atau bau yang lemah dari formulasi *hand sanitizer* ekstrak daun belimbing wuluh *(Averrhoa bilimbi L.)* dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%	Penilaian dengan pancaindra penciuman yaitu mencium aroma yang dihasilkan	*Checklist*	1= tidak berbau 2 = bau khas	Ordinal

Varibel Penelitian	Definisi Operasional	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
c. Tekstur	Bentuk yang dirasakan panelis saat menuangkan *hand sanitizer* gel ekstrak daun belimbing wuluh *(Averrhoa bilimbi L.)* dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% kepermukaan tangan.	Penilaian dengan pancaindra peraba dengan menyentuh sediaan *hand sanitizer*	*Checklist*	1 = setengah padat 2 = setengah padat cenderung cair	Ordinal
Uji pH	Besarnya nilai keasaman-basaan *hand sanitizer* ekstrak daun belimbing wuluh *(Averrhoa bilimbi* L.*)* dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%	Melihat nilai pH sediaan *hand sanitizer* dengan alat pH meter	*pH meter*	Nilai pH	Ratio
Homogenitas	Penampilan susunan partikel *hand sanitizer* ekstrak daun belimbing wuluh *(Averrhoa bilimbi L.)* dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% yang diamati pada kaca objek terdispersi merata atau tidak	Observasi terhadap sediaan *hand sanitizer* gel dengan menyebarkan gel pada permukaan kertas berwarna putih, uji pada kaca pembesar di lihat ada warna yang tidak merata	*Checklist*	1 = homogen 2 = tidak homogen	Ordinal

Varibel Penelitian	Definisi Operasional	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
Uji daya sebar	Ukuran yang menyatakan diameter penyebaran *hand sanitizer* gel ekstrak daun belimbing wuluh *(Averrhoa bilimbi* L.*)* dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% pada lempeng kaca.	Observasi diameter sediaan dengan beban tertentu	*Penggaris (jangka sorong)*	Centimeter (cm)	Ratio
Uji Efektivitas dengan metode uji replika	Pengujian daya antiseptik ekstrak daun belimbing wuluh *(Averrhoa bilimbi L.)* dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% dengan melihat persentase penurunan jumlah koloni bakteri	Menghitung jumlah koloni bakteri pada media yang telah ditanami bakteri dari jari tangan setelah dan sebelum diberi gel	*Colony Counter*	Penurunan jumlah koloni (dalam persen)	Ratio