

**FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN GEL HAND SANITIZER EKSTRAK METANOL UMBI KEMBANG SUNGSANG (*Gloriosa superba* Linn.) TERHADAP *Escherichia coli***

**Ayu Widianingsih<sup>1\*</sup>, Swastika Oktavia<sup>2</sup>, Endang Safitri<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Sains Farmasi Kesehatan, Universitas Mathla'ul Anwar, Kabupaten Pandeglang, Banten, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Sains Farmasi Kesehatan, Universitas Mathla'ul Anwar, Kabupaten Pandeglang, Banten, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Farmasi, STIKes Salsabila, Serang, Banten, Indonesia

email: [ayuwidiasantana@gmail.com](mailto:ayuwidiasantana@gmail.com)

**ABSTRAK**

Kembang Sungsang (*Gloriosa superba* Linn.) merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan untuk pengobatan berbagai penyakit termasuk infeksi. Umbi Kembang Sungsang mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, tanin, saponin, steroid, dan glikosida yang saling bersinergi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak metanol umbi kembang sungsang dalam sediaan gel *hand sanitizer* terhadap *Escherichia coli*. Umbi kembang sungsang diekstraksi dengan metanol 96% dengan cara maserasi kemudian dibuat dalam formulasi sediaan gel *hand sanitizer*. Uji efektivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram menggunakan tiga konsentrasi yang berbeda yaitu 5%; 7,5%; dan 10%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula gel *hand sanitizer* ekstrak metanol umbi kembang sungsang dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan 10% masing-masing memiliki zona hambat dengan rata-rata 9,37 mm, 10,23 mm, dan 15,25 mm. Formula sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak metanol umbi kembang sungsang (*G. superba* Linn.) telah memenuhi persyaratan evaluasi fisik sediaan dari uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, serta uji viskositas sesuai dengan SNI nomor 06-2588 tahun 2017. Hasil evaluasi fisik sediaan menunjukkan bahwa formula gel *hand sanitizer* dengan konsentrasi 5%; 7,5%; dan 10% berwarna kuning kecoklatan, berbau khas ekstrak, homogen, dengan rata-rata pH masing-masing konsentrasi 5,9; 5,8; dan 6,2 serta rata-rata viskositas masing-masing konsentrasi 9.275 cps; 11.375 cps; dan 13.350 cps. Data evaluasi fisik sediaan dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik sedangkan data uji efektivitas antibakteri dianalisis secara statistik menggunakan *one way ANOVA* yang diperoleh nilai signifikansi sebesar  $0,000 < 0,05$  ( $\alpha = 5\%$ ).

Kata Kunci : *Gloriosa superba* Linn., *Escherichia coli*, gel *Hand Sanitizer*

**ABSTRACT**

*Gloriosa (Gloriosa superba* Linn.) is one of many plants for treating various ailments including infections. The latter contain secondary metabolic compounds are alkaloid, tannin, saponin, steroids, and coagulated glycoside as antibacterial. The study aims to identify the antibacterial activities of methanol *gloriosa* bulbs in the hand sanitizer supply against *Escherichia coli*. The method used in this study is disc diffusion. The grain of brewers is extracted by 96% methanol in the way that maseration is later produced in the willingness hand sanitizer formulation. Antibacterial activity testing is done using disc diffusion methods using three different concentrations of 10%, 15%, and 20%. The results showed that the hand sanitizer gel formula of methanol extract of breech flower tubers with a concentration of 5%, 7.5% and 10% respectively contained an inhibition zone with an average of 9.37 mm, 10.23 mm, and 15.25 mm. . The formula of hand sanitizer gel of methanol extract of sungsang flower tubers (*G. superba* Linn.) Has the requirements for the physical evaluation of the preparation from the organoleptic test, homogeneity test, pH test, and viscosity test according to SNI number 06-2588 of 2017. The results of the physical evaluation of the preparation shows that the hand sanitizer gel formula is 5%; 7.5%; and 10% brownish yellow, unique extract odor, homogeneous, with an average pH for each concentration of 5.9; 5.8; and 6,2 and the average viscosity of each concentration is 9,275 cps; 11,375 cps; and 13,350 cps. The physical evaluation data of preparations were analyzed descriptively and presented in tables, while the data for the antibacterial effectiveness test were statistically analyzed using one way ANOVA, which obtained a significance value of 0.000 <0.05 ( $\alpha = 5\%$ ).

*Keywords : Gloriosa superba* Linn., *Escherichia coli*, *Hand Sanitizer gel*

## PENDAHULUAN

Infeksi merupakan suatu masalah kesehatan yang serius, data WHO menyebutkan bahwa terdapat 43 juta dari 58 juta penduduk dunia meninggal akibat penyakit ini (Gannon, 2000). Infeksi disebabkan oleh adanya mikroorganisme patogen yang masuk ke dalam bagian tubuh melalui lingkungan yang dapat mengganggu aktivitas biologis (Gibson, 1996). Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa bakteri sangat merugikan tubuh penderitanya apabila pembiakan mikroorganisme terjadi melebihi batas normal. Salah satu agen penyebab infeksi bakterial adalah bakteri *Escherichia coli*. Bakteri ini merupakan bakteri yang berada di dalam saluran pencernaan bagian bawah dan dapat berubah menjadi patogen jika perkembangannya di dalam tubuh melebihi batas normal.

Kejadian Luar Biasa (KLB), dan disertai dengan kematian yang tinggi, terutama di Indonesia Bagian Timur. Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2007, menunjukkan bahwa penyakit diare merupakan penyebab utama kematian pada balita (Kemenkes RI, 2011). Ada berbagai jenis bakteri yang hidup di tangan, bakteri ini ada yang bersifat patogen dan ada juga yang bersifat non patogen. WHO pernah melansir melansir bahwa tangan mengandung bakteri sebanyak 39.000-460.000 CFU per senti meter kubik, yang berpotensi tinggi menyebabkan penyakit infeksi. Sedangkan menurut situs *Hand Hygiene Europe* manusia memiliki sekitar 2 bahkan hingga 10 juta bakteri di antara ujung jari dan siku (Hema, dkk., 2010). Flora normal yang terdapat pada kulit tangan antara lain *Staphylococcus epidermidis*, *micrococcus*, *Streptococcus alpha* dan *nonhemolyticus*, *difteroid aerob*, *Escherichia coli* dan anaerob (Hema, dkk., 2010).

Penggunaan bahan alam terutama yang berasal dari tumbuh-tumbuhan untuk tujuan pengobatan dan pencegahan penyakit telah lama dikenal sejak dulu kala. Bahan alam atau lebih dikenal dengan obat tradisional umumnya digunakan berdasarkan pengalaman karena itu perlu diadakan pendekatan secara formal guna memberikan data akurat tentang manfaat dan keamanan penggunaan dari bahan alam tersebut (Ma'rifin, 1993). Senyawa metabolit sekunder merupakan sumber bahan kimia yang tidak akan pernah habis, sebagai sumber inovasi dalam penemuan dan pengembangan obat-obat

baru ataupun untuk menunjang berbagai kepentingan industri.

Berbagai jenis tumbuhan mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, saponin, dan lain-lain. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tumbuhan merupakan zat bioaktif yang berkaitan dengan kandungan kimia dalam tumbuhan, sehingga sebagian tumbuhan dapat digunakan sebagai bahan obat. Tanpa adanya suatu senyawa bioaktif dalam tumbuhan secara umum tumbuhan tersebut tidak dapat digunakan sebagai obat (Adikara, 2013). Metabolit sekunder dari ekstrak tumbuhan umumnya yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yaitu flavonoid dan saponin dan digunakan sebagai obat herbal (Thavaranjit, 2016). Flavonoid dapat berperan sebagai antibakteri dengan mengganggu fungsi dari mikroorganisme bakteri. Flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom (Yunikawati, 2013). Sedangkan saponin memiliki mekanisme kerja yang mengakibatkan kerusakan membran sel sehingga keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida (Darsana, 2012).

Selain itu juga terdapat tanin yaitu senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antibakteri. Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisah dan sukar mengkristal, mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut (Malanggi, 2012).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencegah infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* yaitu dengan menjaga kebersihan tangan sebelum makan dan minum serta menggunakan gel antiseptik tangan, yang merupakan alternatif praktis untuk menggantikan sabun dan air untuk mencuci tangan (Retno, 2006).

*Hand sanitizer* merupakan salah satu bahan antiseptik berupa gel yang sering digunakan masyarakat sebagai media pencuci tangan yang praktis. Penggunaan hand sanitizer lebih efektif dan efisien bila dibanding dengan menggunakan sabun dan air sehingga masyarakat banyak yang tertarik menggunakannya. Adapun kelebihan hand sanitizer adalah dapat

membunuh kuman dalam waktu relatif cepat, karena mengandung senyawa alkohol (etanol, propanol, isopropanol) dengan konsentrasi  $\pm$  60% sampai 80% dan golongan fenol (klorheksidin, triklosan). Senyawa yang terkandung dalam hand sanitizer memiliki mekanisme kerja dengan cara mendenaturasi dan mengkoagulasi protein sel kuman. Alkohol sebagai disinfektan hanya mempunyai aktivitas bakterisidal saja, tetapi tidak terhadap virus dan jamur. Selain sebagai disinfektan, alkohol dalam *hand sanitizer* dapat membantu melarutkan triklosan. Menurut hasil penelitian Rini (2018) bahwa antiseptik pada beberapa merk dengan kadar alkohol 60-70% tanpa tambahan zat antibakteri lainnya memiliki sifat yang lebih polar, sehingga diameter daya hambat yang dihasilkan lebih besar pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

Apabila antiseptik atau *hand sanitizer* digunakan berlebihan dan terus menerus dapat berbahaya dan mengakibatkan iritasi hingga menimbulkan rasa terbakar pada kulit. Hal ini diduga disebabkan karena bahan dasar antiseptik tersebut berupa alkohol dan triklosan yang merupakan bahan kimia. Salah satu upaya untuk mengurangi pemakaian bahan kimia berupa alkohol dan triklosan yang terkandung dalam produk antiseptik hand sanitizer, maka dilakukan inovasi produk antiseptik hand sanitizer dengan menggunakan ekstrak tanaman yang ada di alam yang mengandung sifat antibakteri, misalnya umbi kembang sunsang.

Diketahui aktivitas antibakteri ekstrak metanol umbi kembang sunsang diduga terkait dengan kandungan alkaloid yang merupakan senyawa dominan dalam tumbuhan ini (Senthilkumar, 2013). Mekanisme antibakteri alkaloid adalah dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Juliantina, 2008). Selain itu, menurut Gunawan (2009), bahwa didalam senyawa alkaloid terdapat gugus basa yang mengandung nitrogen akan bereaksi dengan senyawa asam amino yang menyusun dinding sel bakteri dan DNA bakteri. Reaksi ini mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan susunan asam amino. Sehingga akan menimbulkan perubahan keseimbangan genetik pada rantai DNA sehingga akan mengalami kerusakan dan mendorong terjadinya lisis sel bakteri yang akan menyebabkan kematian sel bakteri. Terdapat kandungan metabolit

sekunder lain selain alkaloid yang diduga memiliki peran terhadap aktivitas antibakteri pada tumbuhan ini, yakni tanin dan terpenoid. Tanin merupakan zat antiseptik alami yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan memunculkan denaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan sedangkan terpenoid memiliki mekanisme antibakteri dengan merusak membran. (Malanggi, 2012). Sebenarnya dalam komponen metabolit sekunder yang terkandung dalam umbi kembang sunsang dapat saling bersinergi sebagai antibakteri. Oleh karena itu tanaman umbi kembang sunsang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan antiseptik *hand sanitizer*. Produk *hand sanitizer* ada yang berbentuk cair dan ada yang berbentuk gel.

Masyarakat pada umumnya menyukai penggunaan *hand sanitizer* dalam bentuk gel karena menimbulkan rasa dingin di kulit dan mudah mengering. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Formulasi dan Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Metanol Umbi Kembang Sunsang (*Gloriosa superba* Linn.) Terhadap *Escherichia coli*”**

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang dilakukan di laboratorium dengan membuat 3 jenis formula *hand sanitizer* yang mengandung ekstrak umbi kembang sunsang (*Gloriosa superba* Linn.)

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Agustus 2020 di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Bogor, Laboratorium Sentral Universitas Padjajaran Jatinangor, Balai Bioteknologi-BPPT, PUSPIPTEK, Laboratorium UPTD Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan Provinsi Banten, dan Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon, Banten.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aluminium foil, autoklaf, batang pengaduk, beaker glass, bunsen, blender, cawan petri, cawan penguap, desikator, erlenmeyer, gelas ukur, inkubator, jangka sorong, jarum ose, kain kassa, lidi, kapas, kertas

perkamen, kertas saring, *tissue*, kompor gas, kurs porselin, lumpang dan alu porselen, lemari pendingin, lemari pengering, mikro pipet, mikroskop, neraca analitik, oven, *object glass*, penangas air, pencadangan kertas, mikroskop, penangas air, pH meter, tabung reaksi, *hot plate*, pinset, pipet tetes, *rotary evaporator*, spatula, dan *disk*.

Bahan yang digunakan adalah ekstrak metanol umbi kembang sunsang (*Gloriosa superba* Linn.), *Muller Hinton agar* (Himedia), pencadangan kertas berdiameter 6 mm dan bahan-bahan yang berkualitas proanalisa: FeCl<sub>3</sub> 5% dan 1%, NaOH 10%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, CH<sub>3</sub>COOH anhidrat, Pereaksi Dragendorff, nipagin, HPMC, propilenglikol, suspensi standar Mc. Farland, Bakteri yang digunakan adalah *Escherichia coli*. Kontrol positif yang digunakan adalah produk hand sanitizer dengan brand Detol.

### Persiapan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara membeli kembang sunsang di sebuah toko online yang bernama Daun Jati yang terletak di Unit Perhutanan, Jalan Ngareng No. 15 B, Cepu, Blora, Provinsi Jawa Timur. Sampel yang digunakan adalah umbi dari tanaman kembang sunsang (*Gloriosa superba* Linn.).

### Pengolahan Sampel

Sampel umbi kembang sunsang 5 kg, dibersihkan dan dicuci agar tidak ada kotoran yang menempel, lalu disortir basah untuk memisahkan umbi yang sudah tidak segar kemudian dirajang tipis-tipis untuk mempermudah proses pengeringan, lalu dikeringkan dengan cahaya matahari langsung lalu disortir kering, lalu sampel diblender sampai menjadi serbuk.

### Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa kimia dari ekstrak umbi kembang sunsang (*G. Superba* Linn.) yang terkandung di dalamnya meliputi pemeriksaan terhadap golongan senyawa alkaloida, flavonoida, glikosida, saponin, tanin dan steroida/triterpenoida (Depkes RI, 1995; Farnsworth, 1966).

### Pemeriksaan Alkaloid

Larutan uji sebanyak 2 mL diuapkan di atas cawan porselin. Residu yang dihasilkan kemudian dilarutkan dengan 5 mL HCl 2N. Larutan yang diperoleh dibagi ke dalam 5 tabung reaksi. Tabung pertama ditambahkan dengan 3 tetes HCl 2N yang berfungsi sebagai blanko. Tabung kedua ditambahkan 3 tetes pereaksi Dragendorff, tabung ketiga ditambahkan 3 tetes pereaksi Mayer, tabung keempat ditambahkan 3 tetes pereaksi

Hager, dan tabung kelima ditambahkan 3 tetes pereaksi Wagner. Terbentuknya endapan jingga pada tabung kedua, endapan putih pada tabung ketiga, endapan kuning pada tabung keempat, dan endapan merah kecoklatan pada tabung kelima menunjukkan adanya alkaloid (Farnsworth, 1966). Larutan uji mengandung alkaloid jika sekurang-kurangnya terbentuk endapan dengan menggunakan dua golongan larutan percobaan yang digunakan (Depkes RI, 1995).

### Pemeriksaan Flavonoid

Larutan uji sebanyak 1 mL diuapkan hingga kering, dibasahkan residu dengan aseton P, ditambahkan sedikit serbuk halus asam borat P dan serbuk halus asam oksalat P, dipanaskan di atas penangas air dan dihindari pemanasan berlebihan. Ditambahkan dengan 10 mL eter P. Diamati di bawah sinar UV 366 nm, larutan berfluoresensi kuning intensif menunjukkan adanya flavonoid (Depkes RI, 1995).

### Pemeriksaan Saponin

Larutan uji sebanyak 10 mL dikocok vertikal di dalam tabung reaksi selama 10 detik, kemudian dibiarkan selama 10 detik. Saponin ditunjukkan dengan terbentuknya busa setinggi 1-10 cm yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit. Pada penambahan 1 tetes HCl 2N busa tidak hilang (Depkes RI, 1995).

### Pemeriksaan Tanin

Larutan uji sebanyak 1 mL direaksikan dengan larutan besi (III) klorida 10%, jika terjadi warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin (Robinson, 1991).

### Pemeriksaan Triterpenoida/Steroida

Pemeriksaan steroid dan triterpenoid dilakukan dengan reaksi Liebermann-Burchard. Larutan uji sebanyak 2 mL diuapkan dalam cawan penguap. Residu dilarutkan dengan 0,5 mL kloroform, kemudian ditambahkan 0,5 mL asam asetat anhidrat. Selanjutnya ditambahkan 2 mL asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Terbentuk cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan larutan menunjukkan adanya triterpenoid, sedangkan bila muncul cincin biru kehijauan menunjukkan adanya sterol (Ciulei, 1984).

### Ekstraksi

Ekstrak umbi kembang sunsang diperoleh melalui metode maserasi dengan menggunakan pelarut metanol 96%. Serbuk umbi kembang sunsang dimaserasi menggunakan metanol dengan perbandingan 1 : 5 selama 2 x 24 jam, kemudian ekstrak cair dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 5-10°C dibawah titik didih pelarut ekstrak

yang digunakan sehingga diperoleh ekstrak kental umbi kembang sungsang yang akan dijadikan bahan formulasi (Ditjen POM, 1979).

**Prosedur Pembuatan Gel Antiseptik Tangan**

**Formula Dasar Gel**

Formula dasar gel ini tersedia pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Formula Sediaan Gel

Bahan	Jumlah
HPMC	5 gram
Propelin Glikol	15 mL
Nipagin	0,02 gram
Pewangi	15 tetes
Air Suling	Add 100 mL

**Cara Pembuatan**

Diawali dengan menaburkan HPMC di dalam lumpang yang berisi air suling selama 15–30 menit hingga mengembang digerus sampai terbentuk dasar gel (massa I), kemudian nipagin dilarutkan dengan propilenglikol (massa II) lalu ditambahkan ekstrak umbi kembang sungsang dan dicampur dengan (massa I), diaduk tambahkan bahan pewangi kemudian diaduk secara homogen.

**Formulasi Sediaan Gel Tangan Antiseptik**

Sediaan gel dibuat ke dalam 5 sediaan, yaitu satu sediaan blanko (dasar gel) dengan bahan pengawet, satu sediaan blanko tanpa bahan pengawet dan tiga sediaan yang mengandung ekstrak umbi kembang sungsang. Konsentrasi ekstrak umbi kembang sungsang yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan SNI 06-2588 tahun 2017 yaitu: 5%, 7,5%, 10%. Adapun formula yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Rancangan Formula Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Umbi Kembang Sungsang (*Gloriosa superba* Linn.) dalam %b/b

Nama bahan	Satuan	Formula					Fungsi
		F1	F2	F3	F4	F5	
					(+)	(-)	
Ekstrak umbi kembang Sungsang	Gram	5	7,5	10	X	-	Bahan aktif
HPMC	Gram	5	5	5	-	5	Basis gel
Propilen glikol	Ml	15	15	15	-	15	Humektan
Nipagin	Gram	0,02	0,02	0,02	-	0,02	Pengawet
Aquadest ad	mL	100	100	100	-	100	Pelarat

**Cara Pembuatan**

Ekstrak umbi kembang sungsang digerus di dalam lumpang, lalu ditambahkan sedikit demi sedikit dasar gel ke dalam lumpang sambil terus digerus sampai homogen.

**Evaluasi Sediaan**

Evaluasi sediaan fisik ini meliputi pengamatan organoleptik, pemeriksaan homogenitas sediaan, pengamatan pH, dan uji viskositas.

**Pengamatan Organoleptik**

Sediaan gel dievaluasi secara fisik meliputi bau, warna, konsistensi selama 4 minggu dengan pengamatan setiap 1 minggu sekali. Pengamatan ini dilakukan pada gel antiseptik tangan (hand sanitizer) yang disimpan pada suhu kamar (Ansel, 2008).

Menurut SNI Nomor 06-2588 tahun 2017, sediaan dikatakan baik jika tampak jernih dan tidak terjadi pemisahan.

**Pemeriksaan Homogenitas Sediaan**

Sejumlah tertentu sediaan jika dioleskan pada sekeping kaca, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Ditjen. POM, 1979).

Menurut SNI Nomor 06-2588 tahun 2017, gel yang baik tidak memiliki butiran kasar maupun gumpalan dalam sediaan tersebut.

**Pengamatan pH**

Penentuan pH sediaan dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Cara: Alat terlebih dahulu dikalibrasi dengan menggunakan larutan dapar standar netral (pH 7,01) dan larutan dapar pH asam (pH 4,01) hingga alat menunjukkan harga pH tersebut. Kemudian elektroda dicuci dengan air suling, lalu dikeringkan dengan tissue. Sampel dibuat dalam konsentrasi 1% yaitu ditimbang 0,25 gram sediaan dan dilarutkan dalam 25 ml air suling. Kemudian elektroda dicelupkan dalam larutan tersebut. Dibiarkan alat menunjukkan harga pH sampai konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan pH sediaan (Rawlins, 2003).

Menurut SNI Nomor 06-2588 tahun 2017, rentang persyaratan nilai pH sediaan gel yaitu 4,5 – 6,5.

**Uji Viskositas**

Pengukuran viskositas dilakukan dengan cara sediaan gel antiseptik dimasukkan ke dalam beker gelas 100 ml dan dipilih nomor *spindle* yang sesuai. Pengukuran ini dilakukan dengan tiga kali pengulangan

dengan menggunakan viskometer Brookfield DV-E.

Menurut SNI Nomor 06-2588 tahun 2017, rentang persyaratan nilai viskositas gel pembersih tangan yaitu 3.000 – 50.000 cps.

## Uji Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri

### Sterilisasi

Sterilisasi dilakukan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Sebelumnya alat-alat tersebut telah dicuci bersih, dikeringkan dan dibungkus dengan menggunakan kertas (Entjang, 2001).

### Media Muller Hinton Agar (MHA)

Dimasukkan 3,8 gram media MHA ke dalam erlenmeyer, dilarutkan dengan 100 ml air suling kemudian dipanaskan di atas *hot plate*. Media tersebut disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Handayani, 2016).

### Pembuatan Medium Agar Miring

Dituangkan media MHA yang telah dibuat sebanyak 5 ml pada masing-masing 3 tabung reaksi steril dan ditutup dengan aluminium foil. Media tersebut disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian dibiarkan pada suhu ruangan dan letakkan dengan posisi miring sampai media memadat.

### Inokulasi Bakteri Pada Media Agar Miring

Bakteri uji diambil dengan jarum ose steril, lalu ditanamkan pada media agar miring dengan cara menggores menggunakan jarum ose. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Handayani, 2016).

### Pembuatan Standar Kekeruhan (Larutan Mc. Farland)

Larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebanyak 9,5 ml dicampurkan dengan larutan BaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O sebanyak 0,5 ml dalam erlenmeyer. Kemudian dikocok sampai terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan ini dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji (Handayani, 2016).

### Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri uji yang telah diinokulasi pada media agar miring kemudian diambil dengan kawat ose steril lalu disuspensikan ke dalam tabung yang berisi 2 ml larutan NaCl 0,9 % (0,18 g dilarutkan dalam 20 ml air) hingga diperoleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan Mc. Farland (Handayani, 2016).

## Uji Aktivitas Antibakteri Melalui Difusi Cakram

Siapkan 6 cawan petri, dituang medium MHA sebanyak ± 15 ml kedalam masing-masing cawan petri, kemudian dibiarkan memadat. Dichelupkan lidi kapas steril kedalam suspensi bakteri. Diusapkan pada permukaan medium MHA sampai seluruh permukaan tertutup rapat. Ditempelkan disk yang telah direndam dalam sediaan hand sanitizer ekstrak umbi kembang sunghang, cawan I diisi dengan handsanitizer konsentrasi 5%, cawan II diisi handsanitizer konsentrasi 7,5%, cawan III diisi handsanitizer konsentrasi 10% , cawan IV diisi kontrol positif, cawan V diisi dengan blanko. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali. Lalu cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Kemudian diukur diameter zona hambat (mm) dari masing-masing konsentrasi. (Handayani, 2016).

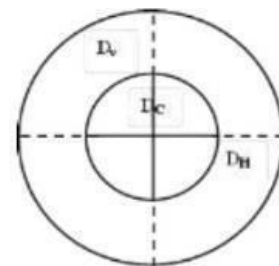
Diameter zona hambat yaitu daerah disekitar kertas cakram atau saring yang menunjukkan bahwa ekstrak dapat menghambat yang ditandai dengan adanya zona bening. Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur diameter zona bening yang terbentuk dengan menggunakan jangka sorong. Perhitungan zona hambat mengadopsi teknik yang digunakan oleh Manarainsong (2015) sebagai berikut

$$\text{Zona hambat} = \frac{(\text{DV}-\text{DC}) + (\text{DH}-\text{DC})}{2}$$

Keterangan:

DV : Diameter Vertikal

DH : Diameter Horizontal



### Analisis Data

Data hasil evaluasi sediaan yaitu uji organoleptis, uji pH, uji daya sebar, uji homogenitas, dan uji viskositas dianalisis secara deskriptif serta disajikan dalam bentuk table dan grafik. Sementara data hasil uji antibakteri berupa ukuran zona hambat dianalisis secara statistik menggunakan one way ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95%, jika hasil uji ANOVA berbeda signifikan akan diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Simplisia Umbi Kembang Sungsang

Hasil pembuatan simplisia umbi kembang sungsang adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pembuatan Simplisia Umbi Kembang Sungsang

No.	Umbi Segar (g)	Umbi Kering (g)	Serbuk Kering Umbi Kembang Sungsang (g)
1.	5.000	1.100	1.000

Hasil pembuatan simplisia dari 5.000 gram umbi kembang sungsang didapatkan umbi kering sebanyak 1.100 gram dan setelah dilakukan penghalusan dengan menggunakan blender serta diayak dengan menggunakan mesh nomor 60 didapatkan serbuk kering umbi kembang sungsang sebanyak 1.000 gram.

Bagian yang digunakan dalam pembuatan simplisia dan ekstrak adalah bagian umbi tanaman kembang sungsang. Umbi kembang sungsang dipilih karena umbinya memiliki kandungan kimia yang bermanfaat, diantaranya flavonoid, alkaloid, tanin, triterpenoid, dan steroid yang dikenal sebagai senyawa yang memiliki peran antibakteri.

Dari 5.000 gram umbi kembang sungsang segar didapatkan 1.000 gram serbuk simplisia kering. Pembuatan serbuk simplisia umbi kembang sungsang diawali dengan melakukan sortasi basah. Sortasi basah dilakukan guna membebaskan bahan baku yang akan digunakan dari pengotor-pengotor seperti tanah, debu dan zarah asing lainnya. Setelah dilakukan sortasi basah, kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir. Umbi kembang sungsang kemudian dirajang atau diiris dengan ketebalan tidak terlalu tipis guna mempermudah proses pengeringan. Pengeringan simplisia dilakukan dibawah sinar matahari secara tidak langsung (ditutup dengan kain hitam). Proses pengeringan dihentikan saat umbi kembang sungsang sudah rapuh dan mudah dipatahkan. Pembuatan serbuk simplisia umbi kembang sungsang yang sudah kering dilakukan dengan

menggunakan blender. Tujuan dari dilakukannya penyerbukan ini adalah untuk memperbesar luas permukaan simplisia yang bersentuhan dengan cairan penyari. Luas permukaan yang besar akan mengoptimalkan pembasahan serbuk simplisia oleh cairan penyari sehingga hasil penyariannya juga akan optimal (Puspitarini, 2010).

Proses ekstraksi akan semakin efektif dengan semakin halusanya serbuk simplisia, namun hal ini akan semakin memperumit dalam hal filtrasi hasil penyarian karena serbuk yang semakin halus akan cenderung membentuk suspense yang sulit dipisahkan dari hasil penyarian (BPOM RI, 2000). Dalam penelitian ini diperoleh serbuk simplisia umbi kembang sungsang kering yang berwarna kecoklatan dan berupa butiran-butiran yang tidak kompak dan tidak keras.

### Penetapan Kadar Air Ekstrak Umbi Kembang Sungsang

Penetapan kadar air dilakukan untuk mengukur kandungan air yang terkandung dalam simplisia, serta memberikan batasan minimal rentan besarnya kandungan air dalam simplisia.

Tabel 2. Kadar Air Serbuk Simplisia Umbi Kembang Sungsang

No.	Sampel	Kadar	Satuan
1.	Umbi Kembang Sungsang	6,36	%

Dari hasil percobaan diperoleh kadar air serbuk simplisia umbi kembang sungsang sebesar 6,36%. Hasil ini memenuhi persyaratan kadar air dari buku *Materia Medika Indonesia* yaitu tidak lebih dari 10%. Kadar air yang melebihi persyaratan memungkinkan terjadinya pertumbuhan jamur.

Analisa kadar air dilakukan dengan metode gravimetri berdasarkan SNI 012891-1992(12), dengan menimbang sebanyak 2 gram sampel simplisia umbi kembang sungsang yang berukuran 60 mesh pada cawan yang sudah diketahui beratnya, dikeringkan pada suhu 105°C selama 3 jam. Setelah didinginkan dalam eksikator, ditimbang beratnya. Pengeringan dilanjutkan, dan setiap 1 jam

didinginkan dalam eksikator dan ditimbang sampai diperoleh berat tetap (Widiarti dkk., 2014). Diperoleh hasil kadar air sebanyak 6,36%, hasil tersebut sesuai dengan standarisasi simplisia kadar air tidak boleh lebih besar dari 10%.

**Ekstraksi Umbi Kembang Sungsang**

Simplisia yang dimaserasi sebanyak 1.000 gram menggunakan pelarut metanol 96% yang merupakan pelarut polar. Maserasi dilakukan selama 2 x 24 jam dengan perbandingan pelarut 1 : 5. Setelah itu maserat dikumpulkan dengan disaring menggunakan mesh nomor 100 dan disaring kembali dengan kertas saring whatman dan disatukan kemudian diuapkan dengan alat rotary evaporator hingga mendapatkan maserat yang cukup kental kemudian diuapkan dengan waterbath sampai mendapatkan ekstrak yang kental. Proses Ekstraksi dilakukan di Laboratorium UPTD Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan Provinsi Banten. Hasil ekstraksi diperoleh ekstrak kental berwarna kecoklatan dengan bau khas umbi kembang sungsang.

Tabel 3. Hasil Ekstraksi Umbi Kembang Sungsang

Simplisia Kering (g)	Metanol 96% (mL)	Maserat (mL)	Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)
1.000	5.000	3.500	138,5	13,85

Hasil ekstraksi didapatkan rendemen sebesar 13,85%. Ekstrak umbi kembang sungsang diperoleh dari hasil penyarian simplisia yang telah berupa serbuk kering. Penyarian menggunakan maserasi karena cara penyariannya yang sederhana dan sesuai digunakan untuk simplisia yang memiliki komponen senyawa yang tidak tahan panas. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai selama 2 x 24 jam. Dalam penyarian ini digunakan metanol 96% *pro analysis* sebanyak 5 liter. Digunakan pelarut metanol 96% karena dapat menarik senyawa metabolit sekunder dengan baik. Selama proses maserasi, zat aktif dalam serbuk simplisia akan berdifusi keluar dari sel. Difusi ini terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi zat aktif antara di dalam dan di luar sel. Maserat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan alat rotary evaporator pada suhu 50°C dengan putaran 60 rpm,

tujuannya adalah agar senyawa yang ada dalam umbi kembang sungsang tidak mudah rusak. Hasil ekstraksi didapatkan rendemen sebesar 13,85% yang artinya dari 1.000 gram serbuk simplisia kering dengan ekstraksi metode maserasi menggunakan pelarut metanol 96% didapatkan ekstrak kental sebanyak 138,5 gram.

**Penetapan Kadar Sisa Pelarut**

Hasil penetapan kadar sisa pelarut ekstrak metanol umbi kembang sungsang yang dikirimkan ke Balai Bioteknologi-BPPT, PUSPIPTEK adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Penetapan Kadar Sisa Pelarut

No.	Sampel	Bentuk	Parameter	Satuan	Hasil	Metode
1.	Ekstra k Umbi Kembang	Kental	Sisa Pelarut Metanol	%	3,07	HPLC

Hasil penetapan kadar sisa pelarut ekstrak metanol umbi kembang sungsang yaitu 3,07%. Hal ini tidak relevan dengan Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Departemen Kesehatan RI tahun 2000 yang menjelaskan bahwa ekstrak tidak meninggalkan sisa pelarut yang memang seharusnya tidak ada.

**Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder**

Skrining fitokimia pada ekstrak bertujuan untuk menentukan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tumbuhan tersebut. Skrining fitokimia dilakukan di Laboratorium Sentral Universitas Padjajaran Bandung. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak umbi kembang sungsang ditunjukkan pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Umbi Kembang Sungsang

No.	Metabolit Sekunder	Metode Uji	Hasil
1.	Fenolik	Pereaksi FeCl3 5%	+++
2.	Tanin	Pereaksi FeCl3 1%	++
3.	Flavonoid	Pereaksi NaOH 10%	++
4.	Saponin	Dipanaskan	++
5.	Triterpenoid dan Steroid	Pereaksi H2SO4 pekat + CH3COOH anhidrat	+
6.	Alkaloid	Pereaksi Dragendroff	+

## Keterangan :

+	: Sedikit
++	: Sedang
+++	: Banyak

Dari hasil skrining fitokimia, dapat diketahui bahwa ekstrak umbi kembang sungsang positif memiliki kandungan metabolit sekunder yaitu fenolik, tanin, flavonoid, saponin, triterpenoid, steroid, serta alkaloid.

Hasil uji identifikasi metabolit sekunder menunjukkan bahwa umbi kembang sungsang positif mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, triterpeoid dan steroid. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sentilkhumar (2013). Pengujian tanin dilakukan dengan melakukan penambahan  $\text{FeCl}_3$  1%. Pada penambahan ini golongan tanin terhidrolisis akan menghasilkan warna biru kehitaman dan tanin terkondensasi akan menghasilkan warna hijau kehitaman. Perubahan warna ini terjadi ketika penambahan  $\text{FeCl}_3$  1% yang bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa tanin. Ekstrak positif mengandung tannin.

Hasil positif pengujian fenol dengan terjadinya warna hijau hingga hijau kehitaman pada sampel setelah penambahan  $\text{FeCl}_3$  5%. Senyawa fenol memiliki gugus hidroksil yang dapat bereaksi dengan ion  $\text{Fe}^{3+}$  pada larutan  $\text{FeCl}_3$  5% sehingga terjadinya pembentukan senyawa kompleks berwarna hijau kehitaman (Harborne, 1987). Hasil uji fenol ekstrak metanol umbi kembang sungsang (G. superba Linn.) menunjukkan positif mengandung fenol. Ekstrak 1 mL dikocok dengan 10 mL air selama 10 menit, terbentuk buih selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1 cm sampai 10 cm. Pada penambahan 1 tetes asam klorida 2 N, buih tidak hilang menunjukkan positif saponin (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995). Hasil uji saponin ekstrak metanol umbi kembang sungsang (G. superba Linn.) menunjukkan hasil positif.

Pengujian flavonoid dilakukan dengan mereaksikan larutan sampel dengan pereaksi  $\text{NaOH}$  10%. Terbentuknya warna kuning kecoklatan menunjukkan sampel positif mengandung flavonoid (Lindawati, 2020). Hasil menunjukkan positif mengandung flavonoid. Ekstrak sebanyak 1 mL ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat perubahan warna ungu atau merah kemudian menjadi biru hijau menunjukkan adanya terpenoid (Banu & Cathrine, 2015). Hasil uji triterpenoid menunjukkan positif ekstrak metanol umbi kembang sungsang (Gloriosa superba Linn.) mengandung

triterpenoid. Ekstrak 1 mL ditambahkan kloroform dan 5 tetes asam asetat anhidrat dan biarkan mengering. Lalu tambahkan 3 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Maka akan terbentuk warna biru. Terbentuknya warna biru dapat diamati pada bagian pinggir plat tetes menunjukkan positif steroid (Hanani, 2017). Hasil menunjukkan positif bahwa ekstrak ekstrak metanol umbi kembang sungsang (Gloriosa superba Linn.) mengandung steroid.

Beberapa mL ekstrak etil asetat daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) ditambahkan dengan 2 mL kloroform dan 2 mL amonia lalu disaring. Filtrat kemudian ditambahkan 3- 5 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat lalu dikocok hingga terbentuk dua lapisan. Lapisan atas dipindahkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 2,5 mL. Larutan ini dianalisis dengan pereaksi Dragendorff sebanyak 4-5 tetes. Terbentuknya endapan menunjukkan bahwa sampel tersebut mengandung alkaloid. pereaksi Dragendorff terbentuk endapan merah jingga (Harborne, 1987). Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak metanol umbi kembang sungsang (Gloriosa superba Linn.) positif alkaloid.

### Formulasi Sediaan Ekstrak Umbi Kembang Sungsang

Pembuatan gel hand sanitizer ekstrak metanol umbi kembang sungsang (Gloriosa superba Linn.) dilakukan di Laboratorium UPTD Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan Provinsi Banten. Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol umbi kembang sungsang (Gloriosa superba Linn.), konsentrasi ekstrak yang digunakan untuk membuat sediaan ini adalah 5%, 7,5% dan 10%. Hasil pembuatan mouthwash dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



**Gambar 1.** Formulasi dan Sediaan *Hand Sanitizer* Gel Ekstrak Kembang Sungsang

Ekstrak metanol umbi kembang sungsang yang langsung kontak dengan kulit dirasa kurang praktis bila digunakan, maka sediaan gel dipilih karena mampu meningkatkan efektivitas terapeutik dan kemudahan

dalam penggunaan. Sediaan yang dibuat dalam penelitian ini adalah sediaan topikal berupa gel hand sanitizer. Gel merupakan sediaan setengah padat yang terdiri dari suatu sistem dispersi yang tersusun dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar (Ansel, 2008).

Gel *hand sanitizer* ekstrak metanol umbi kembang sunsang dibuat dengan basis HPMC. HPMC dipilih sebagai basis gel yang dapat meningkatkan viskositas suatu gel. HPMC sebagai gelling agent akan mengembang dengan adanya air dan membentuk polimer untuk membentuk suatu koloid yang bertindak sebagai elektrolit anionik. Pada pemakaian berulang, HPMC tidak menimbulkan iritasi pada kulit. Selain itu, HPMC diketahui memiliki stabilitas yang baik pada viskositas tinggi dan sangat bagus jika digunakan pada formulasi transdermal dan topikal (Arikumalasari, 2013).

Tahap pertama yaitu membuat basis gel. HPMC yang merupakan *gelling agent* dikembangkan dengan cara didispersikan akuades dingin selama 30 menit hingga mengembang lalu digerus hingga terbentuk dasar gel yang homogen dan jernih (campuran I). Larutkan nipagin ke dalam propilenglikol hingga homogen (campuran II). Ekstrak umbi kembang sunsang dilarutkan dalam propilenglikol, aduk hingga homogen (campuran III). Masukkan campuran I dan II lalu aduk hingga terbentuk basis gel yang baik kemudian ditambahkan campuran III sedikit demi sedikit lalu digerus hingga homogen lalu tambahkan sisa akuades, aduk hingga homogen.

Dibuat menjadi 4 formulasi *hand sanitizer*. Formulasi pertama adalah basis *hand sanitizer* tanpa dicampur ekstrak. Formulasi kedua dibuat dengan menambahkan ekstrak metanol umbi kembang sunsang (*Gloriosa superba* Linn.) sebanyak 5% pada sediaan *hand sanitizer*. Formulasi ketiga dibuat dengan menambahkan 7,5% ekstrak metanol umbi kembang sunsang (*Gloriosa superba* Linn.) pada sediaan *hand sanitizer*. Dan pada formulasi keempat ekstrak metanol umbi kembang sunsang (*Gloriosa superba* Linn.) sebanyak 10% pada sediaan *hand sanitizer*.

**Pengamatan Organoleptik**

Pemeriksaan organoleptik meliputi pemeriksaan bentuk, bau dan warna (Handayani, 2016). Pemeriksaan dilakukan menggunakan pancaindera. Hasil pengamatan organoleptik sediaan gel hand sanitizer ekstrak metanol umbi kembang sunsang dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Hasil Uji Organoleptik

Formulasi	Kriteria	Pengamatan Hari Ke			
		0	7	14	21
F <sub>0</sub> (Basis)	Bentuk	Cairan Kental	Cairan Kental	Cairan Kental	Cairan Kental
	R <sub>211</sub>	Khas Gel	Khas Gel	Khas Gel	Khas Gel
	Warna	Bening	Bening	Bening	Bening
F <sub>1</sub> (5%)	Bentuk	Cairan Kental	Cairan Kental	Cairan Kental	Cairan Kental
	Bau	Khas Ekstrak	Khas Ekstrak	Khas Ekstrak	Khas Ekstrak
	Warna	Kuning Kecoklatan	Kuning Kecoklatan	Kuning Kecoklatan	Kuning Kecoklatan
F <sub>2</sub> (7,5%)	Bentuk	Cairan Kental	Cairan Kental	Cairan Kental	Cairan Kental
	Bau	Khas Ekstrak	Khas Ekstrak	Khas Ekstrak	Khas Ekstrak
	Warna	Kuning Kecoklatan	Kuning Kecoklatan	Kuning Kecoklatan	Kuning Kecoklatan
F <sub>3</sub> (10%)	Bentuk	Cairan Kental	Cairan Kental	Cairan Kental	Cairan Kental
	Bau	Khas Ekstrak	Khas Ekstrak	Khas Ekstrak	Khas Ekstrak
	Warna	Kuning Kecoklatan Tua	Kuning Kecoklatan Tua	Kuning Kecoklatan Tua	Kuning Kecoklatan Tua

Hasil uji organoleptik pada sediaan gel hand sanitizer ekstrak metanol umbi kembang sunsang konsentrasi 5, 7,5 dan 10% menunjukkan bahwa gel *hand sanitizer* ekstrak metanol umbi kembang sunsang konsentrasi 5, 7,5 dan 10% memenuhi persyaratan sediaan gel yaitu memiliki konsistensi yang lunak, mudah digunakan serta formula memiliki konsistensi yang baik (Voight, 1994).

Uji organoleptis dilakukan terhadap gel berupa bau, warna dan bentuk dengan pengamatan secara visual. Hasil uji orgaoleptik menunjukkan bahwa sediaan gel hand sanitizer ekstrak metanol umbi kembang sunsang memiliki bentuk sediaan setengah padat, memiliki bau khas umbi kembang sunsang dan berwarna bening kuning kecoklatan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak metanol umbi kembang sunsang yang ditambahkan dalam sediaan gel maka warna gel semakin coklat aroma khas semakin kuat. Maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak metanol umbi kembang sunsang suatu sediaan gel akan berpengaruh pada organoleptis dari sediaan tersebut terutama wujud gel, aroma dan intensitas warna. Pengujian ini dilakukan selama 21 hari dengan waktu pengambilan data pada hari ke 0, 7, 14 dan 21. Hasil pengamatan dilakukan secara visual, tidak ada perubahan apapun selama penyimpanan pada suhu kamar.

**Pengamatan Homogenitas**

Homogen merupakan salah satu syarat sediaan gel. Syarat homogenitas tidak boleh mengandung bahan kasar yang bisa diraba (Syamsuni, 2006). Homogenitas

sediaan gel dapat dilihat secara visual dengan menggunakan preparat kaca.

Tabel 7. Pengamatan Homogenitas

Formula	Pengamatan Hari Ke			
	0	7	14	21
F <sub>0</sub> (Basis)	Homogen dan tidak ada butiran kasar	Homogen dan tidak ada butiran kasar	Homogen dan tidak ada butiran kasar	Homogen dan tidak ada butiran kasar
F <sub>1</sub> (5%)	Homogen dan tidak ada butiran kasar	Homogen dan tidak ada butiran kasar	Homogen dan tidak ada butiran kasar	Homogen dan tidak ada butiran kasar
F <sub>2</sub> (7,5%)	Homogen dan tidak ada butiran kasar	Homogen dan tidak ada butiran kasar	Homogen dan tidak ada butiran kasar	Homogen dan tidak ada butiran kasar
F <sub>3</sub> (10%)	Homogen dan tidak ada butiran kasar	Homogen dan tidak ada butiran kasar	Homogen dan tidak ada butiran kasar	Homogen dan tidak ada butiran kasar

Uji homogenitas merupakan salah satu uji yang penting dalam melakukan formulasi sediaan farmasetika. Tujuan uji homogenitas untuk mengetahui apakah bahan-bahan dalam formulasi gel tercampur dengan baik atau tidak. Homogenitas merupakan parameter yang menunjukkan kualitas sediaan karena akan mempengaruhi efek terapi dari sediaan tersebut. Sediaan gel yang tidak homogen dapat mengakibatkan proses absorbs zat aktif tidak sempurna, sehingga efek terapi dari sediaan yang diharapkan tidak tercapai (Ardana, dkk. 2015).

Hasil uji homogenitas sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak metanol umbi kembang sunsang didapatkan sediaan gel yang homogen dan tidak ada butiran kasar atau yang menggumpal. Hal ini ditandai dengan dengan semua partikel dalam pengamatan kaca di kaca objek, gel dinyatakan homogeny jika terdispersi secara merata dan tidak terjadi penggumpalan pada salah satu sisi. Artinya sediaan gel *hand sanitizer* umi kembang sunsang memenuhi persyaratan homogenitas. Sediaan gel tiap formula menunjukkan warna yang merata, sehingga dapat diimpuliskan keempat formula yang dibuat memiliki homogenitas yang baik.

Pada penelitian ini dihasilkan bahwa semua sediaan gel homogen, antara basis gel dengan zat aktif tercampur merata terlihat pada kaca preparat yang tidak nampak granul atau butiran kasar. Sediaan yang homogen saat diaplikasikan pada kulit akan memberikan absorpsi yang baik dan merata, sehingga efek terapi yang diharapkan dapat tercapai.

**Pengamatan pH**

Uji pH dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar Universitas Sultan Ageng Tirtayasa menggunakan pH Meter Digital. Hasil uji pH sediaan gel hand anitizer ekstrak metanol umbi kembang sunsang pada konsentrasi 5%; 7,5% dan 10% dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Pengamatan pH *Hand Sanitizer* Gel Ekstrak Umbi Kembang Sunsang

Formulasi	Pengujian Hari Ke-				Persyaratan SNI (2017)
	0	7	14	21	
F <sub>0</sub> (Basis)	6,37	6,42	6,18	6,29	
F <sub>1</sub> (5%)	6,0	6,14	5,83	5,66	4,5 – 6,5
F <sub>2</sub> (7,5)	6,05	5,95	5,43	5,77	
F <sub>3</sub> (10%)	6,36	6,25	6,10	6,04	

Hasil ini menunjukkan bahwa gel antiseptik tangan dari ekstrak metanol umbi kembang sunsang memenuhi persyaratan pH untuk kulit. Rentang persyaratan pH untuk kulit yaitu 4,5-6,5. Uji pH gel bertujuan untuk mengetahui keamanan suatu sediaan, terutama sediaan topikal. Idealnya sediaan topikal mempunyai nilai pH yang sama dengan kulit agar tidak terjadi iritasi pada permukaan kulit. Nilai pH yang terlalu asam dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan bila terlalu basa dapat menyebabkan kulit bersisik (Negi et al., 2011).

Pada penelitian ini, uji pH dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Metode uji pH yang dilakukan dengan menggunakan pH meter digital. pH meter digital dicelupkan ke dalam gel hand sanitizer selama beberapa detik kemudian diketahui angka yang keluar dari pH meter. Menurut SNI 06-2588-2017 rentang persyaratan nilai pH gel hand sanitizer yaitu 4,5 - 6,5. Dari grafik terlihat bahwa nilai pH gel semakin menurun dengan lamanya waktu penyimpanan. Walaupun terjadi penurunan pH pada keempat formula, namun penurunannya relatif stabil. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai pH salah satunya adalah faktor lingkungan, suhu, dan penyimpanan yang kurang baik, serta kemasan dari sediaan yang tidak tertutup rapat.

**Pengamatan Viskositas**

Viskositas atau kekentalan adalah suatu istilah dari resistensi zat cair untuk mengalir. Semakin tinggi viskositas aliran akan semakin besar resistensinya (Kuncari, dkk., 2014). Viskositas pada sediaan gel menunjukkan mudah tidaknya gel tersebut dapat dihantarkan dalam aplikator pump atau dituangkan dalam wadah.

Uji viskositas dilakukan di Laboratorium Kimia

Dasar Universitas Sultan Ageng Tirtayasa menggunakan viskometer Brookfield. Hasil uji viskositas sediaan gel hand sanitizer ekstrak metanol umbi kembang sunsang (*Gloriosa superba* Linn.) pada konsentrasi 5%, 7,5% dan 10% dapat dilihat pada tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9. Pengamatan Viskositas

Formulasi	Pengujian Hari Ke-				Peryaratan SNI (2017)
	0	7	14	21	
F <sub>0</sub> (Basis)	7000	7300	7100	7000	
F <sub>1</sub> (5%)	9300	9500	9200	9100	3.000 -
F <sub>2</sub> (7,5)	11400	11600	11200	11300	50.000 cps
F <sub>3</sub> (10%)	13600	13200	13100	13500	

Viskositas atau kekentalan adalah suatu istilah dari resistensi zat cair untuk mengalir. Semakin tinggi viskositas aliran akan semakin besar resistensinya (Kuncari, dkk.,2014). Viskositas pada sediaan gel menunjukkan mudah tidaknya gel tersebut dapat dihantarkan melalui aplikator semprot atau dituangkan dalam wadah.

Pada penelitian ini, uji viskositas dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Metode uji viskositas yang dilakukan dengan menggunakan viscometer digitas Brookfield. Pengukuran viskositas dari keempat formula sediaan dilakukan dengan menentukan terlebih dahulu spindel yang sesuai untuk digunakan pada masing-masing formula sediaan. Hal ini dikarenakan masing-masing formula sediaan memiliki komposisi komponen pembentuk gel dengan jumlah yang berbeda-beda untuk mengetahui berapa nilai viskositas yang sesuai untuk sediaan ini agar sediaan dapat dengan mudah disemprotkan. Dari tabel 9 dapat dilihat perbedaan viskositas antara keempat formula. Meningkatnya viskositas dari formula 1, 2, dan 3 sebanding dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang digunakan.

Terjadinya penurunan viskositas dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan penyimpanan seperti cahaya dan kelembaban udara. Kemasan yang kurang kedap dapat menyebabkan gel menyerap uap air dari luar, sehingga menambah volume air dalam gel, serta semakin lama periode penyimpanan, jumlah gelembung udara yang terperangkap semakin berkurang (Rowe, 2006).

### Uji Efektivitas Daya Hambat Antibakteri

Uji efektivitas antibakteri sediaan gel hand sanitizer ekstrak metanol umbi kembang sunsang menggunakan metode disc diffusion (tes Kirby-Bauer) dengan diameter cakram 6 mm. Efek antibakteri di ukur dari diameter zona hambat (zona jernih) dengan satuan ukur milimeter (mm). Pemilihan metode ini dikarenakan

mudah dan sederhana cara pengerjaannya. Prinsip dari metode difusi cakram adalah bahan yang akan di uji, dalam sampel ini bahan yang di uji adalah sediaan gel hand sanitizer ekstrak metanol umbi kembang sunsang dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan 10% direndam blank disk dalam larutan gel hand sanitizer kemudian blank disk yang sudah direndam dengan larutan uji ditempelkan pada cawan petri dengan baik pada permukaan media padat yang sebelumnya telah diinokulasi bakteri uji pada permukaannya. Sebagai kontrol positif menggunakan Dettol Hand Sanitizer. Kontrol positif berfungsi sebagai kontrol dari larutan uji (sediaan gel hand sanitizer ekstrak metanol umbi kembang sunsang), dengan membandingkan diameter zona hambat (zona jernih) yang terbentuk. Kontrol negatif yang digunakan adalah basis hand sanitizer, kontrol negatif berfungsi untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh basis terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, sehingga dapat diketahui bahwa yang mempunyai aktivitas antibakteri adalah larutan uji bukan basisnya.

Dari hasil penelitian didapatkan hasil sediaan hand sanitizer ekstrak metanol umbi kembang sunsang dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan 10% menghasilkan daerah zona hambat (zona jernih) pada pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro*.

Dettol *Hand Sanitizer* sebagai kontrol positif pada penelitian ini menghasilkan zona hambat, berarti Dettol bisa menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dengan kata lain *Escherichia coli* yang digunakan tidak resisten terhadap Dettol.

Berdasarkan hasil pengamatan pada inkubasi selama 24 jam diperoleh rata-rata zona hambat terbesar pada formula sediaan gel hand sanitizer ekstrak metanol umbi kembang sunsang dengan konsentrasi 10% yaitu sebesar 15,25 mm dengan kategori daya hambat kuat, sedangkan pada formula sediaan gel hand sanitizer ekstrak metanol umbi kembang sunsang dengan konsentrasi 7,5% diperoleh zona hambatan sebesar 10,23 mm termasuk dalam kategori daya hambat sedang dan pada formula formula sediaan gel hand sanitizer ekstrak metanol umbi kembang sunsang dengan konsentrasi 5% diperoleh zona hambatan sebesar 9,37 mm yang juga termasuk dalam kategori sedang (David and Stout, 1971). Hal ini dikarenakan konsentrasi ekstrak yang ditambahkan pada formula satu sangat kecil. Pada kontrol negatif tidak terlihat adanya zona bening yang terlihat disekitar kertas cakram. Hal ini membuktikan bahwa bahan tambahan yang digunakan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dalam sediaan gel hand sanitizer. Pada kontrol positif menghasilkan rata-rata diameter daya hambat

sebesar 6,72 mm. Tujuan penggunaan kontrol positif yaitu untuk membandingkan diameter daya hambat sediaan yang beredar dipasaran dengan formula ediaan gel hand sanitizer ekstrak metanol umbi kembang sungsang yang dihasilkan. Pada gambar 1 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam formulasi semakin besar pula zona hambatan yang terbentuk disekeliling kertas cakram. Besar kecilnya zona hambat yang terbentuk disebabkan oleh adanya variasi konsentrasi ekstrak yang terdapat pada masing-masing sediaan.

Berdasarkan pernyataan Plezer dan Chan (1989), bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antibakteri maka aktivitas antibakterinya semakin kuat. Hasil ini juga didukung oleh pernyataan Prawata dan Dewi (2008), bahwa ekektifitas suatu zat antibakteri dipengaruhi oleh konsentrasi zat tersebut. Zona bening yang terlihat disekitar kertas cakram menunjukkan bahwa sampel sediaan mouthwash ekstrak etil asetat daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) mengandung senyawa-senyawa yang bersifat sebagai antibakteri diantaranya flavonoid, fenolik, alkaloid, steroid, triterpenoid, saponin dan tanin hal ini diperkuat dengan hasil uji skrining fitokimia bahwa ekstrak metanol umbi kembang sungsang (*Gloriosa superba* Linn.) mengandung flavonoid, fenolik, alkaloid, steroid, terpenoid, saponin dan tanin.

Diketahui bahwa aktivitas umbi kembang sungsang (*Gloriosa superba* Linn.) yang utama dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah dengan menghambat sintesis membran sel bakteri. Kerusakan pada membran sel memungkinkan nukleotida dan asam amino keluar sel. Selain itu kerusakan ini dapat mencegah masuknya bahan-bahan penting ke dalam sel, karena membran sel juga mengendalikan pengangkutan aktif kedalam sel. Hal ini menyebabkan kematian sel bakteri atau menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa alkaloid yang terkandung didalam umbi kembang sungsang diduga memiliki aktivitas antibakteri (Senthilkumar, 2013). Senyawa alkaloid memiliki mekanisme penghambatan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Juliantina, 2008). Selain itu, di dalam senyawa alkaloid terdapat gugus basa yang mengandung nitrogen akan bereaksi dengan senyawa asam amino yang menyusun dinding sel bakteri dan DNA bakteri. Reaksi ini mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan susunan asam amino. Sehingga akan menimbulkan perubahan keseimbangan genetik pada rantai DNA sehingga akan mengalami kerusakan dan mendorong terjadinya lisis sel bakteri

yang akan menyebabkan kematian sel bakteri (Gunawan, 2009).

Ekstrak umbi kembang sungsang juga terdapat kandungan senyawa fenol. Senyawa fenol dapat mengubah tegangan permukaan, sehingga merusak permeabilitas selektif dari membran sel mikroba yang menyebabkan keluarnya metabolik penting dan menginaktifkan enzim-enzim pada bakteri. Senyawa fenol memiliki mekanisme kerja dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara inaktivasi protein pada membran sel. Fenol berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga menghambat sintesa protein bakteri (Ayini, 2014). Senyawa flavonoid yang terkandung dalam umbi kembang sungsang memiliki mekanisme antibakteri yaitu dengan mengganggu fungsi dari mikroorganisme bakteri. Flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom (Yunikawati, 2013). Umbi kembang sungsang mengandung senyawa saponin memiliki mekanisme kerja yang mengakibatkan kerusakan membran sel sehingga keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida (Darsana, 2012).

Selain itu umbi kembang sungsang juga memiliki senyawa tanin dengan mekanisme antibakteri menghambat pertumbuhan bakteri dengan memunculkan denaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan sedangkan terpenoid memiliki mekanisme antibakteri dengan merusak membran. (Malanggi, 2012). Dalam hal ini semua komponen metabolit sekunder yang terkandung dalam umbi kembang sungsang dapat saling bersinergi sebagai antibakteri.

Uji normalitas yang digunakan adalah Shapiro Wilk, karena data pada penelitian ini adalah kurang dari 50. Tujuan dari pengujian normalitas adalah untuk mengetahui data efektivitas antibakteri terdistribusi normal atau tidak. Dari Uji normalitas dapat diketahui nilai signifikan seluruh sampel  $> 0,05$  ( $\alpha=5\%$ ) maka asumsi normalitas terpenuhi. Selanjutnya uji homogenitas varian digunakan untuk mengetahui varian datanya homogen atau tidak. Uji homogenitas varian menggunakan uji Levene. Hasil uji homogenitas diperoleh sig = 0,190, maka asumsi homogenitas variansi terpenuhi. Karena asumsi normalitas dan homogenitas terpenuhi maka dapat digunakan uji One-way ANOVA. Analisis One-way ANOVA diperoleh nilai signifikansi sebesar  $0,000 < 0,05$  ( $\alpha=5\%$ ) yang berarti tidak terdapat perbedaan antara hasil zona hambat antibakteri pada masing-masing sampel. Data selanjutnya diuji post hoc dengan menggunakan uji Duncan dan diperoleh nilai signifikansi sebesar  $1 > 0,05$  ( $\alpha=5\%$ ).

**SIMPULAN DAN SARAN****Simpulan**

Metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak metanol umbi kembang sunngsang adalah fenolik, flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan trirepenoid/steroid. Formulai sediaan gel hand sanitizer ekstrak metanol umbi kembang sunngsang (*Gloriosa superba* Linn.) memenuhi persyaratan evaluasi sifat fisik sediaan. Pada penelitian ini, sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak metanol umbi kembang sunngsang (*Gloriosa superba* Linn.) konsentrasi 10% yang memiliki diameter zona hambat tertinggi sedangkan pada konsentrasi 5% memiliki diameter zona hambat terendah.

**Saran**

Perlu dilanjutkan pada penelitian selanjutnya untuk menguji aktivitas atau efek lain dari ekstrak metanol umbi kembang sunngsang (*Gloriosa superba* Linn.). 2. Disarankan untuk membuat gel ekstrak metanol umbi kembang sunngsang (*Gloriosa superba* Linn.) dengan formula basis yang berbeda sehingga diharapkan dapat memperoleh sifat fisik yang lebih baik dari segi organoleptis, homogenitas, pH dan viskositasnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Acharya, T & Ray, A.K. 2005. Image Processing, Principles and Applications. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc
- Adikara, I., 2013. Studi Histopatologi Hati Tikus Putih (*Rattus novergicus*) yang diberi Ekstrak Etanol Daun Kedondong (*Spondias dulcis*) Secara Oral. Buletin Veteriner Udayana. ISSN: 2085-2495. Vol. 5 No. 2.
- Ansel, H. C., 1989, Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Asmanizar, IIs Aisyah, Edisi keempat, 255-271, 607-608, 700, Jakarta, UI Press.
- Ansel, H.C., 2008, Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi: Beberapa Macam Preparat: Tinktur, Ekstrak encer, Ekstrak Air, Amonia, Asam Encer, Spirtus, dan Radiofarmasi, Edisi 4, Jakarta., UI Press, p. 607-608.
- Arisman. 2009, Buku Ajar Ilmu Gizi: Gizi dalam Daur Kehidupan, Jakarta: EGC
- Ashbolt, N.J., 2004. Microbial Contamination of Drinking Water and Disease Outcomes in Developing Regions. *Toxicology*, 198(1-3), pp.229– 238.
- Badwaik, W., Giri, T., K., Tripathi, D., K., Singh, M., & Khan, A., H., 2011. A Review on Pharmacological Profile for Phytomedicine Known as *Gloriosa superba* Linn. *Research J. Pharmacognosy and Phytochemistry*. 3(3): 103-107
- Chart, H. 2000. VTEC enteropatogenicity. *J. Appl. Microb. Symposium Supplement* 88: 12S – 23S.
- Ciulei, J. 1984. Methodology for Analysis of vegetable and Drugs. B Faculty of Pharmacy. pp 11-26.
- Cocco, G., Chu, David C.C., & Pandolfi, S., 2010. Colchicine in clinical medicine. A guide for internist. *European Journal of Internal Medicine*, p. 503-508.
- Creswell, John W. 2012. Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Cronquist, A., 1981, **An Integrated System of Classification of Flowering Plants**, New York, Columbia University Press, 477.
- Darsana, I. G. O., Besung, I. N. K. & M. Hapsari. 2012. Potensi daun binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) steenis) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara in vitro. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 1:337-351.
- Darwis D. 2000 Teknik Dasar Laboratorium Dalam Penelitian Senyawa Bahan Alam Hayati. Workshop Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Bidang Kimia Organik Bahan Alam Hayati. FMIP A Universitas Andalas. Padang
- Depkes 1995. Farmakope Indonesia. Edisi IV. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ditjen POM. 1986. Sediaan Galenik. Jilid II. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.

- 19-22.
- Ditjen POM. 1985. Cara Pembuatan Simplisia. Jakarta, 6 Ditjen POM. 1979. Farmakope Indonesia. Edisi III. Jakarta, 9
- Djajadisastra, J. 2008. Cosmetic Stability. Seminar Setengah Hari Hiki. Jakarta
- Djide, M. Natsir dan Sartini. 2008. Dasar-Dasar Mikrobiologi Farmasi Makassar: Lembaga Penerbitan Unhas.
- Donnenberg, Michael S, ed. 2002 *Escherichia coli Virulence Mechanisms of a Versatile Pathogen*, Elsevier Inc.
- Dwijoeputro. 1978. **Dasar-Dasar Mikrobiologi**. Jakarta: Penerbit Djambatan. Halaman 15-17.
- Entjang, I. 2001. Mikrobiologi dan Parasitologi Akademi Keperawatan dan Sekolah Tenaga Kesehatan yang Sederajat. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Ernawati, E. 2008. Efek Mutagenik Ekstrak Umbi Kembang Sungsang (*Gloriosa superba* L.) terhadap Pembelahan Sel Akar Umbi Bawang Bombay. *Jurnal Sains MIPA* 14 (2): 129-132.
- Ernawati, E., S. Wahyuningsi dan Yulianty. 2008. Penampilan fenotipik tanaman cabai merah keriting hasil induksi poliloidasi dengan ekstrak umbi kembang sungsang (*Gloriosa superba* L.). Prosiding 17-18 November 2008. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Farnsworth, N. R., 1966, *Biological and Phytochemical Screening of Plants, J.Pharm. Sci.*, 55(3), 225-267.
- Fitri, L. 2016. Kemampuan Daya Hambat Beberapa Macam Sabun Antiseptik Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Biology*, 1(2), 1-7.
- Gannon, J. C., 2000, *The Global Infectious Disease Threat And Its Implications for The United State*.
- Gibson, J.M., 1996, Mikrobiologi dan Patologi Modern Untuk Perawat, Diterjemahkan Oleh Prasada, S., 1, Cetakan Pertama, Buku Kedokteran ECG. Jakarta
- Gunawan, I.W.A., 2009. Potensi Buah Pare (*Momordica Charantia* L) Sebagai Antibakteri *Salmonella typhimurium*, Skripsi, Denpasar : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mahasaraswati.
- Harbone J. B. 1998. *Phytochemical Methods*. 3rd ed. UK. *International Thompson Publishing*.
- Handayani, Fitriani., Warnida Husnul., & Nur Juhairah Siti. 2016. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus mutans* Dari Sediaan *Mouthwash* Ekstrak Daun Salam. *Media Sains*. Vol 9(1). 74-84
- Hilmi, A, Sudjarwo & Asri Darmawati. 2013. Validasi Metode Kromatografi Lapis Tipis-Dnsitometri Untuk Penetapan Kadar Kolkisid Dalam Infus Daun Kembang Sungsang (*Gloriosa superba* Linn.). *Berkala Ilmiah Kimia Farmasi*. 2(2): 1-8
- Ismail, Isriany. 2013. Formulasi Kosmetik (Produk Perawatan Kulit dan Rambut). Makassar: AlauddinUniversity Press.
- Isnawati A. & K. M. Arifin. 2006. Karakterisasi Daun Kembang Sungsang (*Gloriosa superba* L.) Dari Aspek Fisiki Kimia. Artikel. *Media Litbang Kesehatan XVI* Nomor 4 tahun 2006: 1-14.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., & Adelberg, E.A. 2007. Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan. Edisi ke-20. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran. Halaman 256, 319.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., & Adelberg, E.A., 1991, Mikrobiologi Kedokteran, Diterjemahkan Oleh Maulany, R.F., & Edinugroho., 239, 143, Jakarta, Salemba Medika
- Jawetz, E., Melnick, J.L., & Adelberg, E.A., 2001. *Medical Microbiology*. Edisi Keduapuluh. Penerjemah: Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. (2005). Mikrobiologi Kedokteran Buku 1. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Halaman 235, 290, 366-367.
- Juliantina, Farida, 2008, Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif Dan Gram Negatif [online], cited 29 November 2019, available from: <http://journal.uii.ac.id/index.php/JKKI/article/viewFile/543/467>
- Kementrian Kesehatan RI. 2011. Buletin Data dan Informasi Kesehatan: Situasi Diare di Indonesia. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik

- Indonesia.
- Lachman L, Libermen HA & Kaning JL. 1994. *Theory and Practise of Industrial Pharmacy*. Easton pennsylvania: mack publishing company.
- Lieberman, Hebert. A. 1997. *Pharmaceutical Dosage From: Disperse Systems*, Vol. 1. New York: Marcell Dekker Inc.
- Ma'rifin, H. 1993. Peran Farmakologi Dalam Pengembangan Obat Tradisional: Risalah Simposium Penelitian Tumbuhan III. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada.
- Maharani. 2009. Efek Penambahan Berbagai Peningkat Penetrasi terhadap Penetrasi Perkutaneal Gel Natrium Diklofenak Secara Invitro. Universitas Muhammadiyah: Surakarta.
- Malanggi, L.P., Meiske S.S. & Jessy J.E.P. 2012. Penentuan kandungan tannin dan uji aktivitas antioksidan ekstrak biji buah alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal MIPA Unsrat*, 1:5-10.
- Manning, Shannon D. 2005. *Escherichia coli Infection*, Chelsea House Publisher, Philadelphia
- Mardianti, R. 2014. Ekstrak Etanolik Umbi Kembang Sungsang dan Daun Tapak Dara sebagai Substitusi Kolkisin dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Kualitas Buah Melon. Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu. Skripsi.
- Mutschler, E, 1991, *Dinamika Obat edisi kelima*, Diterjemahkan Oleh Widhianto, M.B & Ranti, A.S., 634, Bandung, Penerbit ITB.
- Pelczar, M.J., Chan, E.C.S. 2007. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jilid ke-1. (Penerjemah: Hadioetomo, R. S., Imas, T., Tjitrosomo, S. S., Angka, S.L.). Jakarta: UI Press. Terjemahan dari: *Elements of Microbiology*.
- Pratiwi, S, T., 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga. Halaman 137.
- Rajagopal, C. & Kandhasamy. 2009. Genetic Variability of *kazhappai Kizhangu* (*Gloriosa superba* L.) in Tamil Nadu Assessed Using Morphological and Biochemical Traits. *Journal of Agriculture*. 47 (1-2) : 77-79.
- Rawlins, E. A. 2003. *Bentley's Textbook of Pharmaceutics*. 18th Ed. London, Universitas Sumatera Utara Bailierre Tindall. P. 22, 355
- Retno, S., & Dewi, I., 2006. Antiseptic Activity Evaluation of Piper Leave from Piper Betle Linn Extract in Hand Gel Antiseptic Preparation. Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Surabaya. *Majalah Farmasi Indonesia*, 17(4), 163 – 169.
- Rini, E. P., & Nugraheni E. R. 2018. Uji Daya Hambat Berbagai Merek Handsanitizer Gel Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 1(10), 18-26.
- Robinson, T. 1991. *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi*. Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata. Penerbit: ITB. Bandung.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan tinggi*, hal 191, ITB Press, Bandung.
- Rowe, Raymond C. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients e-book Pharmaceutical*.
- Rowe, Raymond C. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipients e-book Pharmaceutical*. Press and American Pharmacists Association.
- Senthilkumar, M. 2013. Phyrochemical Screening and Antibacterial Activity of *Gloriosa superba* Linn. *International Journal of Pharmacognosy nd Phytochemical Research*; 5(1); 31-36
- Shanmugam, H., Rathinam, R., Chinnathambi, A., Venkatesan, T., 2009. Antimicrobial and Mutagenic Properties Of The Root Tubers Of *Gloriosa superba* Linn. *Kalihari*, *Pak. J. Bot.*, 41(1): 293-299
- Sonali Jana, G.S. Shekhawat. 2011. Critical Review On Medically Potent Plant Species: *Gloriosa superba*. *Fitoterapia* 82, 293-301.
- Staf Pengajar Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya Ed 2. 2008. *Kumpulan Kuliah Farmakologi*. Jakarta: EGC.
- Sukandar, E. Y., Andrajati, R., Sigit, J. I., Adnyana, I. K., Setiadi, A. P. & Kusnandar, 2008, *ISO Farmakoterapi*, Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia, Jakarta.
- Thavaranjit, A.C. 2016. In vitro antibacterial activity and phytochemical screening of *Strychnos potatorum*

- seed extract. *Der Pharma Chemica*, 8:218-22
- Tjay &. Rahardja, 2002, *Obat-obat Penting, Khasiat, Penggunaan dan Efek Sampingnya*, Edisi V, PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.
- Tim Mikrobiologi FK Brawijaya. 2003. *Bakteriologi Medik*. Cetakan I. Malang: Bayu Media Publishing. Halaman 29.
- Valgas, C., Souza, S.M., Smânia, E.F.A., J.R, Artur, S., Screening Method to Determine Antibacterial Activity of Natural Product, 2007, *Brazilian Journal of Biology*, 38, 369-380.
- Verica, S. P. 2014. Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Terhadap Sifat Fisik Dan Stabilitas Gel Handsanitizer Minyak Daun Mint (*Oleum mentha piperita*). Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.
- Voight, R., 1971, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Edisi V, 558-564, 570, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Voight, R., 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Volk, W.A., dan Wheeler, M.F. 1993. *Mikrobiologi Dasar*. Jilid I. Jakarta: Erlangga. Halaman 33-40, 218-219.
- Waluyo, L. 2010. *Teknik Metode Dasar dalam Mikrobiologi*. Cetakan Kedua. Malang: UMM Press. Halaman 48, 194.
- Widaningsih, Firmansyah, & Septi, Anggraini. 2016. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Gel Pembersih Tangan Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 12 (2), 79-85.
- WHO. 2006. *Guidelines for Drinking-Water Quality: First Addendum to Third Edition, Volume I, Recommendation*. Geneva
- Yunikawati, M.P.A., Besung, I.N.K. & Hapsari, M. 2013. Efektifitas perasan daun srikaya terhadap daya hambat pertumbuhan *Escherichia coli*. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 2:170-179.