

**OPTIMASI FORMULA GEL *HAND SANITIZER*
EKSTRAK DAUN BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus L.*)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)

Program Studi S1 Farmasi



Diajukan Oleh :

Astri Widyaningtyas

NIM : 16.0605.0019

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
MAGELANG**

2020

**OPTIMASI FORMULA GEL *HAND SANITIZER*
EKSTRAK DAUN BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus L.*)**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang diajukan oleh:

Astri Widyaningtyas

NIM : 16.0605.0019

Telah disetujui oleh

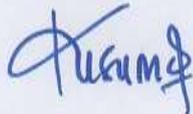
Pembimbing Utama



(apt. Ratna Wijayatri, M.Sc.)
NIDN. 0505128501

tanggal 25 Juli 2020

Pembimbing Pendamping



(apt. Tiara Mega Kusuma, M.Sc.)
NIDN. 0607048602

tanggal 25 Juli 2020

HALAMAN PEGESAHAN

Pengesahan Skripsi Berjudul

OPTIMASI FORMULA GEL *HAND SANITIZER* EKSTRAK DAUN BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus L.*)

Oleh :

Astri Widyaningtyas

NIM : 16.0605.0019

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Program Studi Farmasi (S1)
Universitas Muhammadiyah Magelang
pada tanggal: 30 Juli 2020

Mengetahui
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Magelang
Dekan



Dr. Heni Setyowati ER, S.Kp., M. Kes)

NIDN. 0625127002

Panitia Penguji:

1. apt. Ni Made Ayu Nila S., M.Sc.
2. apt. Ratna Wijayatri, M.Sc.
3. apt. Tiara Mega Kusuma, M.Sc.

Tanda tangan

.....

.....

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, penulisan naskah skripsi ini penulis persembahkan kepada: Bapak, ibu, *adik* dan keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan motivasi serta do'a-do'anya yang tidak pernah terputus.

Teman dan sahabat yang senantiasa memberikan dukungan

Selain dukungan dan support dari orang terdekat, ada potongan ayat Al-qur'an yang selalu menguatkan penulis dalam penyusunan naskah skripsi

“Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh

(urusan) yang lain” (Q.S. Al-Insyirah:6-7)

“Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan” (Q.S. Al Mujadalah:11)

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, dengan mengikuti ketentuan sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiarisme dalam naskah ini, maka saya bersedia menanggung segala sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Magelang, 30 Juli 2020

Penulis

(Astri Widyaningtyas)

PRAKATA

Bismillahirrohmanirrohiim,

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah rabbil'alamiin, pujian dan syukur kehadiran Allah *Azza wa jalla, rabb* semesta alam yang telah memberikan nikmat yang tak terhitung dan tak terharga serta senantiasa memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "OPTIMASI FORMULA GEL *HAND SANITIZER* EKSTRAK DAUN BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus L.*)". Shalawat serta salam juga penulis haturkan kepada baginda Rasulullah Muhammad *Shalallahu 'alaihi wasallam*, sang *rahmatan lil 'alamin* yang telah membawa manusia kepada zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi sebagai syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan strata satu bidang farmasi pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Magelang.

Penulisan skripsi ini dapat diselesaikan atas dasar bantuan berbagai pihak, maka dengan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang tulus serta rasa hormat kepada :

1. apt. Ratna Wijayatri, M.Sc. selaku dosen pembimbing pertama skripsi yang telah membimbing dan banyak memberikan masukan dan arahan demi terselesaikannya skripsi ini.
2. apt. Tiara Mega Kusuma, M.Sc. selaku dosen pembimbing kedua skripsi yang telah membimbing dan banyak memberikan masukan dan arahan demi terselesaikannya skripsi ini.

3. apt. Ni Made Ayu Nila S., M.Sc. selaku dosen penguji dalam sidang skripsi ini.
4. Dr. Heni Setyowati ER, S.Kp., M. Kes, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Magelang yang telah mengesahkan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen dan staf S1 Farmasi yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menuntut ilmu pengetahuan selama masa pendidikan berlangsung.
6. Bapak, Ibu, Adik dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan *support* terbaik.
7. Prabandaru dan Desi yang telah banyak membantu dari awal penyusunan proposal, memberikan referensi, tips dan masukan hingga penelitian ini selesai.
8. Elvin, Nadya, Dina, Sutiara dan teman-teman lainnya yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.
9. Teman-teman seperjuangan, teman-teman jurusan S1 Farmasi angkatan 2016, dan teman-teman KKN yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan penulisan ini. Akhirnya atas segala bantuan dan dorongan dari semua pihak yang membantu semoga mendapat karunia Allah SWT.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
INTISARI.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan	3
D. Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. <i>Amaranthus spinosus L.</i>	5
B. Ekstraksi	8
C. Ekstrak.....	11
D. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	12
E. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	14
F. Sediaan Gel	16
G. CMC-Na.....	23
H. Gliserin.....	25
I. Optimasi Sediaan	25
J. Kerangka Teori.....	27
K. Kerangka konsep.....	28
L. Hipotesis :	28

BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Alat Dan Bahan	29
B. Cara Penelitian	30
C. Analisis data	34
D. Jadwal Penelitian.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Formulasi Sediaan.....	31
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Bayam Duri	5
Gambar 2.2 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	14
Gambar 2.3 Kerangka Teori.....	27
Gambar 2.4 Kerangka Konsep	28
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	34

INTISARI

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri biasanya ditularkan melalui tangan. Cara pencegahannya yaitu dengan rutin menggunakan *hand sanitizer*. Daun bayam duri (*Amaranthus spinosus L.*) mengandung tanin dan flavonoid yang berpotensi sebagai antibakteri, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif pembuatan *hand sanitizer*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik gel *hand sanitizer* ekstrak daun bayam duri (*Amaranthus spinosus L.*) dan menentukan formula optimum gel *hand sanitizer* menggunakan perangkat lunak Design Expert® 9. Determinasi tanaman bayam duri dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan. Daun bayam duri diekstraksi menggunakan etanol 70% dengan metode maserasi. Pada pengujian KLT didapatkan nilai Rf bercak 0,85 cm yang mendekati Rf standar kuersetin yaitu 0,88 cm dan 0,81 cm. Setelah diuap amoniak warna bercak pada plat KLT berfluoresensi ungu. Konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam pembuatan gel *hand sanitizer* adalah 6%. Formula gel *hand sanitizer* dibuat dalam 4 formula dengan perbedaan konsentrasi gelling agent (Na-CMC) dan humektan (Gliserin) yaitu F1 (Na-CMC 3% dan gliserin 10%), F2 (Na-CMC 4% dan gliserin 15%), F3 (Na-CMC 4% dan gliserin 10%), dan F4 (Na-CMC 3% dan gliserin 15%). Hasil evaluasi fisik gel menunjukkan bahwa keempat formula bertekstur kental, berwarna coklat dengan bau khas daun bayam, homogen, pH rata-rata F1 6,44, F2 6,43, F3 6,32, dan F4 6,38. Viskositas rata-rata F1 1800 cps, F2 3398 cps, F3 3109 cps, F4 2828 cps. Daya sebar rata-rata F1 6,16 cm, F2 5,33 cm, F3 5,36 cm, F4 5,8 cm dan daya lekat rata-rata F1 3:17 dtk, F2 8:25 dtk, F3 7:06 dtk, F4 6:22 dtk. Hasil optimasi menggunakan perangkat Lunak Design Expert® 9 dengan 3 respon terukur yaitu pH, viskositas, dan daya lekat didapatkan formula optimum pada F2 dengan konsentrasi tertinggi Na-CMC 4% dan gliserin 15%.

Kata Kunci : *Amaranthus spinosus L.*, gel *hand sanitizer*, formulasi, Design Expert® 9

ABSTRACT

Infections caused by bacteria are usually transmitted by hand. The way to prevent it is to routinely use a hand sanitizer. Spinach leaves (*Amaranthus spinosus L.*) contain tannins and flavonoids which have antibacterial potential, so they can be used as active ingredients in making hand sanitizers. This study aims to determine the characteristics of spinach duri leaf extract (*Amaranthus spinosus L.*) hand sanitizer gel and to determine the optimum gel hand sanitizer formula using Design Expert® 9 software. The determination of thorn spinach was carried out at the Ahmad Dahlan University Biology Laboratory. The leaves of thorn spinach were extracted using 70% ethanol by maceration method. In the TLC test, the Rf value of the spots was 0.85 cm which was close to the standard quercetin Rf, namely 0.88 cm and 0.81 cm. After being evaporated, the spots on the TLC plate were fluorescent purple. The extract concentration used in the manufacture of hand sanitizer gel is 6%. The hand sanitizer gel formula is made in 4 formulas with different concentrations of gelling agent (Na-CMC) and humectant (Glycerin), namely F1 (Na-CMC 3% and glycerin 10%), F2 (Na-CMC 4% and glycerin 15%), F3 (Na-CMC 4% and glycerin 10%), and F4 (Na-CMC 3% and glycerin 15%). The results of the physical evaluation of the gel showed that the four formulas were thick textured, brown with a distinctive odor of spinach leaves, homogeneous, with an average pH of F1 6.44, F2 6.43, F3 6.32, and F4 6.38. Average viscosity F1 1800 cps, F2 3398 cps, F3 3109 cps, F4 2828 cps. The average spreadability of F1 6.16 cm, F2 5.33 cm, F3 5.36 cm, F4 5.8 cm and the average adhesion F1 3:17 sec, F2 8:25 sec, F3 7:06 sec, F4 6:22 sec. The optimization results using Design Expert® 9 software with 3 measured responses, namely pH, viscosity, and adhesion, obtained the optimum formula at F2 with the highest concentration of Na-CMC 4% and glycerin 15%.

Keywords : *Amaranthus spinosus L.*, *hand sanitizer gel*, *formulation*, *Design Expert®9*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurangnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya kesehatan mengakibatkan semakin mudahnya penyebaran atau penularan penyakit dan infeksi yang disebabkan oleh bakteri (Nuriyatun, 2013). Bentuk penyebaran bakteri pada manusia salah satunya melalui tangan (Shu, 2013). Pencegahan penyebaran bakteri di tangan yaitu dengan rutin menggunakan *hand sanitizer*. *Hand sanitizer* adalah gel yang berfungsi untuk membunuh bakteri yang ada di tangan (Syaiful, 2016). *Hand sanitizer* dapat dengan cepat membunuh bakteri dengan cara mendenaturasi dan mengkoagulasi protein sel (Asngad *et al.*, 2018), karena mengandung senyawa alkohol dan golongan fenol dengan konsentrasi $\pm 60\% - 80\%$.

Staphylococcus aureus, *Streptococci*, dan *Haemophilus* merupakan bakteri yang banyak ditemukan di telapak tangan. Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang paling sering menyebabkan penyakit karena merupakan bakteri pathogen yang sering menginfeksi manusia (Ningsih *et al.*, 2017). Bakteri *Staphylococcus aureus* menyebabkan terjadinya infeksi dengan gejala yang timbul yaitu peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses, serta dapat menimbulkan jerawat, bisul, dan nanah (Tuntun, 2016).

Penggunaan *hand sanitizer* sintetis yang berlebihan dan terus menerus dapat menimbulkan rasa terbakar pada kulit, iritasi pada mata serta zatnya mudah

terbakar karena zat aktifnya berupa alkohol atau triklosan (Asngad *et al.*, 2018). Langkah yang tepat untuk mengurangi pemakaian *hand sanitizer* sintetis adalah dengan menginovasi produk *hand sanitizer* menggunakan zat aktif dari ekstrak tanaman yang mengandung zat antibakteri, yaitu daun bayam duri (*Amaranthus spinosus L.*). Tanaman bayam duri (*Amarhantus spinosus L.*) secara empiris digunakan sebagai obat karena mengandung tanin dan flavonoid yang berguna sebagai antibakteri, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan *hand sanitizer* (Ningsih *et al.*, 2017).

Hal tersebut telah dibuktikan pada penelitian (Sulistyaningsih, 2016) yang menunjukkan bahwa ekstrak daun bayam duri (*Amaranthus spinosus L.*) pada konsentrasi 1% memiliki daya hambat pertumbuhan bakteri terhadap koloni bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 15,28 mm. Akan tetapi ekstrak daun bayam duri (*Amaranthus spinosus L.*) belum maksimal dimanfaatkan karena kurang praktis dalam penggunaannya, sehingga perlu dikembangkan dengan membuat sediaan yang mudah digunakan seperti *hand sanitizer*. Kemasan yang praktis dan aroma yang menyenangkan menjadi alasan masyarakat menggunakan *hand sanitizer* (Puspasafitri, 2014).

Beberapa formula *hand sanitizer* memiliki aktivitas antibakteri yang baik pada konsentrasi ekstrak 6%. Hal itu dibuktikan pada penelitian yang dilakukan Ningsih (2016) bahwa formula gel *hand sanitizer* dengan konsentrasi ekstrak etanol daun kembang bulan sebesar 6% menghasilkan diameter daya hambat pertumbuhan bakteri sebesar 35,19 mm. Selain itu, formula *hand sanitizer* juga membutuhkan optimasi dari bahan tambahan yaitu gelling agent dan humektan

karena kedua bahan tersebut menentukan sifat fisik dan stabilitas gel. Semakin tinggi konsentrasi gliserin maka dapat meningkatkan viskositas. Tetapi pada konsentrasi gliserin lebih dari 70%, CMC Na tidak dapat larut sepenuhnya dan tidak memberikan peningkatan viskositas yang besar (Jessica, 2012).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai optimasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) dan evaluasi fisik gel ekstrak daun bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.).

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah karakteristik gel *hand sanitizer* ekstrak daun bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) ?
2. Bagaimanakah formula optimum gel *hand sanitizer* ekstrak daun bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) ?

C. Tujuan

1. Mengetahui karakteristik gel *hand sanitizer* ekstrak daun bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.).
2. Mengetahui formula optimum gel *hand sanitizer* ekstrak daun bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.).

D. Manfaat

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan kajian dan tambahan pustaka terhadap teori yang telah diperoleh mahasiswa selama melakukan penelitian ini tentang optimasi gel *hand sanitizer* ekstrak daun bayam duri (*amaranthus spinosus l.*) dengan variasi konsentrasi gelling agent (Na-CMC) dan humektan (gliserin).

2. Bagi Pembaca

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan ilmiah kepada pembaca mengenai pemanfaatan daun bayam duri (*Amaranthus spinosus L.*) dalam rangka mengembangkan produk obat-obatan tradisional untuk menjaga kebersihan tangan atau antibakteri.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Amaranthus spinosus L.

Amaranthus spinosus L atau yang lebih dikenal dengan bayam duri adalah salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional. Bayam duri digunakan sebagai obat karena mengandung beberapa zat kimia yang memiliki efek farmakologis. Biasanya pemanfaatan daun bayam duri dengan direbus atau diperas kemudian diminum (Nuriyatun, 2013).



Gambar 2.1 Tanaman Bayam Duri

1. Klasifikasi Bayam Duri (*Amaranthus spinosus L.*)

Tanaman bayam duri dalam taksonomi tumbuhan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisio : Spermatophyta

Subdivisio : Angiospermae

Classis : Dicotyledoneae

Ordo : Caryophyllales
Familia : Amaranthaceae
Genus : Amaranthus
Species : *Amaranthus spinosus* L. (Susilowati, 2012).

2. Morfologi tumbuhan bayam duri

Bayam duri merupakan herba semusim yang tingginya mencapai 50-80 cm. Tumbuhan ini memiliki akar tunggang, batang basah, berduri, seringkali bercabang banyak, berbentuk bulat dan licin. Daunnya berupa daun tunggal, berwarna kehijauan, bentuk bundar telur memanjang (ovalis), panjang 1.5 cm-6.0 cm dan lebar 0.5 cm-9.0 cm. Tata letak daun berselang-seling dengan bagian daun yang tidak lengkap, pada ujung daun bayam terdapat ujung daun yang terbelah. Bunga pada bayam adalah bunga yang tidak lengkap dalam tukul yang rapat, bentuk bulir atau bercabang pada pangkalnya. Bulir ujung sebagian besar jantan, tidak berduri menempel, mula-mula naik lalu menggantung. Tukul betina dengan 2 duri (prophylla) lurus yang lancip, dan menjauhi batang. Buah bulat memanjang dengan tutup yang rontok dan berbiji. Biji kecil-kecil dan berwarna hitam (Susilowati, 2012).

3. Kandungan kimia daun bayam duri

Daun bayam duri memiliki beberapa kandungan senyawa yaitu amarantin, rutin, spinasterol, hentriakontan, tannin, kalsium nitrat, garam fosfat, zat besi, serta Vitamin A, C, K dan piridoksin atau B6 dan flavonoid. Hasil skrining fitokimia yang dilakukan oleh Simanjuntak(2019)

menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun bayam duri mengandung golongan senyawa kimia berupa steroid/triterpenoid, flavonoid, saponin, glikosida, dan tannin. Kandungan senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri yaitu kandungan senyawa flavonoid dan tanin (Ningsih, 2017). Tanin adalah suatu kelompok dari unsur polimer fenol yang berfungsi sebagai astringen. Tanin mampu mengganggu sintesis dinding sel, yaitu dengan cara bereaksi dengan protein dan bekerja mengendapkan protein. Apabila terjadi pengendapan protein maka pertumbuhan bakteri akan terganggu. Tanin menghambat pertumbuhan bakteri dengan memunculkan denaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan, sehingga permeabilitas bakteri meningkat, serta menurunkan konsentrasi ion kalsium, menghambat produksi enzim, dan mengganggu proses reaksi enzimatik pada bakteri (Asngad *et al.*, 2018). Sedangkan untuk flavonoid dapat menginaktifkan DNA polimerase sehingga sintesis protein akan dihambat. Flavonoid juga dapat merusak membran sel sehingga terjadi perubahan permeabilitas sel yang akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel (Nuriyatun, 2013).

4. Manfaat daun bayam duri

Daun bayam duri selain digunakan untuk bahan masakan juga bermanfaat sebagai antibakteri karena memiliki daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (Ningsih, 2017).

B. Ekstraksi

1. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi yaitu proses penyarian zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut yang bertujuan untuk mendapatkan ekstrak. Metode ekstraksi yang tepat bergantung pada tekstur dan kandungan air bahan tumbuhan yang di ekstraksi dan pada jenis senyawa yang di isolasi. Cairan penyari dalam proses pembuatan ekstrak adalah pelarut yang optimal untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau zat aktif, dengan demikian senyawa tersebut dapat terpisah dari bahan dan kandungan senyawa lainnya (Candradireja, 2014).

Air dan alkohol (etanol) serta campurannya adalah jenis pelarut yang diperbolehkan. Jenis pelarut lain seperti metanol, kloroform, heksana, toluene, aseton, biasanya digunakan sebagai pelarut untuk tahap pemurnian (Candradireja, 2014). Etanol dipertimbangkan sebagai larutan penyari karena lebih efektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dengan kadar etanol lebih dari 20%, tidak beracun, netral, absorpsinya baik, dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan. Etanol dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antrakinin, flavonoid, steroid, dammar, dan klorofil (Candradireja, 2014). Dalam mengisolasi senyawa dari jaringan hijau, keberhasilan ekstraksi dengan etanol berkaitan langsung dengan seberapa jauh klorofil tertarik oleh pelarut itu. Bila pada ampas sampel sudah tidak berwarna hijau lagi, dapat dianggap semua senyawa berbobot molekul rendah telah terekstraksi (Syaiful, 2016).

2. Metode Ekstraksi

a. Cara Dingin

1) Maserasi

Maserasi adalah proses penyarian simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan/kamar (Ginarana, 2019). Penyarian dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Larutan/cairan penyari akan menembus dinding sel dari serbuk simplisia dan masuk kedalam rongga sel yang terdapat kandungan zat aktifnya.

Zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan dan zat aktif didalam sel dan di luar sel maka larutan yang terpekat di desak keluar. Dengan dilakukan perendaman, maka akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan didalam dan diluar sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam larutan penyari dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam pelarut tersebut. Peristiwa ini berulang-ulang kali terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar sel dan di dalam sel (Syaiful, 2016).

Keuntungan cara ekstraksi dengan maserasi adalah menghasilkan reproduibilitas yang baik, cara pengerjaan dan perawatan yang digunakan

sederhana, dan mudah diusahakan. Pada proses ekstraksi dengan cara maserasi perlu dilakukan pengadukan (Candradireja, 2014).

2) Perkolasi

Perkolasi adalah metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru sampai didapatkan hasil yang sempurna (*exhaustive extraction*) dan umumnya dilakukan pada temperatur ruangan.

b. Cara panas

a. Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi dengan pelarut pada suhu tinggi atau mencapai titik didih, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

b. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan tetap) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (40-50° C).

c. Infusa

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih 96-98° C), selama waktu tertentu (15-20 menit).

d. Dekok

Dekok adalah metode serupa infusa namun pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air.

e. Soxhlet

Soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru dan umumnya dilakukan menggunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi yang kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dan ada pendingin balik (Ginarana, 2019).

C. Ekstrak

1. Definisi Ekstrak

Sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua pelarut atau hampir semua pelarut diuapkan dan serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan adalah yang disebut dengan ekstrak (Candradireja, 2014). Pembuatan ekstrak dimaksudkan agar zat berkhasiat yang terdapat pada simplisia tersedia dalam bentuk yang mempunyai kadar yang tinggi (Candradireja, 2014).

2. Macam-macam Ekstrak

Ekstrak dikelompokkan berdasarkan sifatnya, yaitu:

a. Ekstrak encer (*Extractum tenue*)

Ekstrak ini bertekstur encer dan memiliki konsistensi yang mudah untuk dituang.

b. Ekstrak kental (*Extractum spissum*)

Yaitu ekstrak cair yang sebagian besar pelarut diuapkan sehingga kandungan pelarutnya tinggal 10% dan sulit untuk dituang (Candradireja, 2014).

c. Ekstrak kering (*Extractum siccum*)

Ekstrak ini memiliki konsistensi kering (Ginarana, 2019).

3. Perhitungan randemen ekstrak

$$\% \text{Randemen} = \frac{\text{bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

D. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dapat digunakan untuk dua tujuan, yaitu tujuan analitik dan preparatif. Kromatografi Lapis Tipis (KLT) analitik digunakan untuk menganalisa senyawa-senyawa organik dalam jumlah kecil diantaranya menentukan jumlah komponen dalam campuran dan menentukan pelarut yang tepat untuk pemisahan dengan KLT preparatif. Sedangkan KLT preparatif dapat digunakan untuk memisahkan campuran senyawa dari sampel dalam jumlah besar berdasarkan fraksinya, yang selanjutnya fraksi-fraksi tersebut dikumpulkan dan digunakan untuk analisa berikutnya (Latifah, 2015).

Fasa diam dalam KLT berupa silika gel (plat silika gel 60 F254) yang mampu mengikat senyawa yang akan dipisahkan. Bahan silika umumnya digunakan untuk memisahkan senyawa asam-asam amino, fenol, alkaloid, asam lemak, sterol dan terpenoid (Koirewoa *et al.*, 2012). Fasa geraknya berupa berbagai macam pelarut atau campuran pelarut. Pada uji KLT ada proses pengembangan/elusi yaitu proses pemisahan campuran cuplikan akibat pelarut

pengembang merambat naik dalam lapisan fase diam. Jarak hasil pemisahan senyawa pada kromatogram biasanya dinyatakan atau harga Rf. KLT dapat digunakan untuk perhitungan kualitatif dalam pengujian sampel dengan menggunakan harga Rf dimana harga Rf dinyatakan dengan rumus :

$$Rf = \frac{\text{jarak senyawa yang terelusi}}{\text{jarak pelarut yang mengelusi}}$$

Kromatografi lapis tipis (KLT) adalah cara analisis cepat yang memerlukan sedikit bahan. Untuk penelitian pendahuluan kandungan flavonoid suatu ekstrak umumnya pengembang beralkohol. Larutan pengembang pertama pada KLT misalnya n-butanol : asam asetat : air (4:1:5). Pemisahan flavonoid dengan KLT dapat menggunakan penyemprot amoniak/uap amoniak yang memberikan warna biru kehijauan, hijau kekuningan, lembayung dan kuning kecoklatan (Latifah, 2015).

Eluen yang baik ialah eluen yang bisa memisahkan senyawa dalam jumlah banyak yang ditandai dengan munculnya noda. Noda yang terbentuk tidak berekor dan jarak antara noda satu dengan yang lainnya jelas (Koirewoa *et al.*, 2012).

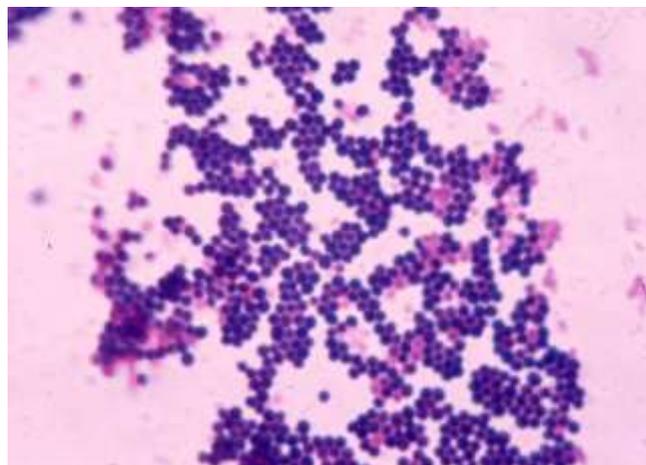
Flavonoid merupakan hasil metabolit yang diproduksi oleh tanaman sebagai salah satu respon yang dihasilkan terhadap infeksi mikroba pada tanaman. Hal ini kemudian menjadi dasar untuk menjadikan senyawa flavonoid sebagai bahan antibakteri. Flavonoid dijadikan sebagai antibakteri karena kemampuan dari flavonoid dalam membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dari mikroba sehingga akan menghambat aktivitas dari bakteri tersebut. Flavonoid juga dapat merusak dinding sel bakteri. Beberapa flavonoid yang lipofilik juga juga dapat merusak membran sel bakteri dengan cara membentuk kompleks dengan adesin

yang terdapat di permukaan sel, merusak polipeptida pada dinding sel dan merusak enzim yang terikat pada membran sel (Ginarana, 2019).

E. Bakteri *Staphylococcus aureus*

1. Klasifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Domain	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Bangsa	: Bacillales
Suku	: Staphylococcaceae
Marga	: Staphylococcus
Jenis	: <i>Staphylococcus aureus</i>



Gambar 2.2 Bakteri *Staphylococcus aureus*

2. Sifat dan morfologi

Staphylococcus aureus adalah salah satu dari keluarga mikrokokus berbentuk bulat (kokus) yang berdiameter 0.5 – 1.5 μm , bersifat gram positif, amotil dan tidak berspora. Bakteri ini hidup di suasana aerobik atau

mikroaerofilik, tumbuh pada suhu 37°C namun dalam membentuk pigmen yang terbaik dibutuhkan suhu kamar (20 – 35 °C). Pada biakan bakteri ini menghasilkan pigmen berwarna putih abu-abu sampai kuning (Ramadhan, 2013).

3. Pathogenesis dan patologi

Staphylococcus aureus merupakan patogen utama pada manusia, karena mensekresikan beberapa toxin dan enzim yang berbahaya bagi manusia. Selain sangat patogen bakteri ini terdapat dimana-mana seperti pada lesi manusia, benda-benda yang terkontaminasi oleh lesi tersebut, saluran respirasi manusia dan kulit yang dapat berpindah-pindah secara kontak langsung maupun melalui udara. Gejala yang ditimbulkan dari infeksi dapat berupa peradangan lokal, nekrosis, dan pembentukan abses. Pada penyebaran ke bagian tubuh lain melewati pembuluh getah bening dan pembuluh darah. Infeksinya dapat berupa furunkel yang ringan pada kulit sampai berupa suatu piemia yang fatal, keracunan makanan, dan *toxic shock syndrome* (Ramadhan, 2013).

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu jenis peracunan makanan yang sering terjadi. Sel-sel *Staphylococcus aureus* berbentuk gram positif tersusun dalam tandan khas. *Staphylococcus* dapat tumbuh baik pada kondisi aerobik tetapi umumnya tidak mampu bersaing dengan mikrobia lain yang ada dalam makanan. Strain tertentu dari *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan penyakit yaitu yang menghasilkan enterotoksin. Suatu enterotoksin yang dihasilkan oleh strain bakteri dapat dibentuk satu atau lebih

dari lima tipe antigenik yang berbeda dari enterotoksin tersebut. Umumnya penularan oleh bakteri ini tidak di dalam tubuh tetapi nampak dipermukaan tubuh, biasanya di dalam hidung dan bisul-bisul (Sahib, 2017).

F. Sediaan Gel

1. Definisi gel

Gel didefinisikan menjadi suatu sediaan semipadat yang jernih dan tembus cahaya yang mengandung zat-zat aktif dalam keadaan terlarut. Gel dibuat dengan proses peleburan, atau diperlukan suatu prosedur khusus berkenaan dengan sifat mengembang dari gel. Gel murni memiliki karakteristik yang transparan dan jernih karena seluruh komponennya terlarut dalam bentuk koloid.

2. Jenis-jenis Gel

a. Hydrogel

Sistem hydrogel adalah gel hidrofilik yang mengandung 85-95% air atau campuran alkohol-air serta bahan pembentuk gel (gelling agent). Bahan pembentuk hydrogel gel biasanya merupakan senyawa polimer seperti asam poliakrilat (carbopol), Natrium Carboksi Metil Selulosa (NaCMC), non ionik ester selulosa. Sistem harus menggunakan pengawet. Jika dalam formula sediaan hydrogel menggunakan bahan pengental yang tidak sesuai, maka setelah terjadinya penguapan pelarut, sisa polimer akan terasa lengket dan sobek pada kulit. Oleh karena itu harus berhati-hati dalam memilih dan menilai kebutuhan bahan tambahan yang di sarankan.

b. Lipogel

Lipogel atau oleogel dihasilkan melalui penambahan bahan pengental yang sesuai dan larut dalam minyak atau cairan lemak. Silika koloidal dapat digunakan untuk membentuk tipe lipogel istimewa dengan basis silikon.

3. Sifat Gel

Sifat gel antara lain :

- a. Agen pembentuk gel untuk farmasi atau kosmetik dalam penggunaannya harus aman, dan tidak boleh bereaksi dengan komponen formulasi lainnya.
- b. Agen pembentuk gel yang termasuk dalam persiapan harus menghasilkan sifat padat yang layak selama penyimpanan, dapat dengan mudah patah ketika mengalami gaya geser dihasilkan dengan mengocok botol, memeras tabung, atau selama aplikasi topikal.
- c. Harus memiliki anti mikroba yang sesuai
- d. Gel oftalmik harus steril
- e. Gel topikal tidak boleh lengket (Kaur, 2013)

4. Uji stabilitas sediaan gel

Stabilitas yaitu kemampuan suatu produk untuk mempertahankan kualitas sesuai spesifikasi kualitas yang ditetapkan sepanjang periode waktu penggunaan dan penyimpanan. Sedangkan stabilitas fisik adalah tidak terjadinya perubahan sifat fisik dari suatu produk selama waktu penyimpanan.

Macam-macam stabilitas :

- a. Stabilitas kimia adalah kemampuan suatu sediaan untuk mempertahankan keutuhan kimiawi dan potensi zat aktif yang tertera pada etiket dalam batasan spesifikasi.
- b. Stabilitas fisika adalah kemampuan suatu sediaan untuk mempertahankan pemerian, rasa, keseragaman, kelarutan, dan sifat fisika lainnya.
- c. Stabilitas mikrobiologi adalah kemampuan pertahanan sediaan terhadap pertumbuhan mikroba sesuai dengan persyaratan yang dinyatakan.
- d. Stabilitas terapi adalah kemampuan suatu sediaan untuk menghasilkan efek terapi yang tidak berubah selama waktu simpan (*shelf life*) sediaan.
- e. Stabilitas toksikologi adalah mengacu pada tidak terjadinya peningkatan toksisitas yang bermakna selama waktu simpan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan suatu sediaan gel antara lain adalah temperatur, cahaya, kelembaban, oksigen, pH, mikroorganisme, dan bahan- bahan tambahan yang digunakan dalam formulasi sediaan gel. Tujuan pemeriksaan kestabilan obat atau sediaan adalah untuk menjamin bahwa setiap bahan obat yang didistribusikan tetap memenuhi persyaratan yang ditetapkan meskipun sudah cukup lama disimpan. Pemeriksaan kestabilan digunakan sebagai dasar penentuan batas kadaluarsa dan cara-cara penyimpanan yang perlu dicantumkan dalam label.

Perubahan penampilan fisik, warna, rasa, dan tekstur dari formulasi adalah wujud ketidakstabilan formulasi.

5. Pengujian karakteristik sediaan gel *hand sanitizer*

a. Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan cara mengamati tekstur, warna, dan bau dari sediaan gel yang dibuat.

b. Pengukuran pH

Digunakan untuk mengetahui pH gel, di ukur dengan menggunakan alat pH meter digital dan pengukuran diulang sebanyak 3 kali (replikasi 3x). Diambil nilai rata-ratanya dan yang baik adalah sesuai dengan pH kulit yaitu antara 5-6,5 (Kaur, 2013) dan pH sediaan yang dapat diterima kulit adalah 6-8 (Rohmani, 2019).

c. Viskositas

Pengukuran viskositas gel disiapkan dilakukan dengan *Krebs Viscometer*. Gel diputar pada 0,3, 0,6 dan 1,5 rotasi per menit. Pada setiap kecepatan, pembacaan dial yang sesuai dicatat. Viskositas gel diperoleh dengan perkalian pembacaan dial dengan faktor yang diberikan dalam katalog *Krebs Viscometer*. Viskositas yang baik pada sediaan gel adalah 2000-4000 cps (Asngad *et al*,2018). Semakin tinggi viskositas maka semakin besar tahanannya (Rupal *et al.*, 2010).

d. Uji daya sebar

Daya sebar dinyatakan dalam bentuk waktu dalam detik yang diambil oleh dua slide untuk lepas dari gel yang ditempatkan di antara slide di bawah arahan beban tertentu. Semakin sedikit waktu yang dibutuhkan untuk pemisahan dua slide, semakin baik kemampuan penyebarannya. Penyebaran

ini menunjukkan luasnya gel yang mudah menyebar pada saat diaplikasikan ke kulit atau bagian yang terkena. Potensi terapi formulasi juga tergantung pada nilai penyebarannya (Kaur, 2013). Daya sebar yang optimum berada pada kisaran 5-7 cm (Candradireja, 2014).

e. Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan sampel gel yang dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain dan sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran/partikel kasar (Syaiful, 2016).

f. Uji daya lekat

Pengujian daya lekat dilakukan dengan cara meletakkan gel di atas gelas objek sebanyak 0,5 g kemudian meletakkan gelas objek lainnya diatas gel tersebut, ditekan kemudian diberi beban 1 kg selama 5 menit. Kemudian dilepaskan beban dan dicatat waktu hingga kedua gelas obyek tersebut terlepas.

6. Bahan pembuatan gel :

a. Basis Gel/*gelling agent*

Berdasarkan komposisinya, basis gel dapat dibedakan menjadi :

1) Basis gel hidrofobik

Basis gel hidrofobik terdiri dari partikel-partikel anorganik. Apabila ditambahkan ke dalam fase pendispersi, maka hanya ada sedikit sekali interaksi antara kedua fase. Berbeda dengan bahan hidrofilik, bahan

hidrofobik tidak secara spontan menyebar, tetapi harus dirangsang dengan prosedur yang khusus.

2) Basis gel hidrofilik

Basis gel hidrofilik pada umumnya adalah molekul-molekul organik yang besar dan dapat dilarutkan atau disatukan dengan molekul dari fase pendispersi. Istilah hidrofilik berarti sukar pada pelarut. Pada umumnya karena daya tarik-menarik pada pelarut dari bahan-bahan hidrofilik kebalikan dari tidak adanya daya tarik-menarik dari bahan hidrofobik, sistem koloid hidrofilik biasanya lebih mudah untuk dibuat dan memiliki stabilitas yang lebih besar.

Formulasi gel membutuhkan bahan tambahan *gelling agent* sebagai bahan pembentuk gel atau basis gel. Jenis *gelling agent* ada bermacam-macam, diantaranya adalah CMC-Na, karbopol dan tragakan. CMC-Na merupakan bahan pembentuk gel golongan polimer semi sintetik. Dalam pembuatan sediaan gel diperlukan suatu basis atau pembawa, dimana waktu kontak dan kecepatan pelepasan zat aktif akan dipengaruhi oleh basis tersebut untuk dapat memberikan efek. suatu basis gel harus dapat diaplikasikan dengan mudah, tidak mengiritasi kulit dan nyaman saat digunakan, serta dapat melepaskan zat aktif yang terkandung di dalamnya (Putri, 2012). Penggunaan Na CMC yang baik pada sediaan gel berada pada konsentrasi 3,0-6,0 (Rowe, 2009).

b. Humektan

Adalah bahan dalam suatu produk atau sediaan yang dimaksudkan untuk mencegah hilangnya kelembaban dari produk dan meningkatkan jumlah air (kelembaban) pada lapisan kulit terluar saat produk digunakan (Permatasari, 2014). Gliserol atau gliserin juga digunakan dalam sediaan oral, ophthalmic, topikal, dan parenteral. Pada sediaan farmasi biasanya digunakan sebagai humektan dan pelembut. Penambahan gliserin juga digunakan dalam gel, baik yang sistem air maupun non air. Konsentrasi yang digunakan sebagai humektan adalah $\leq 30\%$ (Rowe, 2009).

c. Pengawet

Gel memiliki kandungan air yang banyak. Sehingga dibutuhkan penambahan pengawet untuk mencegah terjadinya kontaminasi pembusukan bakterial. Pengawet yang paling tepat adalah penggunaan metil paraben 0.0075% dan propil paraben 0,25% (Syaiful, 2016). Sedangkan untuk sediaan topical berada pada konsentrasi 0,02%-03% (Rowe, 2009).

7. Monografi bahan**a. Aquadest steril**

Sifat fisik dari aquadest steril diantaranya adalah berbentuk cairan yang jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Memiliki titik didih 180°C dan pH 7. Stabil di udara dan penyimpanan dalam wadah tertutup baik.

b. CMC-Na

Sifat fisik dari CMC-Na adalah berbentuk serbuk granular, putih/hampir putih, tidak berbau, berfungsi sebagai basis gel. Larut dalam aseton, etanol

95%, eter dan toluene, mudah terdispersi dalam air pada berbagai suhu dan membentuk larutan koloid jernih. Baik disimpan dalam wadah tertutup rapat.

c. Propilen glikol

Sifat fisik dari propilen glikol adalah berupa cairan kental, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, rasa agak manis, higroskopik. Dapat bercampur dengan air, etanol 95% dan disimpan dalam wadah tertutup baik.

d. Gliserin

Sifat fisik dari gliserin adalah berupa cairan seperti sirup, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, manis diikuti rasa hangat, higroskopik. Dapat bercampur dengan air dan etanol 95% dan baik disimpan dalam wadah tertutup rapat.

e. Metil paraben

Sifat fisik dari metal paraben adalah berupa serbuk hablur halus, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa dapat larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%), dan dalam 3 bagian aseton dan disimpan dalam wadah tertutup baik.

(DepKes RI, 1979)

G. CMC-Na

Karboksimetilselulosa atau CMC-Na merupakan polimer vinil sintetis dengan gugus karboksil yang terionisasi (Syaiful, 2016). CMC-Na merupakan polimer dari alam dan stabil pada pH 5-9. CMC-Na berbentuk serbuk granul putih, tidak berbau, tidak berasa, dan bersifat higroskopis. Pada konsentrasi 3-6% dalam formula biasa digunakan sebagai basis gel. Tidak dapat larut dalam aseton,

etanol (95%), eter, dan toluene, tetapi mudah terdispersi dalam air pada segala temperatur (Candradireja, 2014).

CMC-Na biasanya digunakan dalam formula gel dengan fungsi sebagai gelling agent. Gelling agent merupakan basis dari sediaan gel atau bahan pembentuk gel, dan harus bersifat aman, dan tidak reaktif terhadap komponen lain dalam suatu formulasi gel. Gel mudah mengalami degradasi oleh mikroba sehingga perlu ditambahkan pengawet dalam formula gel untuk mencegah degradasi gel oleh mikroba. Peningkatan jumlah gelling agent (CMC-Na) dapat memperkuat struktur gel (matriks gel) sehingga viskositas gel meningkat (Candradireja, 2014). Matriks gel CMC-Na terbentuk dari perpanjangan rantai polimer. Semakin banyak CMC-Na yang ditambahkan dalam sediaan, matriks gel yang terbentuk akan semakin rapat, namun dapat menurunkan daya sebar dari sediaan gel yang dibuat (Candradireja, 2014). Pada penelitian yang dilakukan Candradireja (2014) menyimpulkan bahwa secara statistik penambahan konsentrasi CMC-Na memberikan pengaruh terhadap peningkatan respon viskositas yang artinya viskositas meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi polimer karena adanya peristiwa perpanjangan rantai polimer oleh koloid hidrofilik saat terpapar air dalam hal ini CMC-Na.

Keuntungan menggunakan CMC-Na yang dikombinasikan dengan humektan yaitu CMC-Na bila di formulasi dengan gliserin sebagai humektan dapat meningkatkan fleksibilitas dan perpanjangan rantai polimer sehingga gel yang terbentuk tetap stabil. Selain itu waktu yang dibutuhkan CMC-Na untuk mengembang menjadi struktur gel yang baik lebih singkat (Candradireja, 2014).

H. Gliserin

Gliserin merupakan bahan tambahan dalam formula gel karena berfungsi sebagai humektan dengan konsentrasi $\leq 30\%$ (Rowe, 2009). Humektan yaitu sebagai pelembab untuk memberikan hidrasi pada kulit dengan cara menarik air pada bagian dalam epidermis dan dermis sampai ke bagian luar dari kulit dan menghambat penguapan air dari produk. Semakin tinggi konsentrasi gliserin maka dapat meningkatkan viskositas. Gliserin juga digunakan sebagai zat tambahan dalam gel dengan basis hidrofilik maupun hidrofobik dan fungsi lainnya sebagai pengawet antimikrobia, emolien, humektan, plastisizer, pelarut, agen pemanis, dan agen tonisitas namun aplikasi gliserin pada formulasi atau teknologi farmasi pada sediaan topikal adalah sebagai humektan dan emolien (Jessica, 2012).

Karakteristik gliserin adalah berbentuk cairan seperti sirup, tidak berwarna, tidak berbau, jernih, dan memiliki rasa manis. Gliserin larut dalam aseton, benzen, kloroform, etanol (95%), eter, etil asetat, metanol, minyak, dan air dan bersifat higroskopis, tidak dapat teroksidasi pada suhu ruangan, dapat terdekomposisi saat pemanasan membentuk akrolein. Campuran antara gliserin dengan air, etanol (95%), dan propilen glikol stabil secara kimia (Rowe et al., 2009).

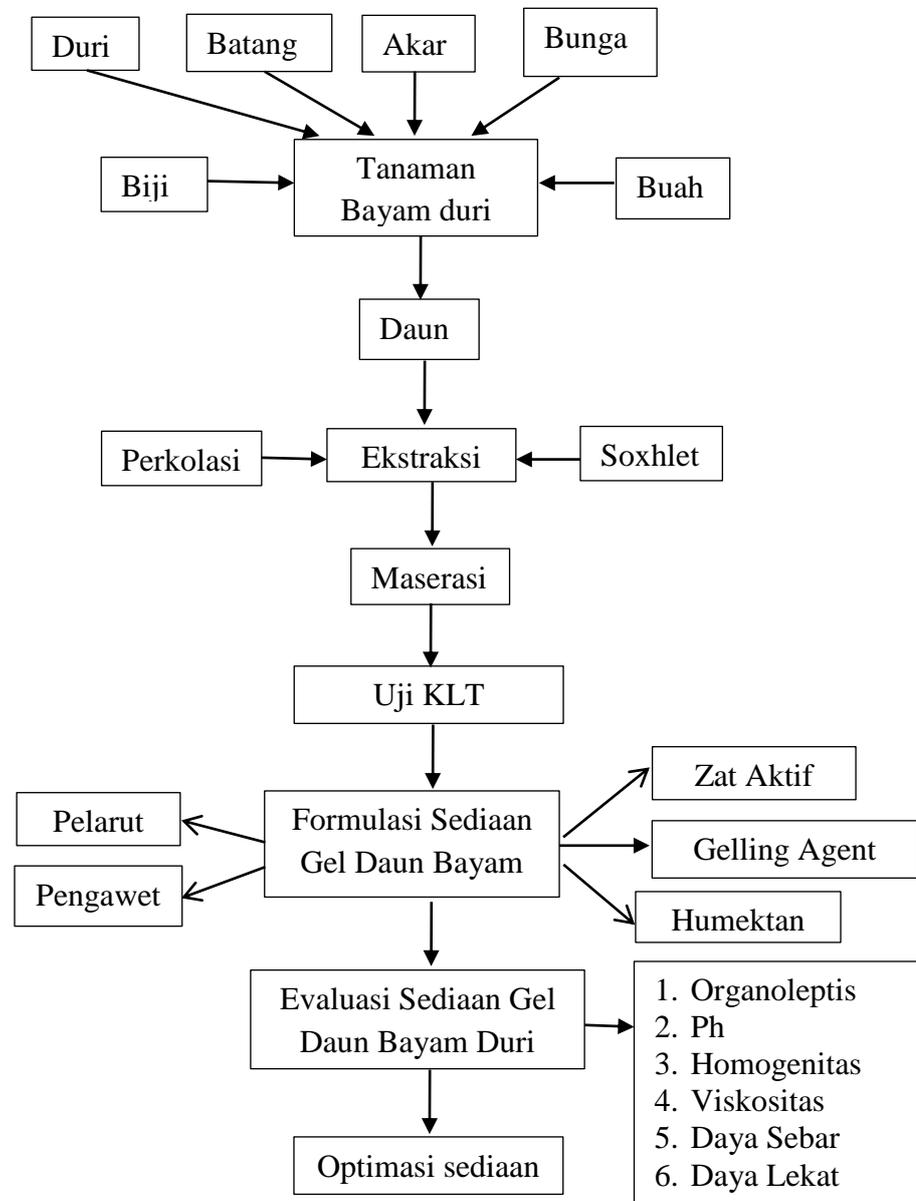
I. Optimasi Sediaan

Desain factorial merupakan suatu sistem desain eksperimental dimana faktor-faktor yang terlibat dalam suatu proses dapat diukur dan dievaluasi secara simultan (Saraswati, 2016). Perangkat lunak Design Expert® 9 digunakan untuk

optimasi formula dengan pendekatan eksperimentasi teknik factorial design. Pada percobaan ini digunakan 2 faktor (konsentrasi Na-CMC dan konsentrasi Gliserin) dengan 2 level konsentrasi (minimum dan maksimum) untuk factorial design. Optimasi dilakukan dengan menggunakan metode desain faktorial dua faktor (CMC Na dan gliserin) dan dua level (level rendah dan level tinggi). Metode desain faktorial dapat menentukan faktor dominan, interaksi antar faktor yang diteliti, serta mendapatkan area optimum komposisi antara gelling agent dan humektan yang menghasilkan formula sediaan gel hand sanitizer yang optimum dilihat dari sifat fisik sediaan (Jessica, 2012).

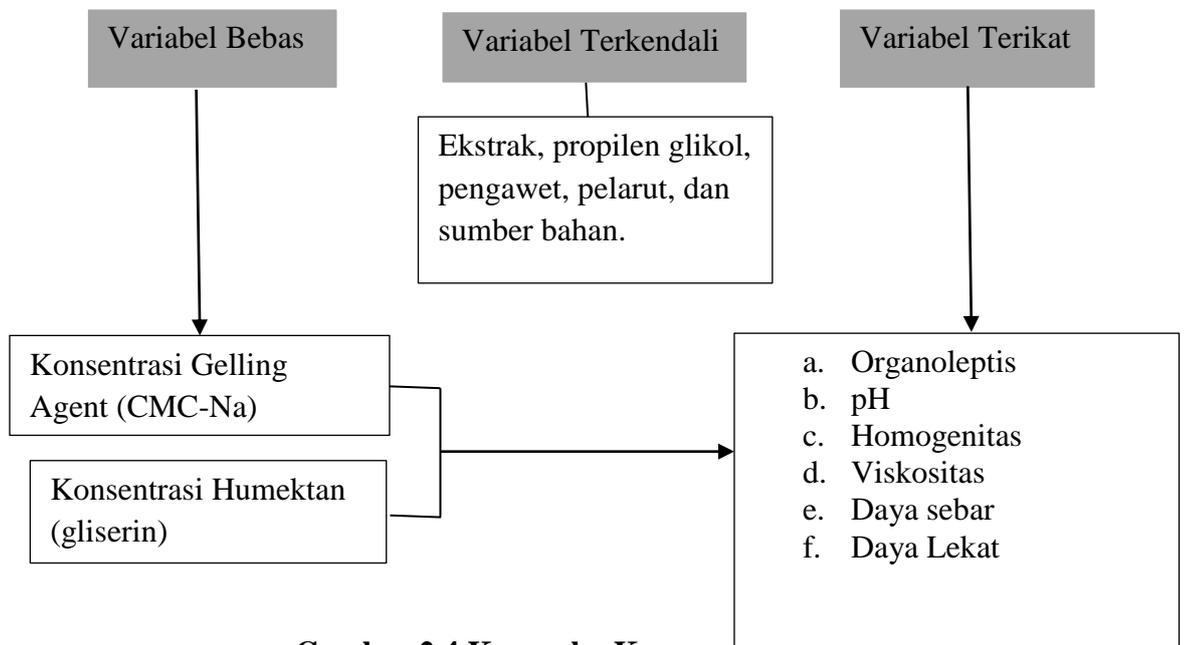
Kombinasi antara faktor dan level (2^2) menghasilkan sebanyak 4 formula, yaitu F1, F2, F3 dan F4. Selanjutnya dilakukan replikasi sebanyak 3 kali dari masing-masing formula dan didapatkan 12 kali running percobaan untuk semua formula. Sebagai respon terukur berupa data daya sebar, viskositas, dan pH (Kusuma, 2016). Pada contour plot yang terdapat pada perangkat lunak Design Expert® 9 hasil prediksi yang digunakan akan ditampilkan untuk penentuan formula optimum dengan menentukan nilai desirability paling tinggi yang didapatkan. Contour plot didapatkan melalui penentuan kriteria terhadap faktor dan respon yang diinginkan yaitu berupa goal dan importance (Kusuma, 2016).

J. Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

K. Kerangka konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

L. Hipotesis :

1. Karakteristik sediaan gel ekstrak daun bayam duri memiliki hasil evaluasi pH 5-6,5, viskositas 2000-4000 cps, daya sebar 5-7 cm, dan homogen tanpa terdapat partikel kasar.
2. Formula optimum gel *Hand Sanitizer* berada pada konsentrasi tertinggi Na CMC 4% dan konsentrasi tertinggi Gliserin 15%.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Alat Dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan yaitu perangkat alat pembuatan simplisia, perangkat alat maserasi, alat-alat gelas, Thermostat Water Bath, lemari pengering, timbangan analitik (AND & ACIS), mikropipet (ACCUMAX), pH meter (OHAUS), KREBS *viscometer*, pengukur daya sebar, mistar dan jangka sorong.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bayam duri yang diekstraksi dan digunakan sebagai zat aktif, etanol 70% sebagai pelarut pada proses maserasi, pelarut pada formulasi menggunakan aquadest steril yang berupa cairan jernih, tidak berbau, tidak berasa, dan memiliki titik didih 180°C. Kemudian gelling agent yang digunakan adalah Na-CMC (PT. BRATACO) yang berupa serbuk granular, putih/hampir putih, dan tidak berbau. Humektan yang digunakan adalah gliserin (PT. BRATACO) yang berupa cairan jernih, tidak berbau, manis diikuti rasa hangat, higroskopik, dapat bercampur dengan air dan etanol 95%, propilen glikol (PT. BRATACO) sebagai *cosolvent* yang berupa cairan kental, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, higroskopik, dapat bercampur dengan air dan etanol 95%. Pengawet menggunakan metil paraben (PT. BRATACO) yang berupa serbuk hablur halus, putih, hampir tidak berbau, dan dapat larut dalam 20 bagian air mendidih.

B. Cara Penelitian

1. Identifikasi tanaman

Identifikasi tanaman bayam duri dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta yaitu dengan mencocokkan ciri morfologi tanaman bayam duri dengan pustaka.

2. Penyiapan Bahan

Penyiapan bahan tanaman diperoleh dari daerah Candimulyo, Magelang, Jawa Tengah. Daun bayam duri disortasi untuk memisahkan dari daun yang tidak layak untuk digunakan, kemudian daun yang terpilih dicuci dengan air mengalir sampai bersih, lalu dikeringkan dibawah sinar matahari dengan ditutup kain berwarna hitam. Daun yang telah kering dioven untuk menghilangkan sisa kadar air dalam suhu 45°C selama 3 jam. Daun kering dibuat serbuk dengan blender dan diayak.

3. Ekstraksi daun bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.)

Ekstraksi daun bayam duri dengan metode maserasi. Serbuk daun bayam duri sebanyak 250 gram dimaserasi dengan etanol 70% sebanyak 1000 ml dalam bejana yang ditutup aluminium foil dan didiamkan 3 hari dengan sesekali diaduk setiap harinya. Kemudian maseratnya disaring menggunakan corong *Buncher* dan selanjutnya diuapkan diatas penangas air (40°C). Ampas dari maserasi pertama kemudian diremaserasi menggunakan etanol 70% sebanyak 500 ml.

4. Uji KLT

Ekstrak pekat 10 mg dilarutkan dalam 1 ml etanol 70%, kemudian ditotolkan pada plat silika gel 60 F254 dengan jarak 1 cm dari garis batas bawah dan 1 cm dari garis tepi dan jarak antar totolan 1cm. kemudian dielusi dengan menggunakan fase gerak n-butanol : asam asetat : air (4:1:5). Setelah noda terangkat naik ambil plat silika gel dan angin-anginkan hingga kering lalu diamati dibawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm. Hitung harga Rf yang didapatkan. Pemisahan senyawa flavonoid dengan KLT dapat menggunakan penyemprot amoniak/uap amoniak yang memberikan warna biru kehijauan, hijau kekuningan, lembayung dan kuning kecoklatan (Latifah, 2015).

5. Pembuatan sediaan gel *hand sanitizer*

Tabel 3.1 Formulasi Sediaan

Bahan	Konsentrasi (% b/v)				Kegunaan
	F1	F2	F3	F4	
Ekstrak Daun Bayam Duri	6%	6%	6%	6%	Zat Aktif
CMC-Na	3%	4%	4%	3%	Gelling Agent
Gliserin	10%	15%	10%	15%	Humektan
Propilen glikol	5%	5%	5%	5%	Cosolvent
Metil Paraben	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	Pengawet
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Pelarut

Prosedur pembuatan gel adalah dengan cara panaskan terlebih dahulu aquades hingga suhu 70°C. Kemudian Na-CMC didispersikan dalam aquades hingga mengembang. Setelah terbentuk mucilago Na-CMC, metil paraben dilarutkan dalam air panas, setelah larut tuangkan ke dalam massa gel. Ekstrak daun bayam duri dilarutkan dengan sedikit aquades hangat lalu tambahkan ke massa gel. Kemudian gliserin dan propilen glikol ditambahkan dalam massa

gel dan diaduk terus sampai homogen, sambil menambahkan sisa aquades.

Aduk terus sampai terbentuk gel.

6. Evaluasi fisik sediaan *hand sanitizer*

a. Uji Organoleptis

Uji organoleptis adalah pengujian fisik sediaan meliputi bentuk, warna dan bau secara visual (Wulandari, 2015).

b. Uji pH

Pemeriksaan pH dilakukan menggunakan pH meter. Diambil nilai rata-ratanya dan yang baik adalah sesuai dengan pH kulit yaitu antara 5-6,5 (Kaur, 2013).

c. Uji Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan terhadap sediaan gel dengan menggunakan *Krebs* viskometer, dengan cara mencelupkan spindle ke dalam sediaan gel kemudian dilihat viskositasnya. Atur spindel pada kecepatan yang akan digunakan. Viskometer dijalankan, kemudian viskositas dari gel akan terbaca (Ahmad, 2012).

d. Homogenitas

Amati gel secara visual setelah mengoleskan gel pada permukaan kaca objek. Diamati apakah terdapat butiran kasar atau bagian yang tidak tercampur dengan baik. Jika tidak ditemukan berarti homogen (Tambunan, 2018).

e. Uji Daya Sebar

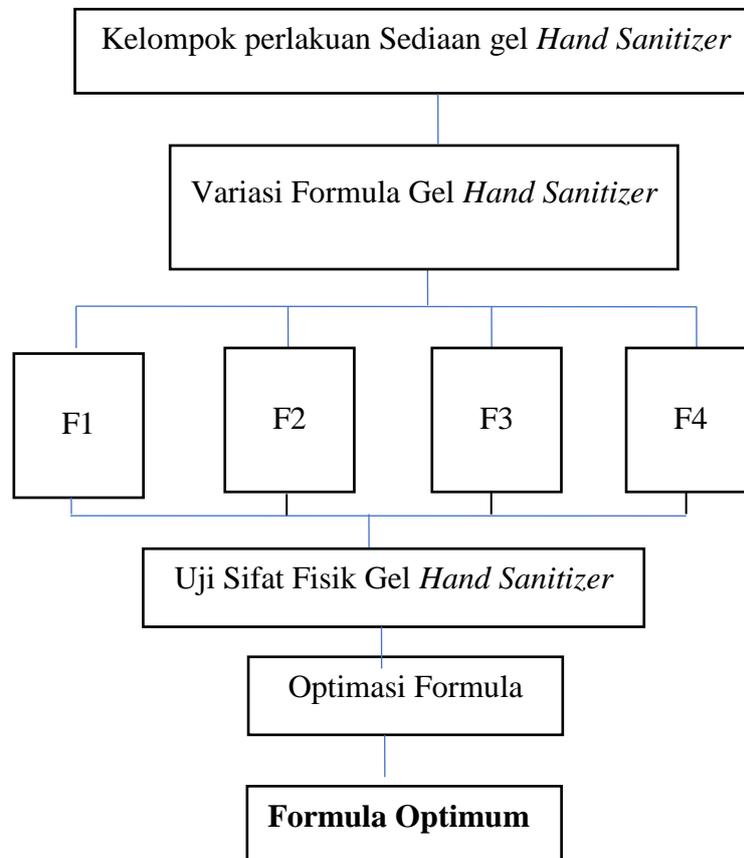
Gel ditimbang 1 gram gel dan diletakkan di tengah kaca bundar yang berskala dan ditutup dengan kaca penutup yang sudah ditimbang. Beban seberat 125 gram diletakkan di atas kaca penutup dan didiamkan selama 1 menit dan diukur diameter penyebaran yang terbentuk (Wulandari, 2015).

f. Uji Daya Lekat

Peningkatan viskositas gel akan meningkatkan daya lekat gel. Uji daya lekat dilakukan dengan mengoleskan gel 0,25 gram diletakkan diantara 2 gelas obyek, kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Setelah itu beban diangkat dari gelas obyek, kemudian pasang gelas obyek pada alat test (tali). Alat uji diberi beban 80 gram dan kemudian dicatat waktu pelepasan gel dari gelas obyek (Ginarana, 2019).

7. Desain Penelitian

Kelompok perlakuan sediaan gel *hand sanitizer* daun bayam duri dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan dengan variasi konsentrasi gelling agent dan humektan masing-masing F1: Konsentrasi Na CMC 3% dan konsentrasi gliserin 10%; F2: Konsentrasi Na CMC 4% dan konsentrasi gliserin 15%; F3: Konsentrasi Na CMC 4% dan konsentrasi gliserin 10%; F4: Konsentrasi Na CMC 3% dan konsentrasi gliserin 15%.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Ket : F1 (Na-CMC 3% & gliserin 10%), F2 (Na-CMC 4% & gliserin 15%), F3 (Na-CMC 4% & gliserin 10%), F4 (Na-CMC 3% & gliserin 15%), bahan tambahan F1-F4 propilen glikol, methyl paraben dan aquades

C. Analisis data

Optimasi untuk pemilihan formula optimum dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Design Expert® 9 dengan 2 variasi konsentrasi Na-CMC dan gliserin sehingga didapatkan 4 formula yang berbeda. Parameternya meliputi respon pH, viskositas, dan daya sebar.

D. Jadwal Penelitian**Tabel 3.2 Jadwal Penelitian**

No	Jenis kegiatan	Bulan ke					
		1	2	3	4	5	6
1.	Pengumpulan bahan						
2.	Ekstraksi						
3.	Uji KLT						
4.	Formulasi sediaan gel <i>hand sanitizer</i>						
5.	Evaluasi sediaan						
6.	Analisis data						

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. Karakteristik sediaan gel ekstrak daun bayam duri dari keempat formula, memiliki hasil evaluasi tekstur kental, warna coklat dan berbau khas daun bayam, pH rata-rata 6,32-6,44 (standar pH kulit 5-6,5 (Kaur, 2013)), viskositas antara 1800-3398 cps (standar viskositas gel *hand sanitizer* 2000-4000 cps (Asngad *et al*, 2018)), daya sebar rata-rata 5,3-6,1 cm (standar tingkat daya sebar gel *hand sanitizer* 5-7 cm (Candradireja, 2014), daya lekat 3:17 - 8:25 detik dan homogen tanpa terdapat partikel.
2. Formula optimum gel *Hand Sanitizer* berada pada F2 dengan konsentrasi tertinggi Na CMC 4% dan konsentrasi tertinggi Gliserin 15%.

B. Saran

Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui aktivitas sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun bayam duri sebagai antibakteri pada bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* dan gram negative seperti bakteri *Eschericia coli*. Perlu disempurnakan mengenai metode ekstraksinya dengan menggunakan metode lain agar didapatkan ekstrak yang bening sehingga didapatkan gel *hand sanitizer* yang jernih.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. F. (2012). *Formulasi dan uji efektifitas sediaan gel antiseptik ekstrak sabut kelapa (Cocos nucifera Linn.)*.
- Asngad, A., R, B. A., & Nopitasari. (2018). Kualitas Gel Pembersih Tangan (Handsanitizer) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. *Bioeksperimen*, 4(2), 61–70. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v4i1.2795>
- Candradireja, K. (2014). *Pengaruh Penambahan Konsentrasi CMC-NA Sebagai Gelling Agent Pada Sediaan Sunscreen gel Ekstrak Temugiring (Curcuma heyneana Val.) Terhadap Sifat Fisik Dan Stabilitas Sediaan Dengan Propilen Glikol Sebagai Humectant*.
- DepKes RI. (1979). *Farmakope Indonesia Edisi Ketiga*.
- Dewi, P. E., & Wahyono. (2015). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Penanda dari Daun Jakang (*Muehlenbeckia platyclada* Meissn). *Pharmacy*, 12(2).
- Ginarana, A. (2019). *Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Gel Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera) Terhadap Staphylococcus aureus*.
- Jessica. (2012). *Optimasi Formula Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Jeruk Bergamot Dengan Kombinasi CMC Na Dan Gliserin*.
- Koirewoa, Y. A., & Wiyono, W. I. (2012). *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavanoid Dalam Daun Beluntas (Pluchea indica L.)*. 47–52.
- Kusnadi et al. (2017). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens L.*) Dengan Metode Refluks. *Pancasakti Science Education Journal*, 2(1), 56–67.
- Kusuma, T. M. (2016). *Formulasi Nanopartikel Insulin Dengan Teknik Gelasi Ionik Menggunakan Polimer Kitosan Bobot Molekul Sedang Dan Pektin*. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Latifah. (2015). *Identifikasi Golongan Senyawa Flavanoid Dan Uji Aktifitas Antioksidan Pada Ekstrak Rimpang Kencur *Kaempferia galanga L.* Dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil)*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Loveleen Preet Kaur, T. K. G. (2013). Topical Gel: A Recent Approach for Novel Drug delivery. *Asian Journal Of Biomedical & Pharmaceutical Sciences*, e-ISSN: 22(3(17)), 1–5.

- Ningsih, J. W., & Mardiyah. (2017). Mutu Fisik Sediaan Sabun Cair Cuci Tangan Ekstrak Daun Bayam Duri (*Amaranthus spinosus L.*). *Jurnal Akademi Farmasi Putra Indonesia*, 1–9.
- Ningsih, W. (2016). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Gel Pembersih Tangan Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(2).
- Nuriyatun, F. (2013). Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Akar Bayam Duri (*Amaranthus spinosus L.*) Terhadap *Shigella flexneri*. *Jurnal Bioedukatika*, 1(1), 47–61.
- Permatasari, V. S. (2014). *Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 sebagai Gelling Agent terhadap Sifat Fisis dan Stabilitas Gel Hand Sanitizer Minyak Daun Mint*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Puspitasari et al. (2015). Perbandingan Metode Pembuatan Ekstrak Terpurifikasi Bee Propolis Dari Lebah Madu (*Apis mellifera*) Berdasarkan Kadar Flavonoid Total Dihitung Sebagai Rutin. *Traditional Medicine Journal*, 20(2), 76–81.
- Putri, P. P. (2012). *Formulasi Gel Ekstrak Bunga Rosella Dengan Uji Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri Staphylococcus epidermidis*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ramadhan, I. (2013). *Efek Antiseptik Berbagai Merk Hand Sanitizer Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus*.
- Rohmani, Sholichah. (2019). Uji Stabilitas Dan Aktivitas Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Kemangi. *Journal of Pharmaceutical Science And Clinical Research*.
- Rowe, R. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*.
- Rupal, J., Kaushal, J., Mallikarjuna, S. C., & Dipti, P. (2010). Preparation and Evaluation of Topical Gel of Valdecoxib. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research*, 2(1), 51–54.
- Sahib, N. A. (2017). *Uji Aktivitas Antimikroba Hasil Fraksinasi Ekstrak Daun Cempedak (Artocarpus champeden L) Terhadap Mikroba Patogen*.
- Saraswati, N. D. (2016). *Optimasi Gelling Agent Karbopol Dan Konsentrasi Lendir Bekicot Dalam Gel Lendir Bekicot Untuk Luka Bakar : Menggunakan Desain Faktorial*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Shu, M. (2013). Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Dengan Bahan Aktif Triklosan 0,5% Dan 1%. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(1), 1–14.

- Simanjuntak, & et al. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun bayam duri (*Amaranthus spinosus* L .) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Repositori Institusi USU*.
- Sulistyaningsih, R., Firmansyah, & Tjitraesmi, A. (2016). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Pseudomonas aeruginosa* Dengan Metode Difusi Agar. *Farmaka*, 14(1), 1–15.
- Suryani Tambunan, T. N. S. S. (2018). Formulasi Gel Minyak Atsiri Sereh dengan Basis HPMC dan Karbopol. *Majalah Farmaseutik*, 14(2), 87–95.
- Susilowati, E. (2012). *Perkecambahan Dan Pertumbuhan Gulma Bayam Duri (Amaranthus spinosus L.) Pada Pemberian Ekstrak Kirinyuh (Chromolaena odorata (L.) R. M. King & H.E. Rob.)*.
- Syaiful, D. S. (2016). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Sebagai Sediaan Hand Sanitizer. In *Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*.
- Tuntun, M. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L .) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan*, 7(3), 497–502.
- Wahyuni, & et al. (2018). Uji Potensi Antidiabetik Ekstrak Bunga Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Mencit Jantan Balb/C Yang Diinduksi Sterptozocin (STZ). *Jurnal Insan Farmasi Indonesiadesia*, 1(1), 130–144.
- Wulandari, P. (2015). *Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Pegagan dengan Gelling Agent Karbopol 940 dan Humektan Propilenglikol*. Universitas Sanata Dharma.