

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN GEL *HAND*
SANITIZER EKSTRAK KULIT BUAH JENGKOL
(*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen)
TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli***

SKRIPSI



Oleh :

RIZKA AHYAR HIDAYATI

1613206020

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKES KARYA PUTRA BANGSA
TULUNGAGUNG**

2020

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN GEL *HAND*
SANITIZER EKSTRAK KULIT BUAH JENGKOL
(*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen)
TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi
(S.Farm) Program Studi S1 Farmasi
STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung



Oleh :

RIZKA AHYAR HIDAYATI

1613206020

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKES KARYA PUTRA BANGSA
TULUNGAGUNG**

2020

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN GEL *HAND*
SANITIZER EKSTRAK KULIT BUAH JENGKOL
(*Archidendron pauciflorum* (BENTH.) NIELSEN)
TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli***

Yang diajukan oleh :

RIZKA AHYAR HIDAYATI

1613206020



Telah disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Drs. Ary Kristijono, M.Farm., Apt
NIP.19.63.01.22

Andatul Muadifah, M.Si
NIP. 18.91.01.16

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN GEL *HAND SANITIZER* EKSTRAK KULIT BUAH JENGKOL (*Archidendron pauciflorum* (BENTH.) NIELSEN) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*

Oleh :

RIZKA AHYAR HIDAYATI

1613206020

Telah lolos uji etik penelitian dan dipertahankan di hadapan Panitia Penguji
Skripsi Program Studi S1 Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa

Tanggal : 21 Juli 2020

Ketua Penguji : Drs. Ary Kristijono, M.Farm., Apt (.....)
Anggota Penguji : 1. Afidatul Muadifah, M.Si (.....)
2. Dara Pranidya Tilarso, M.Farm., Apt (.....)
3. Prof. Apt. Sri Winarsih, Dr., M.Si. Dra (.....)

Mengetahui,

Ketua STIKes Karya Putra Bangsa

dr. Denok Sri Utami, M.H.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Tulungagung, Juli 2020

Penulis,

Rizka Ahyar Hidayati

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Kulit Buah Jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) terhadap Bakteri *Escherichia coli*” ini dengan baik meskipun banyak kekurangan di dalamnya.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Jurusan Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes). Penyusunan proposal ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan banyak pihak, baik secara moril maupun material. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. dr. Denok Sri Utami, M.H. selaku ketua STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.
2. Drs. Ary Kristijono, M.Farm., Apt selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing I yang telah memberikah ilmu, bimbingan, dan pengarahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Afidatul Muadifah, M.Si selaku pembimbing II yang telah memberikah ilmu, bimbingan, dan pengarahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung, khususnya Dosen Jurusan Farmasi yang telah memberikan pengajaran dan pemahaman yang tulus sehingga menambah wawasan dan pengetahuan penulis.
5. Orang tua, keluarga besar, teman dan sahabat tercinta yang selalu setiap saat memberi dukungan, semangat dan do'a yang tulus dan selalu membantu baik moril maupun materil selama penyusunan skripsi berlangsung dengan penuh kesabaran dan ketulusan yang sangat berarti bagi penulis.
6. Seluruh rekan-rekan Jurusan Farmasi, khususnya rekan-rekan seangkatan yang telah memberikan dukungan, semangat serta doa tulus yang diberikan setiap saat.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi perbaikan skripsi ini sangat diharapkan. Penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan menambah khazanah keilmuan bagi semua pihak. Terima kasih.

Tulungagung, Juli 2020

Penulis

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN GEL *HAND SANITIZER*
EKSTRAK KULIT BUAH JENKOL (*Archidendron pauciflorum*
(Benth.) Nielsen) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli***

**RIZKA AHYAR HIDAYATI
Prodi S1 Farmasi
INTISARI**

Escherichia coli merupakan salah satu bakteri yang dapat menyebabkan diare. Munculnya diare disebabkan karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan, termasuk kebersihan tangan. Seiring perkembangan zaman, masyarakat lebih menyukai penggunaan *hand sanitizer* yang lebih praktis, mudah dibawa dan mudah digunakan. Namun kebanyakan sediaan *hand sanitizer* mengandung alkohol yang berpotensi menyebabkan kulit kering dan iritasi jika digunakan secara terus-menerus. Oleh karena itu, digunakan kulit buah jengkol yang mengandung senyawa flavonoid, saponin, tannin, dan antrakuinon yang berkhasiat sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui aktivitas antibakteri gel hand sanitizer ekstrak kulit buah jengkol terhadap bakteri *Escherichia coli* menggunakan metode difusi cakram. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Sampel kulit buah jengkol diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 70%. Kontrol positif yang digunakan adalah *hand sanitizer* dengan kandungan *chloroxymenol* dan kontrol negatif adalah basis gel tanpa ekstrak. Ekstrak kulit buah jengkol dibuat sediaan dalam konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Sediaan dilakukan uji stabilitas fisik selama 28 hari meliputi organoleptis, pH, homogenitas, daya sebar, daya lekat, daya proteksi, dan waktu mengering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan dengan konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol 5%, 10%, dan 15% secara berurutan memiliki rata-rata zona hambat sebesar 7.00 ± 0.8165 mm, 13.00 ± 0.8165 mm, dan 17.25 ± 0.95743 mm. Dari ketiga formulasi tersebut, formulasi dengan konsentrasi 10% merupakan konsentrasi yang paling efektif karena dengan konsentrasi yang kecil sudah memiliki daya hambat dengan kategori kuat. Gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol memenuhi syarat uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan daya proteksi serta stabil dalam masa penyimpanan 28 hari, namun tidak memenuhi syarat waktu mengering.

Kata kunci : Antibakteri, *Escherichia coli*, *hand sanitizer*, kulit buah jengkol

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY TESTS OF JENGKOL SKIN EXTRACT
(Archidendron pauciflorum) (Benth.) Nielsen) HAND SANITIZER
GEL ON BACTERIA Escherichia coli**

RIZKA AHYAR HIDAYATI
S1 Pharmacy Study Program

ABSTRACT

Escherichia coli is a bacteria that can cause diarrhea. The emergence of diarrhea is caused by a lack of public awareness in maintaining cleanliness, including hand hygiene. Along with the times, people prefer to use hand sanitizers that are more practical, easy to carry, and easy to use. However, most hand sanitizer preparations contain alcohol which has the potential to cause dryness and irritation if used continuously. Therefore, jengkol rind is used which contains flavonoid compounds, saponins, tannins, and anthraquinones which have antibacterial properties against Escherichia coli. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of the hand sanitizer gel of jengkol fruit peel extract against Escherichia coli using the disc diffusion method. The research method used was experimental. The jengkol rind samples were extracted using the maceration method with 70% ethanol. The positive control used was a hand sanitizer with chloroxylenol content and the negative control was a gel base without extract. Jengkol rind extract is made into preparations in concentrations of 5%, 10%, and 15%. The preparation was tested for physical stability for 28 days including organoleptic, pH, homogeneity, dispersibility, adhesion, protective power, and drying time. The results showed that the preparations with a concentration of 5%, 10%, and 15% jengkol fruit peel extract had an average inhibition zone of 7.00 ± 0.8165 mm, 13.00 ± 0.8165 mm, and 17.25 ± 0.95743 mm. Of the three formulations, the formulation with a concentration of 10% is the most effective concentration because a small concentration already has a strong inhibitory power category. The hand sanitizer gel of jengkol fruit peel extract fulfills the requirements for organoleptic tests, homogeneity, pH, spreadability, adhesion, and protection power and is stable in the 28-day storage period, but does not meet the requirements for drying time.

Keywords: *Antibacterial, Escherichia coli, hand sanitizer, jengkol rind*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI.....	vi
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Bagi peneliti.....	3
1.4.2 Bagi instansi.....	3
1.4.3 Bagi masyarakat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Jengkol	5
2.1.1 Klasifikasi	5
2.1.2 Morfologi	5
2.1.3 Uraian Kandungan	6
2.2 Simplisia	9
2.2.1 Definisi.....	9
2.2.2 Syarat Mutu.....	9
2.2.3 Tahap Pembuatan Simplisia.....	9
2.3 Ekstraksi.....	11

2.3.1 Definisi.....	11
2.3.2 Pelarut	12
2.4 Antiseptik	13
2.5 <i>Hand Sanitizer</i>	15
2.6 Gel.....	16
2.6.1 Definisi Gel.....	16
2.6.2 Kelebihan dan Kekurangan Gel.....	17
2.7 Monografi Bahan Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	17
2.7.1 <i>Carbomer 940</i>	17
2.7.2 Propilengliko.....	18
2.7.3 <i>Metyl Paraben</i>	18
2.7.4 Trietanolamin.....	19
2.7.5 <i>Oleum Rosae</i>	19
2.8 Uji Sifat Fisik Sediaan	19
2.8.1 Uji Organoleptik	19
2.8.2 Uji pH	20
2.8.3 Uji Homogenitas	20
2.8.4 Uji Daya Sebar.....	20
2.8.5 Uji Daya Proteksi.....	20
2.8.6 Uji Daya Lekat.....	20
2.8.7 Uji Waktu Mengering	21
2.9 Stsbilitas.....	21
2.10 Bakteri.....	22
2.10.1 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	22
2.10.2 Uji Aktivitas Antibakteri	23
2.11 Hipotesis Penelitian	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Alat dan Bahan.....	26
3.1.1 Bahan	26
3.1.2 Alat.....	26
3.2 Variabel Penelitian.....	26

3.2.1 Variabel Bebas	26
3.2.2 Variabel Terikat	27
3.3 Prosedur Penelitian	27
3.3.1 Determinasi Tanaman	27
3.3.2 Pengambilan Sampel.....	27
3.3.3 Pembuatan Simplisia.....	27
3.3.4 Uji Kadar Air Serbuk Simplisia.....	28
3.3.5 Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Buah Jengkol.....	28
3.3.6 Uji Bebas Etanol	29
3.3.7 Skrining Fitokimia	29
3.3.8 Formulasi Gel	32
3.3.9 Pembuatan Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	33
3.4 Uji Sifat Fisik Sediaan	33
3.4.1 Uji Organoleptik	33
3.4.2 Uji Homogenitas	34
3.4.3 Uji pH	34
3.4.4 Uji Daya Sebar.....	34
3.4.5 Uji Daya Lekat.....	34
3.4.6 Uji Daya Proteksi.....	34
3.4.7 Uji Waktu Mengering	35
3.4.8 Uji Stabilitas Fisik	35
3.5 Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	35
3.5.1 Sterilisasi Alat dan Bahan.....	35
3.5.2 Pembuatan Media NB	35
3.5.3 Pembuatan Media NA.....	35
3.5.4 Peremajaan Bakteri	36
3.5.5 Pembuatan Suspensi Bakteri.....	36
3.5.6 Uji Aktivitas Antibakteri Gel <i>Hand Sanitizer</i>	36
3.5.7 Pengukuran Zona Hambat	37
3.6 Analisis Statistik	37
3.6.1 Uji Normalitas Data	37

3.6.2 Uji Homogenitas	37
3.6.3 Uji <i>One Way Anova</i>	38
3.6.4 Uji Korelasi.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Determinasi Tanaman	39
4.2 Pemeriksaan Karakteristik Simplisia	39
4.2.1 Uji Kadar Air Simplisia	39
4.2.2 Ekstraksi Kulit Buah Jengkol	40
4.2.3 Uji Bebas Etanol	41
4.3 Skrining Fitokimia	41
4.3.1 Uji Flavonoid	42
4.3.2 Uji Tannin	43
4.3.3 Uji Saponin	43
4.4.4 Uji Antrakuinon	43
4.4 Identifikasi Bakteri.....	44
4.5 Evaluasi Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	44
4.5.1 Uji Organoleptis.....	44
4.5.2 Uji Homogenitas	45
4.5.3 Uji pH	46
4.5.4 Uji Daya Sebar.....	47
4.5.5 Uji Daya Lekat.....	49
4.5.6 Uji Daya Proteksi.....	51
4.5.7 Uji Waktu Mengering	51
4.6 Uji Aktivitas Antibakteri Gel <i>Hand Sanitizer</i> Ekstrak Kulit Buah Jengkol.....	53
4.7 Analisis Statistik	56
4.7.1 Uji Normalitas Data	56
4.7.2 Uji Homogenitas Data	57
4.7.3 Uji <i>One Way Anova</i>	57
4.7.4 Uji Korelasi.....	57
BAB V PENUTUP.....	60

5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR TABEL

Tabel

2.1	Kriteria Kekuatan Antibakteri	7
3.1	Formula Standart	29
3.1	Formula Standart Gel.....	30
3.1	Formulasi Gel <i>Hand Sanitizer</i> Ekstrak Kulit Buah Jengkol.....	30
4.1	Hasil Uji Kadar Air Serbuk Simplisia	39
4.2	Hasil Rendemen Ekstrak.....	41
4.3	Hasil Uji Bebas Etanol.....	41
4.4	Hasil Skrining Fitokimia	42
4.5	Hasil Uji Organoleptis	45
4.6	Hasil Uji Homogenitas	46
4.7	hasil Uji pH.....	47
4.8	Hasil Uji Daya Sebar	48
4.9	Hasil Uji Daya Lekat	49
4.10	Hasil Uji Daya Proteksi	51
4.11	Hasil Uji Waktu Mengering.....	52
4.12	Hasil Zona Hambat Antibakteri	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1	Kulit Buah Jengkol	5
2.2	Bakteri <i>Escherichia coli</i>	23
4.1	Hasil Uji Skrining Fitokimia	42
4.2	Uji Organoleptis.....	44
4.3	Uji Homogenitas	46
4.4	Uji pH	47
4.8	Grafik Pengukuran Daya Sebar	48
4.9	Uji Daya Sebar.....	49
4.10	Grafik Pengukuran Daya Lekat	50
4.11	Uji Daya Lekat.....	50
4.12	Uji Daya Proteksi.....	51
4.11	Grafik Pengukuran Waktu Meringing.....	52
4.12	Grafik Diameter Zona Hambat	54
4.13	Uji Aktivitas Antibakteri terhadap <i>Escherichia coli</i>	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Hasil Determinasi <i>Archidendron pauciflorum</i>	71
2. Dokumentasi Penelitian	72
3. Diagram Skematik Aktivitas Atibakteri.....	78
4. Perhitungan Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri	79
5. Perhitungan Hasil.....	79
6. Formulasi dan Perhitungan Bahan Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	80
7. Hasil Uji Sediaan Gel <i>Hand Sanitizer</i> Ekstrak Kulit Buah Jengkol	84
8. Hasil Analisis Data	84
9. Alur Prosedur Kerja	99
10. Jadwal penelitian.....	108

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan aspek yang sangat penting bagi kehidupan. Kurangnya kesadaran terhadap pentingnya menjaga kebersihan akan menyebabkan tubuh rentan terkena penyakit. Salah satu penyakit yang dapat ditimbulkan adalah penyakit diare. Diare adalah suatu penyakit dimana tinja berubah menjadi cair atau lembek yang terjadi lebih dari tiga kali sehari. Di Indonesia, kematian pada anak balita mencapai angka 130.000 setiap tahunnya dan seperempatnya disebabkan oleh diare (UNICEF, 2012).

Diare menjadi salah satu penyebab utama morbilitas dan mortalitas pada anak di negara berkembang, dimana anak-anak balita mengalami rata-rata 3-4 kali kejadian diare per tahun tetapi di beberapa tempat terjadi lebih dari 9 kali kejadian diare per tahun hampir 15- 20% waktu hidup dihabiskan untuk diare (Soebagyo, 2008). Penyebab dari penyakit diare itu sendiri antara lain virus yaitu Rotavirus (40-60%), bakteri *Escherichia coli* (20- 30%), *Shigella sp.* (1-2%) dan parasit *Entamoeba histolytica* (<1%) (Widoyono, 2008). Munculnya diare disebabkan karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan, salah satunya adalah kebiasaan mencuci tangan (UNICEF, 2012).

Salah satu bentuk penyebaran mikroorganisme pada manusia adalah dengan melalui tangan (Shu, 2013). Berdasarkan penelitian, tidak mencuci tangan dapat meningkatkan risiko menderita diare sebesar 95%, sedangkan mencuci tangan dengan sabun dapat menurunkan risiko menderita penyakit diare sebesar 4%. Sehingga ada keterkaitan antara perilaku mencuci tangan dengan sabun dan penyakit diare (UNICEF, 2014). Sering kali keberadaan air dan sabun menjadi kendala karena tidak tersedianya sarana untuk membersihkan tangan. Sehingga seiring perkembangan zaman kebiasaan ini telah teralihkan dengan penggunaan *hand sanitizer* (Lindawati *et al.*, 2014).

Saat ini telah umum digunakan oleh masyarakat sediaan gel *hand sanitizer* sebagai jalan keluar untuk menjaga kesehatan dan kebersihan tangan

yang lebih praktis dan mudah dibawa (Shu, 2013). Sediaan dalam bentuk gel memiliki beberapa keuntungan yaitu memiliki daya sebar yang baik, tidak menyumbat pori-pori kulit, timbul efek dingin akibat lambatnya penguapan air pada kulit dan pelepasan obatnya baik (Voight, 1994). Penggunaan bahan kimia dalam sediaan topikal memiliki efek samping yang membahayakan serta berpotensi dapat mengiritasi kulit (Widyawati *et al.*, 2017).

Bahan alternatif untuk menggantikan alkohol sebagai antibakteri pada sediaan gel *hand sanitizer* adalah dengan memanfaatkan zat yang terkandung dalam ekstrak kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen). Selama ini kulit buah jengkol tergolong limbah organik yang melimpah di pasar tradisional dan merupakan limbah yang tidak termanfaatkan serta tidak memberikan nilai ekonomis bagi masyarakat. Hasil skrining fitokimia dari simplisia dan ekstrak kulit buah jengkol dalam penelitian menunjukkan bahwa di dalam kulit buah jengkol terkandung senyawa golongan alkaloid, flavonoid, tannin, glikosida, saponin, steroid/triterpenoid. Disebutkan pula bahwa dalam ekstrak kulit buah jengkol memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Nurussakinah, 2010).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurussakinah (2010), hasil uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol kulit buah jengkol terhadap bakteri *Escherichia coli* menunjukkan bahwa pada konsentrasi 30 mg/ml sudah memiliki diameter hambat sebesar 12,51 mm yang tergolong dalam kategori hambat kuat (Nurussakinah, 2010).

Sediaan farmasi yang telah dikembangkan harus melewati tahap pengujian untuk melihat kestabilannya pada penggunaan ataupun penyimpanan jangka panjang, sehingga perlu dilakukan uji stabilitas fisik sediaan. Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka akan dilakukan penelitian dengan judul “Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Kulit Buah Jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) terhadap Bakteri *Escherichia coli*”.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1** Apakah sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*?
- 1.2.2** Berapa konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol dalam sediaan gel *hand sanitizer* yang efektif sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*?
- 1.2.3** Bagaimanakah stabilitas fisik sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen)?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1** Mengetahui aktivitas antibakteri gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
- 1.3.2** Mengetahui konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol dalam sediaan gel *hand sanitizer* yang efektif sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*.
- 1.3.3** Mengetahui stabilitas fisik sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Diharapkan dalam penelitian ini didapatkan formula sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol yang memiliki stabilitas fisik yang baik serta memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* sehingga dapat digunakan sebagai antiseptik tangan yang penggunaannya lebih praktis dan aman.

1.4.2 Bagi Instansi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah terkait kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) dan sebagai bahan referensi penelitian selanjutnya.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pengembangan ilmu kefarmasian bahwa kulit buah jengkol dapat digunakan

sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan dapat dikembangkan menjadi sediaan gel *hand sanitizer* yang penggunaannya lebih praktis dan aman.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen)

2.1.1 Klasifikasi

Tanaman jengkol merupakan tanaman yang berasal dari suku *Fabaceae* dengan genus *Pithecellobium*. Tanaman jengkol mempunyai klasifikasi sebagai berikut (Tjitrosoepomo, 2000) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Rosales
Suku	: Fabaceae
Genus	: <i>Pithecellobium</i>
Spesies	: <i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) Nielsen (Jack) Prain



Gambar 2.1 Kulit Buah Jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen)
(Tjitrosoepomo, 2000)

2.1.2 Morfologi Tanaman

Tumbuhan jengkol atau lebih dikenal dengan tumbuhan jering adalah termasuk dalam famili *Fabaceae* (suku biji-bijian). Tumbuhan kulit buah jengkol atau jering dengan nama Latinnya yaitu (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) dengan sinonimnya yaitu *A. Jiringan*, *Pithecellobium lobatum* Benth dan *Archidendron. Paciflorum* adalah tumbuhan khas di wilayah Asia Tenggara. Tanaman jengkol berupa pohon dengan tinggi sekitar 20 meter. Batang tegak,

bulat, berkayu, licin, percabangan simpodial, coklat kotor. Memiliki daun majemuk yang berhadapan, lonjong, panjang 10-20 cm, lebar 5-15 cm, tepi rata, ujung runcing, pangkal membulat, pertulangan menyirip, tangkai panjang 0,5-1 cm, hijau tua. Bunganya tersusun majemuk, bentuk tandan, di ujung dan ketiak daun, tangkai bulat, panjang sekitar 3 cm, ungu, kelopak bentuk mangkok, benang sari kuning, putik silindris, kuning, mahkota lonjong, putih kekuningan. Buah jengkol berupa bulat pipih, coklat kehitaman. Biji pipih, berkeping dua, putih kekuningan dan memiliki akar tunggang berwarna coklat kotor (Depkes RI, 1994). Gambar kulit buah jengkol bisa dilihat pada Gambar 2.1.

2.1.3 Uraian Kandungan

Skrinning fitokimia yang dilakukan oleh Steffi (2010), serbuk simplisia dan ekstrak etanol kulit buah jengkol mengandung senyawa kimia yaitu alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, glikosida, glikosida antrakinon dan steroid/triterpenoid. Senyawa tannin dan flavonoid merupakan golongan senyawa polifenol yang bersifat sebagai antibakteri. Saponin itu sendiri bekerja sebagai antibakteri dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakteri lisis. Flavonoid bekerja menghambat pertumbuhan bakteri sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri (Darsana *et al.*, 2012). Sedangkan antrakuinon merupakan senyawa fenolik yang mekanisme kerjanya mendenaturasi protein sehingga menghambat pertumbuhan bakteri (Fitri, 2005).

Ekstrak kulit buah jengkol dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurussakinah (2010), hasil uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol kulit buah jengkol terhadap bakteri *Escherichia coli* menunjukkan bahwa pada konsentrasi 30 mg/ml sudah memiliki diameter hambat sebesar 12,51 mm yang tergolong dalam kategori hambat kuat (Nurussakinah, 2010). Kategori respon hambat pertumbuhan bakteri berdasarkan diameter zona dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Kriteria Kekuatan Antibakteri (Susanto *et al.*, 2012)

No	Diameter Zona Hambat	Kekuatan
1.	≥ 21 mm	Sangat kuat
2.	11 – 20 mm	Kuat
3.	6 – 10 mm	Sedang
4.	≤ 5 mm	Lemah

Kandungan senyawa dalam ekstrak etanol kulit buah jengkol yang dapat digunakan sebagai antibakteri meliputi:

1. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu senyawa polifenol yang umum ditemukan di alam. Flavonoid termasuk senyawa polar, dan umumnya larut dalam pelarut etanol, methanol, butanol, aseton, air, dan lain-lain. Adanya gula yang terikat pada flavonoid cenderung menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air. Flavonoid telah dikenal sebagai anti bakteri, anti karsinogenik, anti alergi, anti tumor, serta digunakan dalam pengobatan tradisional (Harbone, 1998).

Mekanisme kerja flavonoid dalam memberikan efek antibakteri yaitu dengan cara merusak sel bakteri. Senyawa lipid dan asam amino dalam inti sel bakteri akan bereaksi dengan gugus alkohol pada flavonoid, sehingga dinding sel akan mengalami kerusakan dan mengakibatkan senyawa tersebut dapat masuk ke dalam inti sel bakteri. Akibat dari perbedaan kepolaran antara lipid dan penyusun DNA dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid, akan terjadi reaksi dan mengakibatkan struktur lipid dari DNA akan mengalami kerusakan dan lisis (Cushine *et al.*, 2005).

2. Tannin

Tannin merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada beberapa tumbuhan. Tannin adalah senyawa turunan polifenol yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan makromolekul lain. Umumnya senyawa tannin bersifat polar, sehingga larut dalam air. Mekanisme kerja senyawa tannin sebagai antibakteri dapat mengganggu permeabilitas sel karena kemampuannya dapat mengkerutkan dinding sel. Beberapa enzim yang dihasilkan mikroba mampu diinhibisi oleh astringent yang dimiliki oleh tannin (Adi *et al.*, 2010).

3. Saponin

Saponin adalah glikosida triterpen yang merupakan senyawa aktif bersifat seperti sabun dan dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya membentuk busa dan menghemolisis sel darah. Pembentukan busa yang mantap sewaktu mengekstraksi tumbuhan atau pada waktu memekatkan ekstrak tumbuhan merupakan bukti kuat akan adanya saponin (Harbone, 1987). Saponin bersifat polar sehingga dapat larut dalam pelarut seperti air, dan saponin juga bersifat non polar karena memiliki gugus hidrofob yaitu aglikon (sapogenin). Busa yang dihasilkan pada uji saponin disebabkan karena adanya glikosida yang dapat membentuk busa dalam air dan terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Agustina *et al.*, 2017).

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel bakteri (Madduluri *et al.*, 2013). Saponin dapat berfungsi sebagai antibakteri karena zat aktif permukaannya mirip dengan detergen, sehingga saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran sel. Rusaknya membran sel bakteri ini sangat mengganggu kelangsungan hidup bakteri (Harborne, 2006).

4. Antrakuinon

Antrakuinon merupakan suatu golongan dari senyawa glikosida termasuk turunan kuinon (Sirait, 2007). Menurut Purbaya (2002), antrakuinon merupakan suatu senyawa yang mempunyai sifat sebagai antiseptik dan antiradang. Mekanisme kerja antrakuinon sebagai antibakteri yaitu dengan cara menghambat transfer electron pada rantai pernafasan mitokondria, merusak komponen dinding sel yaitu peptidoglikan, menonaktifkan enzim-enzim esensial, perampasan mineral bakteri dan mengganggu kerja membrane sitoplasma sehingga mengganggu proses metabolisme bakteri dan akhirnya mengakibatkan kematian bakteri (Oladimedji *et al.*, 2007).

2.2 Simplisia

2.2.1 Definisi Simplisia

Simplisia merupakan bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk tujuan pengobatan dan belum mengalami pengolahan, kecuali dinyatakan lain. Adapun suhu pengeringan tidak lebih dari 60°C (BPOM, 2014). Simplisia umumnya dalam keadaan kering dan digunakan langsung sebagai obat dalam atau banyak digunakan sebagai obat pada sediaan galenik tertentu maupun digunakan sebagai bahan dasar dalam memperoleh bahan baku suatu obat. Sediaan galenik merupakan ekstrak total yang mengandung dua atau lebih senyawa kimia yang memiliki aktivitas farmakologi serta didapatkan sebagai suatu produk ekstraksi bahan alam dan secara langsung digunakan sebagai obat maupun digunakan setelah dibentuk menjadi suatu formulasi sediaan obat tertentu yang sesuai (Depkes RI, 1995).

2.2.2 Syarat Mutu Simplisia

Simplisia yang aman dan berkhasiat adalah simplisia yang tidak ada kandungan bahaya kimia, mikrobiologis, dan bahaya fisik, serta mengandung zat aktif yang berkhasiat. Ciri simplisia yang baik adalah dalam kondisi kering (kadar air < 10%), untuk simplisia daun bila diremas bergemerisik dan berubah menjadi serpihan, simplisia bunga bila diremas bergemerisik dan berubah menjadi serpihan atau mudah dipatahkan, dan simplisia buah dan rimpang (irisan) bila diremas mudah dipatahkan. Ciri lain simplisia yang baik adalah tidak berjamur, dan berbau khas menyerupai bahan segarnya (Herawati *et al.*, 2012).

2.2.3 Tahapan Pembuatan Simplisia

Pada umumnya pembuatan simplisia melalui tahapan sebagai berikut:

2.2.3.1 Pengumpulan bahan baku

Kualitas bahan baku simplisia sangat dipengaruhi beberapa faktor, yaitu :

1. Umur tumbuhan atau bagian tumbuhan pada waktu panen
2. Bagian tumbuhan
3. Waktu panen
4. Lingkungan tempat tumbuh (Depkes RI, 2000).

2.2.3.2 Sortasi basah

Sortasi basah merupakan pemilihan hasil panen ketika tanaman masih dalam keadaan segar. Sortasi basah dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan bahan baku simplisia dari kotoran-kotoran atau bahan asing lainnya (Depkes RI, 2000).

2.2.3.3 Pencucian

Proses pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotoran lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih. Proses pencucian dilakukan sebanyak tiga kali, satu kali pencucian dapat menghilangkan sebanyak 25% dari jumlah mikroba, apabila pencucian dilakukan sebanyak tiga kali maka jumlah mikroba yang tertinggal hanya 42% dari jumlah mikroba awal (Depkes RI, 2000).

2.2.3.4 Perajangan

Proses perajangan bertujuan untuk memperkecil ukuran atau menipiskan bahan baku. Semakin tipis bahan yang akan digunakan sebagai simplisia maka proses pengeringan akan semakin cepat karena penguapan air terjadi lebih cepat, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan menjadi lebih singkat (Depkes RI, 2000).

2.2.3.5 Pengeringan

Proses pengeringan bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. pengurangan kadar air dalam simplisia dan penghentian reaksi enzimatik dapat mencegah penurunan mutu maupun perusakan simplisia. Suhu terbaik yang digunakan dalam proses pengeringan yaitu tidak melebihi suhu 60°C. Simplisia yang mengandung bahan aktif tidak tahan pemanasan atau mudah menguap sebaiknya dikeringkan pada suhu sekitar 30°C sampai 45°C. Proses pengeringan mempunyai dua cara yaitu pengeringan alamiah (dengan menggunakan sinar matahari langsung atau dengan cara diangin-anginkan) dan pengeringan buatan (menggunakan instrument) (Depkes RI, 2000).

2.2.3.6 Sortasi kering

Sortasi kering dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan simplisia dari benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotoran-pengotoran lain yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering (Depkes RI, 2000).

2.2.3.7 Penyimpanan

Simplisia yang telah melalui tahap pengeringan dan sortasi kering, selanjutnya simplisia disimpan dalam wadah tersendiri. Hal ini bertujuan agar tidak tercampur dengan simplisia lainnya. Persyaratan wadah yang digunakan sebagai pembungkus simplisia yaitu harus inert (tidak mudah bereaksi dengan bahan lain), tidak mengandung racun, mampu melindungi bahan simplisia dari berbagai cemaran mikroba, kotoran, serangga, penguapan kandungan zat aktif, serta dari pengaruh cahaya, oksigen, dan uap air (Depkes RI, 2000).

2.3 Ekstraksi

2.3.1 Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dari hasil ekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Ditjen POM, 2000).

Salah satu metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut adalah dengan cara dingin, yaitu :

1. Maserasi

Maserasi merupakan proses perendaman sampel dengan pelarut organik yang digunakan pada temperatur ruangan. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam pelarut tersebut. (Ditjen POM, 2000).

Prinsip dari metode ekstraksi maserasi yaitu pengikatan atau pelarutan zat aktif berdasarkan sifat kelarutan dari zat aktif dalam suatu pelarut (*like dissolved like*). Metode ekstraksi maserasi pada umumnya menggunakan jenis pelarut non polar. Cairan penyari yang merendam simplisia akan menembus dinding sel dan kemudian masuk ke dalam sel yang mengandung zat aktif. Pertemuan antara zat aktif dan cairan penyari menyebabkan terjadinya proses pelarutan zat aktif ke dalam cairan penyari. Akibat adanya perbedaan konsentrasi antara cairan di dalam dan di luar sel maka akan terjadi gaya difusi, sehingga larutan yang terpekat akan didesak keluar berusaha mencapai keseimbangan konsentrasi antara zat aktif di dalam dan di luar sel. Proses ini akan berhenti ketika telah tercapai keseimbangan konsentrasi (Depkes RI, 2006).

Metode ekstraksi ini mempunyai kelebihan yaitu alat-alat yang digunakan sederhana, prosesnya relatif hemat penyari, biaya operasional yang relatif rendah, dan dapat digunakan untuk menyari zat aktif yang tidak tahan pemanasan. Metode maserasi mempunyai kelemahan yaitu proses maserasi membutuhkan waktu yang cukup lama dibandingkan dengan metode ekstraksi yang lain (Depkes RI, 2006).

2.3.2 Pelarut Ekstraksi

Pelarut ekstraksi merupakan salah satu faktor yang menentukan dalam suatu proses ekstraksi, sehingga dalam memilih pelarut terdapat banyak faktor yang harus diperhatikan (Guenther, 2006). Dua pertimbangan utama dalam melakukan pemilihan jenis pelarut yaitu pelarut yang digunakan harus mempunyai daya larut yang tinggi dan tidak beracun. Pelarut yang akan digunakan dalam proses ekstraksi harus mempunyai kemampuan secara spesifik melarutkan ekstrak yang diinginkan, mempunyai kelarutan yang besar, tidak menyebabkan perubahan atau pengaruh secara kimia terhadap komponen ekstrak, dan nilai titik didih antar bahan tidak boleh terlalu dekat (Guenther, 2006). Sifat dari pelarut yang baik digunakan untuk proses ekstraksi yaitu pelarut mempunyai toksisitas yang rendah, mempunyai kemampuan mengekstraksi komponen senyawa dengan cepat, mampu untuk mengawetkan, dan tidak menyebabkan terjadinya disosiasi pada ekstrak

(Tiwari *et al.*, 2011). Salah satu pelarut atau cairan penyari yang dapat digunakan yaitu:

1. Etanol

Etanol atau yang biasa disebut etil alkohol, hidroksietan atau alkohol yang memiliki rumus kimia C_2H_5OH . Etanol memiliki berat molekul 46,7 g/mol serta memiliki sifat yang mudah menguap, berbau khas, tidak beresidu, larut dalam eter, kloroform, dan metil alkohol. Etanol diproduksi dengan cara melalui fermentasi gula, karbohidrat dan pati, yang biasa digunakan sebagai pelarut dalam suatu ekstraksi, antiseptik, obat penenang, industri parfum dan juga obat-obatan. Etanol merupakan suatu pelarut organik (Schefan dan Morris, 1993).

Konsentrasi dari etanol dapat mempengaruhi hasil rendemen ekstrak dan hasil dari uji fitokimia senyawa dalam tanaman. Ekstrak etanol 70% dapat menghasilkan % rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak etanol 96%. Perbedaan polaritas antara etanol 70% dengan etanol 96% menjadi penyebab terjadinya perbedaan % rendemen yang dihasilkan dari suatu ekstraksi (Fathurrachman, 2014).

Pemilihan pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi juga tergantung pada senyawa yang diinginkan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi dalam pemilihan pelarut yaitu jumlah senyawa yang akan diekstraksi, laju ekstraksi, keragaman senyawa yang akan diekstraksi, kemudahan dalam melakukan penanganan ekstrak untuk perlakuan berikutnya, toksisitas pelarut dalam proses bioassay, dan potensial bahaya kesehatan dari pelarut yang digunakan dalam ekstraksi (Tiwari *et al.*, 2011).

2.4 Antiseptik

Antiseptik adalah senyawa kimia yang digunakan untuk menghambat atau mematikan mikroorganisme pada jaringan hidup yang mempunyai efek membatasi dan mencegah infeksi agar tidak menjadi lebih parah. Antiseptik dapat digunakan pada permukaan mukosa, kutan dan luka yang terinfeksi. Antiseptik yang ideal dapat menghambat pertumbuhan dan merusak sel-sel bakteri, spora

bakteri dan jamur, virus dan protozoa tanpa jaringan tubuh inang atau hospes (Djide & Sartini, 2008).

Tujuan dari penggunaan antiseptik pada kulit adalah untuk membasmi mikroorganisme yang berada di permukaan kulit, tetapi tidak memperbanyak diri di tempat itu dan pada umumnya akan mati sendiri (transient flora) (Tjay Hoan & Rahardja, 2007). Menurut *Food and Drug Administration* (FDA), *hand sanitizer* dapat menghilangkan kuman kurang dari 30 detik. Alkohol yang terkandung pada *hand sanitizer* memiliki kemampuan aktivitas bakteriosida yang baik terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif. Selain itu, *hand sanitizer* juga mengandung bahan antibakterial yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada tangan seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Radji, 2007).

Salah satu contoh produk antiseptik yang sudah terkenal di kalangan masyarakat adalah merk “D” yang memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi akibat luka, lecet, gigitan serangga, serta berfungsi sebagai *hand sanitizer*. Bahan aktif yang terkandung di dalam sediaan tersebut adalah *Chloroxylonol*. *Chloroxylonol* ini memiliki mekanisme kerja dengan cara mengganggu membran sel bakteri sehingga menurunkan kemampuan membran sel tersebut untuk memproduksi ATP sebagai sumber energy bagi bakteri (Lestari, 2017).

Menurut Darmadi (2008), dalam Jasmine (2018) bahwa mekanisme kerja antibakteri dibagi menjadi empat, yaitu :

1. Penghambatan terhadap sintesis dinding sel.

Penghambatan terhadap sintesis dinding sel bakteri yaitu dengan cara mencegah penggabungan asam N-asetilmuramat ke dalam struktur mukopeptide yang biasanya membentuk sifat kaku pada dinding sel. Contoh: Basitrasin, sefalosporin, sikloserin, penisillin, vankomisin (Jasmine, 2018).

2. Penghambatan terhadap fungsi membran sel

Antibiotik ini bergabung dengan membran sel dan menyebabkan disorientasi komponen-komponen lipoprotein serta mencegah berfungsinya membran sebagai perintang osmotik. Contoh: amfoterisin B, kolistin, imidazol, triazol, polien, polimiksin (Jasmine, 2018).

3. Penghambatan terhadap sintesis protein

Antibiotik ini bekerja dengan cara menghalangi terikatnya RNA pada situs spesifik di ribosom selama perpanjangan rantai peptida, yang mengakibatkan terjadinya hambatan sintesis protein. Contoh: kloramfenikol, eritromisin, linkomisin, tetrasiklin, aminoglikosida (Jasmine, 2018).

4. Penghambatan terhadap sintesis asam nukleat

Bakteri membutuhkan asam p-aminobenzoat (APAB) untuk mensintesis asam folat, yaitu suatu koenzim esensial. Dikarenakan molekul APAB dengan molekul antibiotik hampir sama, maka antibiotik akan bersaing dengan APAB sehingga akan menghambat sintesis asam folat. Mekanisme kerja antibiotik ini merupakan contoh penghambatan kompetitif antara metabolit esensial (APAB) dengan analog metabolit (antibiotik). Contoh: quinolon, pyrimethamin, rifampin, sulfonamid, trimetrexat (Jasmine, 2018).

2.5 Hand sanitizer

Hand sanitizer adalah sediaan dengan berbagai kandungan yang dengan cepat dapat membunuh mikroorganisme yang ada di kulit tangan. Menurut Simonne (2005) dalam Wijoyo (2016), *hand sanitizer* umumnya mengandung bahan antiseptik seperti alkohol atau isopropanolol, serta pelembab untuk meminimalisir terjadinya iritasi pada kulit. Sediaan *hand sanitizer* dapat diformulasikan menjadi bentuk sediaan gel. Formulasi sediaan *hand sanitizer* menggunakan bahan aktif alkohol mulai digantikan dengan bahan aktif alami karena alkohol dapat menyebabkan iritasi dan kekeringan pada aplikasi yang berulang pada kulit (Sari dan Isadiastuti, 2006).

Hand sanitizer digunakan untuk membersihkan tangan pada keadaan yang tidak memungkinkan untuk mencuci tangan dengan sabun dan air. *Hand sanitizer* lebih disukai karena memiliki banyak keunggulan diantaranya waktu aplikasi yang mudah dan singkat, mekanisme kerja yang efektif, nyaman, dan meningkatkan kepatuhan pengguna (Traore *et al.*, 2007).

2.6 Gel

2.6.1 Definisi Gel

Gel merupakan sistem semisolid yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik kecil atau molekul organik yang besar, yang terpenetrasi oleh suatu cairan (Dirjen POM, 1995). Gel merupakan suatu sediaan semipadat yang jernih, yang dapat di tembus oleh cahaya dan mengandung zat aktif, merupakan dispersi koloid yang mempunyai kekuatan disebabkan oleh jaringan yang saling berikatan pada fase terdispersi (Ansel, 1989).

Gel umumnya mengandung larutan bahan aktif tunggal atau campuran dengan pembawa yang bersifat hidrofilik maupun hidrofobik. Basis dari gel merupakan senyawa hidrofilik sehingga gel memiliki konsistensi yang lembut. Efek penguapan kandungan air dalam basis gel memberikan sensasi dingin saat diaplikasikan pada kulit (Voight, 1994). Sistem gel dapat berbentuk jernih ataupun keruh, dikarenakan penyusunnya tidak terlarut sempurna dan dapat membentuk agregat. Konsentrasi penyusun *gelling agent* dalam sediaan adalah kurang dari 10%, biasanya dalam rentang konsentrasi 0,5-2,0% (Troy dan Beringer, 2006).

Gel yang baik harus memenuhi beberapa persyaratan sebagai berikut (Martin *et al.*, 2012) :

1. Homogen

Bahan obat dan dasar gel harus mudah larut atau terdispersi dalam pelarut yang cocok, dengan kata lain homogenitas sediaan terjamin sehingga pembagian dosis sesuai dengan tujuan terapi yang diharapkan.

2. Bahan dasar yang cocok dengan zat aktif

Bila ditinjau dari sifat fisika dan kimia, bahan dasar yang digunakan harus cocok dengan bahan obat sehingga sediaan dapat memberikan efek terapi yang diharapkan.

3. Konsistensi gel menghasilkan aliran pseudopastik tiksotropik

Sifat aliran sangat penting pada penyebaran sediaan. Sediaan akan mudah dioleskan pada kulit tanpa penekanan yang berarti dan mudah dikeluarkan dari wadah.

4. Stabil

Gel harus stabil dari pengaruh suhu dan lembab selama penggunaan maupu penyimpanan.

2.6.2 Kelebihan dan Kekurangan Gel

Kelebihan bentuk gel dibandingkan dengan sediaan lainnya antara lain bentuk gel tidak lengket, gel memiliki aliran tiksotropik dan pseudoplastik, dimana gel berbentuk padat apabila disimpan dan akan segera mencair apabila dikocok, konsentrasi bahan pembentuk gel hanya sedikit yang dibutuhkan untuk membentuk massa gel yang baik, viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti pada suhu penyimpanan (Lachman, 1994). Bentuk gel memiliki kandungan air yang cukup tinggi sehingga dapat memberikan kelembaban yang bersifat mendinginkan dan memberikan rasa nyaman pada kulit (Mitsui, 1997).

Kekurangan dari gel sendiri yaitu harus menggunakan zat aktif yang larut di dalam air sehingga diperlukan penggunaan peningkat kelarutan seperti surfaktan agar gel tetap jernih pada berbagai perubahan temperatur, tetapi gel tersebut sangat mudah dicuci atau hilang ketika berkeringat. Kandungan surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan iritasi dan harga lebih mahal (Lachman, 1994).

2.7 Monografi Bahan Sediaan Gel *Hand Sanitizer*

2.7.1 *Carbomer 940*

Carbomer yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe *carbomer 940* karena tipe ini memiliki kekentalan antara 40.000 – 60.000 cp sehingga memiliki efisiensi membentuk gel dengan viskositas yang tinggi dan dapat menghasilkan sediaan gel yang jernih (Allen, 2002). *Carbomer 940* merupakan sebuah polimer sintesis yang stabil, higroskopis, dan dapat digunakan sebagai bahan pengemulsi dalam sediaan gel, krim, lotion, dan salep. Nama lain *Carbomer* adalah *Acritamer*, *Acrylic acid polymer*, *carbopol*, *carboxyvinyl polymer*, *carboxy polymethyiene*, *polyacrylic acid* (Rowe *et al.*, 2009).

Pemerian dari bahan ini berupa serbuk halus, berwarna putih, bersifat asam, larut dalam air hangat, etanol, dan propilenglikol. *Carbomer 940* dipilih karena memiliki bentuk basis yang bening transparan dan dengan tekstur yang

baik, memiliki stabilitas yang baik seperti dapat mengikat air dengan cepat sedangkan pelepasan cairan lambat, memiliki viskositas yang paling baik, tidak mengiritasi kulit, juga memiliki karakteristik dan stabilitas fisik yang baik dalam formulasi gel dengan konsentrasi *gelling agent* sebesar 0,5-2 % (Rowe *et al.*, 2009).

2.7.2 Propilenglikol

Propilenglikol memiliki nama lain 1,2-Dihydroxypropane, 2-hidroksiopropanol, metil etilena glikol, metil glikol, propana-1,2-diol, *pylenglyolum*. Propilenglikol adalah cairan bening, tidak berwarna, kental, praktis tidak berbau, dengan rasa manis, agak tajam menyerupai propilenglikol. Pada suhu dingin, propilenglikol stabil dalam wadah tertutup rapat, tetapi pada suhu tinggi, di tempat terbuka, cenderung teroksidasi. Propilen glikol stabil secara kimiawi jika dicampur dengan etanol (95%), propilenglikol, atau air; larutan berair dapat disterilkan dengan autoklaf. Propilenglikol tidak sesuai dengan reagen pengoksidasi seperti kalium permanganat (Rowe *et al.*, 2009).

2.7.3 Metyl Paraben

Gel memiliki kandungan air yang banyak. Sehingga dibutuhkan penambahan pengawet untuk mencegah terjadinya kontaminasi pembusukan bakterial. Pengawet yang paling tepat adalah penggunaan *metyl paraben* 0,075% dan propil paraben 0,25% (Voight, 1995).

Metyl paraben, memiliki rumus molekul $C_8H_{18}O_3$ dan berat molekul 76,09. Pemerian serbuk hablur halus, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal. Kelarutan larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air yang mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%) P dalam 3 bagian aseton P, mudah larut dalam eter P dan dalam larutan alkali hidroksida, larut dalam 60 bagian gliserol P panas dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas, jika didinginkan larutan tetap jernih. *Range methyl paraben* sebagai pengawet antiseptik dan sediaan farmasi lainnya adalah 0,02-0,3%. *Metyl paraben* disimpan dalam wadah, larutan berair pada pH 3-6, dapat disterilkan pada 120 °C selama 20 menit mengubah posisinya. Fungsinya adalah *preservative* dan zat pengawet (Rowe, 2009).

2.7.4 Trietanolamin

Trietanolamin bersifat basa digunakan untuk netralisasi *carbomer* 940. Penambahan trietanolamin pada *carbomer* 940 akan membentuk garam yang larut. Sebelum netralisasi, *carbomer* 940 di dalam air akan ada dalam bentuk tak terion pada pH sekitar 3. pada pH ini, polimer sangat fleksibel dan strukturnya *random coil*. Penambahan trietanolamin akan menggeser kesetimbangan ionik membentuk garam yang larut. Hasilnya adalah ion yang tolak menolak ddari gugus karboksilat dan polimer menjadi kaku dan rigid, sehingga viskositas meningkat (Osborne, 1990).

Trietanolamin (TEA) digunakan pada sediaan topikal pada emulsi. Pemerian cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lemah mirip amoniak, higroskopik. Kelarutan mudah larut dalam air dan etanol (95%) P, larut dalam kloroform. Konsentrasi yang digunakan sebagai pengemulsi 2-4% dan 2-5 kali pada asam lemak. Kegunaan sebagai agen alkali dan agen pengemulsi (Rowe, 2009).

2.7.5 *Oleum Rosae*

Oleum rosae memiliki nama lain minyak mawar, *rose oil* termasuk dalam keluarga *Rosaceae* berfungsi sebagai bahan pewangi untuk memperbaiki bau yang kurang menyenangkan dalam sediaan. Memiliki pemerian berupa cairan jernih tidak berwarna atau berwarna kuning, bau aromatic seperti bunga mawar, rasa khas. Pada suhu 25°C berbentuk cairan kental, jika didinginkan perlahan-lahan berubah menjadi massa hablur, jika dipanaskan mudah melebur. Minyak atsiri dari bunga mawar diperoleh dengan cara penyulingan uap bunga mawar segar (Dirjen POM, 1979).

2.8 Uji Sifat Fisik Sediaan

2.8.1 Uji Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan mengamati perubahan-perubahan bentuk, warna, dan bau dari sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah *jengkol* (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) (Depkes RI, 1995).

2.8.2 Uji pH

Menurut Walters dan Roberts (2008), pH kulit manusia ialah sekitar 4,5-6,5. Jika pH terlalu basa dapat menyebabkan kulit menjadi kering, sedangkan jika terlalu asam dapat mengiritasi kulit. Berdasarkan hal tersebut, maka sediaan yang bersifat topikal perlu disesuaikan dengan pH kulit manusia.

2.8.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan bertujuan untuk melihat sediaan gel homogen atau tidak. Homogenitas sediaan ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar dalam sediaan. Homogenitas sangat penting kaitannya dengan keseragaman kandungan jumlah zat aktif dalam setiap penggunaan (Dirjen POM, 1995).

2.8.4 Uji Daya Sebar

Daya sebar adalah kemampuan dari suatu sediaan untuk menyebar di tempat aplikasi. Hal ini berhubungan dengan sudut kontak dari sediaan dengan tempat aplikasinya. Daya sebar merupakan salah satu karakteristik yang bertanggung jawab dalam keefektifan pelepasan zat aktif dan penerimaan konsumen dalam penggunaan sediaan semisolid. Uji daya sebar adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan menyebar sediaan pada saat diaplikasikan pada kulit (Garg *et al.*, 2002).

2.8.5 Uji Daya Proteksi

Uji daya proteksi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel *hand sanitizer* dalam memproteksi atau memberikan perlindungan kulit terhadap pengaruh asing dari luar. Pengujian dilakukan dengan penambahan KOH. Sediaan gel *hand sanitizer* dapat memberikan proteksi bila tidak muncul noda merah pada bekas tetesan KOH pada kertas saring. Munculnya noda merah pada kertas saring disebabkan karena adanya suatu interaksi antara indikator PP dan KOH (Rahmawati *et al.*, 2010).

2.8.6 Uji Daya Lekat

Kemampuan sediaan untuk melekat di tempat aplikasi sediaan sangat penting. Daya lekat merupakan salah satu karakteristik yang bertanggung jawab terhadap keefektifan sediaan dalam memberikan efek farmakologis. Semakin lama daya lekat suatu sediaan pada tempat aplikasi, maka efek farmakologis yang

dihasilkan akan semakin besar. Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan gel melekat pada kulit dalam waktu tertentu. (Wulandari., 2015).

2.8.7 Uji Waktu Mengering

Uji ini digunakan sebagai uji kualitatif alkohol pada sediaan gel *hand sanitizer*. Dimana konsentrasi alkohol sangat berpengaruh terhadap kecepatan waktu sediaan *hand sanitizer* untuk mengering. Pada produk *hand sanitizer* yang baik, alkohol akan menguap sempurna pada waktu 15-30 detik (Ningsih *et al.*, 2016).

2.9 Stabilitas

Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk untuk mempertahankan kualitasnya sesuai spesifikasi kualitas yang ditetapkan sepanjang periode waktu penggunaan dan penyimpanan. Adapun stabilitas fisik adalah tidak terjadinya perubahan sifat fisik dari suatu produk selama waktu penyimpanan (Syaiful, 2016).

Formulasi sediaan farmasi harus memenuhi kriteria umum yaitu stabil, baik secara fisika maupun kimia, serta efektif dan aman digunakan. Stabilitas sediaan farmasi merupakan kemampuan suatu sediaan untuk bertahan dalam batas yang ditetapkan selama periode penyimpanan dan penggunaan, sifat, dan karakteristiknya sama dengan yang dimilikinya pada saat dibuat. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas produk farmasi, seperti stabilitas dari bahan aktif, interaksi antara bahan aktif dengan bahan tambahan, proses pembuatan, proses pengemasan, serta kondisi lingkungan selama pengangkutan produk, penyimpanan, penanganan, dan jangka waktu produk antara pembuatan hingga pemakaian. Faktor lingkungan seperti temperatur, radiasi, cahaya, dan udara juga mempengaruhi stabilitas. Demikian juga faktor formulasi seperti ukuran partikel, pH, sifat dari air dan sifat pelarutnya juga dapat mempengaruhi stabilitas produk farmasi (Vadas, 2010).

Ketidakstabilan produk obat dapat menyebabkan penurunan hingga hilangnya khasiat, obat dapat berubah menjadi toksis, atau terjadi perubahan

penampilan dari sediaan farmasi, sehingga dapat merugikan pengguna. Ketidakstabilan suatu sediaan farmasi dapat dideteksi melalui perubahan fisika, kimia serta penampilan dari suatu sediaan farmasi. Kisaran perubahan kimia yang terjadi ditentukan dari laju penguraian obat melalui hubungan antara kadar obat dengan waktu, atau berdasarkan derajat degradasi suatu obat yang jika dilihat dari segi kimia, stabilitas obat dapat diketahui dari ada atau tidaknya penurunan kadar selama penyimpanan (Ansel, 1989).

2.10 Bakteri

Bakteri berasal dari kata "bakterion" (bahasa Yunani) yang berarti tongkat atau batang. Bakteri merupakan organisme prokariota uniseluler yang tidak dapat dilihat secara langsung dan hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop. Bakteri ditemukan pertama kali oleh ilmuwan Belanda bernama Anthony van Leewenhoek. Bakteri adalah organisme yang paling banyak jumlahnya dan tersebar luas dibandingkan makhluk hidup lainnya. Bakteri termasuk mikroorganisme bersel satu (Maryati, 2007).

Bakteri banyak ditemukan di sekitar manusia, seperti pada tangan. Tangan merupakan salah satu media penyebaran bakteri dikarenakan banyak berinteraksi dengan dunia luar. Terdapat berbagai jenis bakteri yang terdapat pada telapak tangan manusia, diantaranya adalah *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Vibrio cholera*, dan *Shigella* (BSN Medical, 2009).

2.10.1 Bakteri *Escherichia coli*

2.10.1.1 Sistematika Bakteri *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* termasuk dalam famili Enterobacteriaceae, yaitu kelompok batang gram negatif yang besar dan heterogen. Klasifikasi bakteri *Escherichia coli* adalah sebagai berikut (Garrity *et al.*, 2004) :

Domain	: Bacteria
Phylum	: Proteobacteria
Class	: Gammaproteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Familia	: Enterobacteriaceae

Genus : *Escherichia*

Spesies : *Escherichia coli*

2.10.1.2 Uraian Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli disebut juga *Bacterium coli*, merupakan bakteri gram negatif, aerob atau anaerob fakultatif, panjang 1-4 mikrometer, lebar 0,4-1,7 mikrometer, berbentuk batang, tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh baik pada suhu 37°C tapi dapat tumbuh pada suhu 8-40°C, membentuk koloni yang bundar, cembung, halus dan dengan tepi rata (Jawetz, 2001). Gambar bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri yang secara normal terdapat didalam usus dan berperan dalam proses pengeluaran zat sisa pada saluran pencernaan manusia. Bakteri *Escherichia coli* bersifat enterotoksigenik, dapat menghasilkan 2 macam enterotoksin yaitu toksin yang tahan panas dan toksin yang tidak tahan panas. Enterotoksin dari bakteri *Escherichia coli* menyebabkan infeksi didalam usus dan menyebabkan diare (Dzen, 2003).

2.10.2 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan metode pengenceran. Uji difusi disk dilakukan dengan mengukur diameter zona bening (*clear zone*) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak. Syarat jumlah bakteri untuk uji kepekaan/sensitivitas yaitu 10⁵-10⁸ CFU/mL (Hermawan *et al.*, 2007).

2.10.2.1 Metode difusi

1. Metode *disc diffusion*

Metode difusi cakram merupakan cara yang paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan antibakteri terhadap suatu antibiotik. Pada cara ini digunakan suatu cakram kertas saring (*paper disk*) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antimikroba. Kertas saring tersebut kemudian diletakkan pada lempeng agar yang telah diinokulasi mikroba uji, kemudian diinkubasi pada waktu tertentu dan suhu tertentu, sesuai dengan kondisi optimum dari mikroba uji. Pada umumnya, hasil yang di dapat bisa diamati setelah inkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 37°C. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Pelczar dan Chan, 1988).

2. Metode *E-test*

Metode gabungan antara metode dilusi dan metode difusi antibakteri ke dalam media. Metode ini dilakukan dengan menggunakan strip plastik yang sudah mengandung agen antibakteri dengan konsentrasi terendah sampai tertinggi yang diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme. Hambatan pertumbuhan mikroorganisme bisa diamati dengan adanya area jernih di sekitar strip tersebut (Pratiwi, 2008).

3. *Ditch-plate technique*

Pada metode ini lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat sebidang parit. Parit tersebut berisi zat antimikroba, kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu optimum yang sesuai untuk mikroba uji. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada tidaknya zona hambat yang akan terbentuk di sekitar parit (Bonang, 1992).

4. *Cup-plate technique*

Metode ini lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang selanjutnya diisi dengan zat antimikroba uji. Setelah diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan mikroba uji, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan di sekeliling lubang (Bonang, 1992).

5. Gradient-plate techniques

Konsentrasi agen antibakteri pada metode ini yang terdapat pada media agar secara teoritis bervariasi dari 0 sampai maksimal. Media agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan. Campuran tersebut dituang ke dalam cawan petri lalu diletakkan dalam posisi miring. Selanjutnya nutrisi kedua dituang di atasnya. Plate diinkubasi selama 24 jam untuk memungkinkan agen antibakteri berdifusi. Bakteri uji maksimal 6 macam digoreskan pada arah mulai dari konsentrasi tinggi ke rendah. Hasil dihitung sebagai panjang total pertumbuhan bakteri maksimum yang mungkin dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan (Pratiwi, 2008).

2.10.2.2 Metode dilusi

1. Metode dilusi cair (*brith dilution test*)

Pengujian dilakukan dengan menggunakan sederetan tabung reaksi yang diisi dengan inokulum kuman dan larutan antibakteri dalam berbagai konsentrasi. Zat yang akan diuji aktivitas bakterinya diencerkan sesuai serial dalam media cair, kemudian diinokulasikan dengan kuman dan diinkubasi pada waktu dan suhu yang sesuai dengan mikroba uji. Aktivitas zat ditentukan sebagai Kadar hambat minimum (KHM) (Pratiwi, 2008).

2. Metode dilusi padat (*solid dilution test*)

Zat antibakteri diencerkan dalam media agar dan kemudian dituangkan ke dalam cawan petri. Setelah agar membeku, diinokulasikan bakteri kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu. Konsentrasi terendah dari larutan zat antibakteri yang masih memberikan hambatan terhadap pertumbuhan bakteri ditetapkan sebagai diameter zona hambat minimal (Pratiwi, 2008).

2.11 Hipotesis Penelitian

2.11.1 Sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

- 2.11.2** Konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol dalam sediaan gel *hand sanitizer* yang efektif sebagai antibakteri terhadap *Eschericia coli* terdapat pada konsentrasi 5%.
- 2.11.3** Sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) mempunyai stabilitas fisik yang baik.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Bahan

Bahan tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) sebagai bahan aktif sediaan. Bahan tambahan yang digunakan meliputi *carbomer* 940, trietanolamin, propilenglikol, *metyl paraben*, *oleum rosae* dan *aquadestilata* dengan spesifikasi pro analisis. Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah etanol 70% teknis *food grade*. Reagen yang digunakan meliputi asam asetat glasial, asam sulfat (H₂SO₄), magnesium (Mg), asam klorida (HCl), asam asetat anhidrat, larutan ferri klorida (FeCl₃) 1%, nutrient agar (NA), nutrient broth (NB), *Escherichia coli*, hydrogen peroksida, NaCl fisiologis, Mc Farland, dan gel *hand sanitizer* merk “D” sebagai kontrol positif.

3.1.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pisau, blender, loyang, oven, ayakan mesh 80, neraca analitik, wadah *stainless steel*, botol maserasi, gelas ukur 50 mL, gelas ukur 500 mL, corong, kertas saring, oven, kulkas, *waterbath*, thermometer, gelas beker 100 mL, gelas beker 250 mL, kaca arloji, sendok tanduk, botol timbang, pH universal, sudip, gelas objek, lempeng kaca, anak timbangan, penggaris, *stop watch*, alat uji daya lekat, pipet tetes, cawan porselen, pipet ukur 1 mL, pipet ukur 5 mL, kapas, batang pengaduk, cawan petri, kertas cakram, autoklaf (GEA YX2808), Erlenmeyer 250 mL, bunsen, tali, aluminium foil, mikropipet, jangka sorong, lampu spiritus, rak tabung reaksi, *cotton bud*, inkubator (model DNP *Electro Thermal Incubator*), dan ose.

3.2 Variabel Penelitian

3.2.1 Variabel Bebas (*Independent variable*)

Variabel bebas adalah variable yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (*dependen*). Maka dalam

penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen).

3.2.2 Variabel Terikat (*Dependent variable*)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas sesuai dengan masalah yang akan diteliti. Maka dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah sifat fisik gel yang meliputi: organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, waktu mengering, daya lekat, daya sebar dan diameter hambat sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Determinasi Tanaman

Sampel kulit buah jengkol diidentifikasi di UPT Materia Medica Batu Malang, Jawa Timur. Tujuan dilakukan determinasi untuk mengetahui kebenaran jenis tanaman (Depkes RI, 2000).

3.3.2 Pengambilan Sampel

Bahan uji yang digunakan penelitian ini adalah kulit buah jengkol yang merupakan limbah organik yang diambil langsung dari petani jengkol Desa Gemaharjo, Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek.

3.3.3 Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia kulit buah jengkol dilakukan dengan mengumpulkan kulit buah jengkol yang telah dikupas dan tidak diperlukan oleh masyarakat. Kulit buah jengkol disortasi basah dengan tujuan untuk membersihkan kulit dari benda asing. Selanjutnya kulit buah jengkol dicuci dengan air bersih, ditiriskan kemudian ditimbang berat basahnya, yaitu 3 kg. Kulit buah jengkol selanjutnya dirajang dengan ukuran 1-3 cm, lalu dikeringkan di lemari pengering pada suhu 40-50°C sampai simplisia kering dan mudah dipatahkan (Nurussakinah, 2010).

Simplisia yang sudah kering ditimbang dan diblender hingga menjadi serbuk. Selanjutnya serbuk simplisia diayak menggunakan ayakan *mesh* 80 sehingga terbentuk serbuk simplisia dengan partikel yang lebih kecil, hal ini

dikarenakan serbuk yang lebih halus akan lebih mudah diekstraksi karena permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan cairan penyari makin luas. Serbuk halus kemudian di uji kadar airnya. Simplisia yang sudah jadi disimpan dalam wadah (Depkes RI, 1985).

3.3.4 Uji Kadar Air Serbuk Simplisia

Kadar air merupakan presentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah atau berdasarkan berat kering (Syarif, 1993). Penentuan kadar air merupakan salah satu parameter non spesifik dari proses standarisasi simplisia, dengan tujuan untuk memberikan batasan maksimal besarnya kandungan air dalam simplisia. Kandungan air dalam simplisia menjadi faktor penentu kualitas simplisia itu sendiri, terutama pada kestabilan simplisia selama penyimpanan (Winarno, 1997). Uji kadar air simplisia dilakukan dengan memasukkan kurang lebih 10 g simplisia dan ditimbang seksama dalam wadah yang telah ditara. Dikeringkan pada suhu 105°C selama 5 jam dan ditimbang. Dilanjutkan pengeringan dan ditimbang pada jarak 1 jam sampai perbedaan antara 2 penimbangan berturut – turut tidak lebih dari 0,25% (Depkes RI, 2000).

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \quad (\text{Depkes RI, 2000})$$

Suatu serbuk simplisia harus memiliki kadar air kurang dari 10%, hal tersebut dikarenakan reaksi enzimatik tidak dapat berlangsung apabila kadar air dalam suatu simplisia kurang dari 10%. Proses pengeringan dapat menghentikan reaksi enzimatik dalam sel apabila kadar air dalam bahan sudah mencapai kurang dari 10% (BPOM RI, 2014).

3.3.5 Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Jengkol

Pada penelitian ini digunakan metode ekstraksi maserasi. Serbuk simplisia sebanyak 500 g dimasukkan ke dalam bejana gelap, lalu ditambahkan 5 L pelarut etanol 70% dan ditutup rapat serta terhindar dari cahaya matahari langsung. Proses perendaman selama 5 hari sambil diaduk setiap 6 jam sekali. Campuran simplisia dan etanol disaring sehingga diperoleh maserat. Langkah tersebut diulangi sebanyak dua kali (Rizal *et al*, 2016). Maserat dipekatkan dengan metode waterbath. Hasil saringan dipindahkan ke cawan proselen dan diuapkan diatas waterbath. Waterbath dipanaskan hingga mencapai suhu 40-50°C hingga

terbentuk ekstrak kental. Tujuan pemekatan yaitu untuk menghilangkan kandungan pelarut yang masih terdapat di dalam ekstrak (Soegiharjo, 2013).

3.3.6 Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol bertujuan untuk memastikan bahwa dalam ekstrak sudah tidak terdapat pelarut etanol, sehingga benar-benar didapatkan ekstrak yang diinginkan. Uji bebas etanol dilakukan dengan cara ekstrak kulit buah jengkol dengan jumlah tertentu dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan sebanyak 1 mL asam asetat glasial dan 1 mL asam sulfat pekat. Selanjutnya campuran dihomogenkan dan dipanaskan, yang terakhir tabung reaksi ditutup dengan kapas, menunjukkan hasil positif apabila tidak tercium bau khas etanol (Depkes RI, 2000).

3.3.7 Skrining Fitokimia Ekstrak

3.3.7.1 Flavonoid

Ekstrak kulit buah jengkol sebanyak 1 mg dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambah logam Mg sebanyak 0,1 g dan 4-5 tetes HCl pekat. Adanya flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah atau jingga pada larutan (Indrayani *et al.*, 2006). Warna merah dan orange terbentuk karena flavonoid tereduksi oleh Mg dan HCl (Baud *et al.*, 2014).

3.3.7.2 Tannin

Ekstrak kulit buah jengkol sebanyak 2 g ditambah dengan etanol sampai sampel terendam semuanya. Sebanyak 1 mL larutan sampel dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1%. Hasil positif mengandung tannin ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau (Harborne, 2006).

3.3.7.3 Saponin

Ekstrak kulit buah jengkol diambil sebanyak kurang lebih 1 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 5 mL *aquadestilata* dikocok kuat-kuat selama 10 menit. Kemudian ditambahkan HCl 1 N sebanyak 1-2 tetes. Apabila busa yang terbentuk dapat bertahan selama 10 menit dengan ketinggian 1-3 cm, menunjukkan ekstrak positif mengandung saponin (Hayati, 2010).

3.3.7.4 Antakuinon

Sebanyak 50 mg ekstrak ditambahkan 10 mL *aquadest* kemudian dipanaskan selama 5 menit dan disaring. Sebanyak 3 mL larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tabung 1 sebagai kontrol dan tabung 2 ditambahkan beberapa tetes larutan NaOH 1 N, hasil positif jika terbentuk warna merah pada larutan (Putri *et al.*, 2015).

3.3.8 Formulasi Gel

3.3.8.1 Formula standart

Formula yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada formulasi dari penelitian Hidayanti (2015) dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Formula standart (Hidayanti, 2015)

Bahan	Konsentrasi (% <i>b/v</i>)	Fungsi
<i>Carbomer 940</i>	0,5	<i>Gelling agent</i>
Propilenglikol	15	Humektan
Trietanolamine	1	<i>Alkalyzing agent</i>
<i>Metyl paraben</i>	0,2	Pengawet
<i>Aquadestilata</i>	ad 100	Pelarut

3.3.8.2 Desain formula

Formula dibuat dalam tiga formulasi dengan konsentrasi ekstrak etanol kulit buah jengkol yang berbeda yang berperan sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* (Nurussakinah, 2010).

Tabel 3.2 Formula Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Kulit Buah Jengkol

Bahan	Konsentrasi (% <i>b/v</i>)				
	K (+)	K (-)	F I	F II	F III
Ekstrak Etanol Kulit Buah Jengkol		-	5	10	15
<i>Carbomer 940</i>	Gel <i>Hand Sanitizer</i> Merk "D"	0,5	0,5	0,5	0,5
Propilenglikol		15	15	15	15
Trietanolamine		1	1	1	1
<i>Metyl paraben</i>		0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Oleum rosae</i>		0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Aquadestilata ad</i>		100	100	100	100

Keterangan:

K (+) : Sediaan gel *hand sanitizer* merk "D"

K (-) : Formula tanpa kandungan ekstrak etanol kulit buah jengkol

F I : Formula dengan kandungan ekstrak etanol kulit buah jengkol 5%

F II : Formula dengan kandungan ekstrak etanol kulit buah jengkol 10%

F III : Formula dengan kandungan ekstrak etanol kulit buah jengkol 15 %

3.3.9 Pembuatan Sediaan Gel *Hand Sanitizer*

Sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol kulit buah jengkol terdiri dari *carbomer 940*, trietanolamin, propilenglikol, *metyl paraben*, *oleum rosae*, dan *aquadestilata* serta ekstrak etanol kulit buah jengkol dibuat menjadi 3 formula berbeda yaitu dengan membuat variasi konsentrasi dari ekstrak etanol kulit buah jengkol ditambah satu formula tanpa ekstrak kulit buah jengkol sebagai kontrol negatif. Pembuatan gel *hand sanitizer* yaitu pertama *carbomer 940* dan ditaburkan diatas *aquadestilata* yang sudah dipanaskan. *Carbomer 940* yang sudah ditaburkan diaduk cepat di dalam mortar untuk menghindari terjadinya aglomerat sampai terbentuk masa gel, kemudian dinetralkan dengan penambahan TEA sebagai basa. Metil paraben dilarutkan dalam *aquadestilata*, dimasukkan ke dalam mortar dan diaduk hingga homogen. Metil paraben digunakan sebagai pengawet yang dimaksudkan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme pada sediaan. Propilenglikol ditambahkan ke dalam mortir, diaduk hingga homogen. Selanjutnya ekstrak etanol kulit buah jengkol ditimbang masing-masing dilarutkan ke dalam *aquadestilata* dan diaduk sampai larut. Ekstrak etanol kulit buah jengkol yang sudah larut dimasukkan ke dalam mortar dan ditambahkan sisa *aquadestilata*, kemudian dicampur hingga homogen dan digerus hingga terbentuk gel (Shu, 2013).

3.4 Uji Sifat Fisik Sediaan

Sediaan gel *hand sanitizer* yang telah jadi selanjutnya dilakukan evaluasi fisik serta uji stabilitas sediaan. Evaluasi dilakukan dengan tiga kali replikasi yang meliputi:

3.4.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan panca indera. Pengamatan meliputi warna, bau, tekstur dan kesan tidak lengket dari gel. Gel biasanya jernih dengan konsentrasi setengah padat. Hasil uji organoleptis yang diharapkan adalah tidak terjadi perubahan bentuk, warna, dan bau dari sediaan selama pengujian stabilitas sediaan (Wasiaturrahmah, 2018).

3.4.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara sampel gel dioleskan sebanyak 1 gram pada kaca objek cocok, kemudian dikatubkan dengan kaca objek atau bahan transparan lainnya dan dilihat apakah basis sediaan halus dan permukaannya merata. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Wasiaturrahmah, 2018).

3.4.3 Uji pH

Uji pH adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui pH sediaan. Persyaratan pH sediaan topikal yaitu antara 4,5-6,5 (Naibaho, 2013). Kesesuaian antara pH kulit dengan pH sediaan topikal mempengaruhi penerimaan kulit terhadap sediaan. Dilakukan dengan cara melarutkan 10 gram sediaan dalam 100 mL *aquadestilata*. Selanjutnya larutan diukur dengan pH meter (Sudarmadji, 1984).

3.4.4 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan cara mengukur diameter sebar sediaan yang diletakkan di atas lempeng kaca yang diberi beban 50 gram di setiap menitnya hingga 150 gram. Sediaan gel *hand sanitizer* yang baik dan memiliki nilai daya sebar berkisar antara 5-7 cm (Wasiaturrahmah, 2018).

3.4.5 Uji Daya Lekat

Uji ini dilakukan dengan cara sebanyak 0,25 g sampel gel diletakkan antara dua *object glass* pada alat dan diletakkan beban sebesar 1 kg selama 5 menit, selanjutnya beban diangkat dan pada alat dilepaskan pada beban 80 gram dan dicatat waktu yang diperoleh (Naibaho *et al.*, 2013). Menurut Nevi (2006) dalam Yati (2018), daya lekat sediaan yang baik adalah tidak kurang dari 4 detik (Yati, 2018).

3.4.6 Uji Daya Proteksi

Uji daya proteksi dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan gel pada kertas saring yang sebelumnya telah ditetesi fenolftalein. Kemudian kertas tersebut ditempelkan pada kertas saring lain dan ditetesi larutan KOH 0,1 N. Diamati munculnya warna merah pada waktu detik ke 15, 30, 45, 60 serta menit ke 3 dan 5 (Widyantoro & Sugihartini, 2015).

3.4.7 Uji Waktu Mengering

Uji kecepatan mengering menunjukkan waktu yang dibutuhkan setiap formula gel pembersih tangan ekstrak etanol kulit buah jengkol untuk mengering pada kulit telapak tangan (depan dan belakang kulit telapak tangan dengan luas 40 – 50 cm²) (Ningsih *et al.*, 2016).

3.4.7 Uji Stabilitas Fisik

Uji stabilitas fisik sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol dilakukan dengan mengamati sifat fisik sediaan meliputi organoleptis, pH, homogenitas, daya melekat, daya sebar, daya proteksi dan waktu mengering dilakukan setiap 1 minggu sekali selama 1 bulan (4 minggu) (Octavia, 2016).

3.5 Pengujian Aktivitas Antibakteri

3.5.1 Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi adalah suatu proses menghilangkan semua jenis organisme hidup seperti protozoa, fungi, bakteri, *mycoplasma* atau virus yang terdapat pada suatu benda. Sterilisasi alat dan bahan dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Sterilisasi larutan uji dan media dilakukan dalam wadah yang sesuai seperti erlenmeyer dengan mulut ditutup kapas dan dibungkus aluminium foil (Pratiwi, 2008).

3.5.2 Pembuatan Media *Nutrient Broth* (NB)

Serbuk NB sebanyak 0,08 g dilarutkan dalam 10 mL akuadestilata, kemudian dipanaskan sampai mendidih sehingga semuanya larut. Media disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit tekanan 15 psi. media dituangkan ke dalam tabung reaksi (Atlas, 2010).

3.5.3 Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA)

Serbuk NA sebanyak 4,2 g dilarutkan kedalam 210 mL akuadestilata, kemudian dipanaskan sampai mendidih sehingga semuanya larut. Media disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit tekanan 15 psi. Media dituangkan kedalam cawan petri dan dibiarkan mengeras, cawan petri berdiameter 9 cm mampu menampung sekitar 10 mL larutan (Atlas, 2010).

3.5.4 Peremajaan Bakteri

Peremajaan bakteri dilakukan dengan tujuan untuk melakukan perawatan terhadap bakteri agar tetap dalam kondisi yang baik. Peremajaan bakteri dilakukan dengan cara menggunakan media agar miring NA, menanam bakteri *Escherichia coli* pada media dengan cara menggoreskan menggunakan ose jarum. Media yang telah ditanami bakteri kemudian diinkubasi pada suhu 37-38° C selama 24 jam (Yusriana *et al.*, 2014).

Pada penelitian ini tidak dilakukan uji identifikasi ulang bakteri *Escherichia coli* karena bakteri telah diidentifikasi di UESBE Laboratorium Solo, Jawa Tengah. Hasil identifikasi bakteri dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.5.5 Pembuatan Suspensi Bakteri

Satu ose biakan bakteri *Escherichia coli* disuspensikan ke dalam tabung reaksi berisi 5 ml media NB dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Suspensi bakteri tersebut diencerkan menggunakan NaCl 0,9% steril sampai kekeruhannya setara dengan larutan standart 0,5 Mc. Farland. Biakan cair bakteri yang kekeruhannya setara dengan 0,5 Mc. Farland mempunyai populasi $1,5 \times 10^8$ CFU/mL (Forbes *et al.*, 2007).

3.5.6 Uji aktivitas Antibakteri Gel *Hand Sanitizer*

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan dengan cara metode difusi cakram (*paper disc*), yaitu biakan murni bakteri *Escherichia coli* diinokulasi secara merata dengan cara mencelupkan ujung *cotton bud* steril dalam medium nutrient cair, dan menggoreskannya pada permukaan medium lempeng NA sampai rata secara aseptik. Kemudian kertas cakram steril diresapi oleh sediaan sebanyak 10 µL menggunakan mikropipet. Untuk kontrol negatif menggunakan basis gel *hand sanitizer* tanpa ekstrak kulit buah jengkol, dan untuk kontrol positif digunakan gel *hand sanitizer* merk “D”. Selanjutnya meletakkan kertas cakram yang mengandung sampel uji tersebut pada permukaan medium yang telah diinokulasi dengan *Escherichia coli* secara aseptik dengan menggunakan pinset steril. Medium perlakuan ini diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Setelah 24 jam akan terbentuk zona bening di sekitar cakram yang menunjukkan kemampuan dari senyawa uji dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Setelah

itu dilakukan pengukuran diameter zona hambat dengan menggunakan jangka sorong (Mawan *et al.*, 2017).

3.5.7 Pengukuran Zona Hambat

Pengukuran zona hambat dilakukan dengan menggunakan mistar berskala atau jangka sorong. Hasil yang diperoleh dari pengukuran zona hambat yaitu berupa diameter (mm) daerah hambatan pertumbuhan mikroba yang ditandai dengan adanya area bening di sekitar cakram termasuk diameter dari kertas cakram. Hasil yang akurat didapatkan dengan cara melakukan pengukuran sebanyak 3 kali pada tiap daerah hambatan dari arah yang berbeda (Yusriana *et al.*, 2014).

3.6 Analisis Statistik

3.6.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data merupakan uji yang digunakan untuk mengukur apakah data yang digunakan mempunyai distribusi yang normal, sehingga dapat digunakan dalam statistik parametrik. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-statistic* sebagai uji normalitas data.

Perumusan hipotesis :

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data berdistribusi tidak normal

Pengambilan keputusan :

a. Jika $p > 0,05$; maka H_0 diterima

b. Jika $p \leq 0,05$; maka H_1 diterima

3.6.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji keseragaman (homogenitas) beberapa sampel, yakni dilakukan pengujian keseragaman dari sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama (Ghozali, 2011). Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *Levene Statistic*.

Perumusan hipotesis :

H_0 : Data yang didapat mempunyai variansi yang sama atau homogen

H_1 : Data yang didapat mempunyai variansi yang tidak sama atau tidak homogen.

Pengambilan keputusan :

- a. Jika $p > 0,05$; maka H_0 diterima
- b. Jika $p \leq 0,05$; maka H_1 diterima

3.6.3 Uji *One Way Anova*

Uji *One Way Anova* dilakukan dengan tujuan untuk membedakan rata-rata dari sampel uji. Uji dalam penelitian ini digunakan untuk membuktikan bahwa perlakuan variasi konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol dalam sediaan berpengaruh terhadap stabilitas fisik dan daya hambat antibakteri sediaan.

Perumusan hipotesis :

- H_0 : Tidak ada pengaruh variasi konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol dalam sediaan gel *hand sanitizer* terhadap stabilitas fisik sediaan dan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
- H_1 : Ada pengaruh variasi konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol dalam sediaan gel *hand sanitizer* terhadap stabilitas fisik sediaan dan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Pengambilan keputusan :

- a. Jika $p > 0,05$; maka H_0 diterima
- b. Jika $p \leq 0,05$; maka H_1 diterima

3.6.4 Uji Korelasi

Uji korelasi digunakan untuk membuktikan hubungan yang signifikan antara variasi konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol dalam sediaan gel *hand sanitizer* terhadap efek antibakteri yang dihasilkan. Pengujian korelasi ini menggunakan metode statistik *Spearman*.

Perumusan hipotesis :

- H_0 : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol dalam sediaan terhadap efek antibakteri yang dihasilkan.
- H_1 : Terdapat hubungan yang signifikan antara konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol dalam sediaan terhadap efek antibakteri yang dihasilkan

Pengambilan keputusan :

- a. Jika $p > 0,05$; maka H_0 diterima
- b. Jika $p \leq 0,05$; maka H_1 diterima

BAB IV

HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN

4.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman jengkol dilakukan di Materia Medika, Batu. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah tanaman jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) dengan kunci determinasi sebagai berikut 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14a-15b-16a-1a-2b-3a-4a-5b-6b-7b-8b-1b-3b-4a-5a-6a-7b. Morfologi tanaman jengkol yaitu pohon dengan tinggi ± 20 m, batang tegak, bulat, berkayu, licin, percabangan simpodial, berwarna coklat kotor. Memiliki daun majemuk, lonjong, berhadapan, panjang 10-20 cm, lebar 5-15 cm, tepi rata, ujung runcing, pangkal membulat, pertulangan menyirip, tangkai panjang 0,5-1 cm, hijau tua. Bunga majemuk, bentuk tandan, di ujung dan ketiak daun, tangkai bulat, panjang ± 3 cm, ungu kelopak bentuk mangkok, benang sari kuning, putik silindris, kuning, mahkota lonjong, putih kekuningan. Buah berbentuk bulat pipih, coklat kehitaman. Biji berbentuk bulat pipih, berkeping dua, putih kekuningan. Akar tanggung berwarna coklat kotor (Backer & Bakhuizen, 1963). Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 1.

4.2 Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak

4.2.1 Uji Kadar Air Simplisia

Tabel 4.1 Uji kadar air simplisia serbuk kulit buah jengkol

Sampel	Bobot Awal	Bobot Akhir	% Akhir
Kulit Buah Jengkol (<i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) Nielsen)	10,01 g	9,103 g	9,07%

Keterangan :

Bobot awal = bobot simplisia sebelum dioven

Bobot akhir = bobot simplisia sesudah dioven

% Akhir = hasil % kadar air

$$\text{Rumus \% Kadar Air} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \text{ (Depkes RI, 2000)}$$

Uji kadar air digunakan untuk menetapkan jumlah semua jenis bahan yang mudah menguap selama proses pemanasan atau selama kondisi tertentu (Depkes RI, 1995). Uji ini digunakan sebagai salah satu parameter untuk melihat kualitas simplisia kulit buah jengkol yang digunakan. Syarat kadar air dalam simplisia tidak melebihi 10%. Jika kadar air dalam simplisia sesuai dengan yang dipersyaratkan maka dapat meminimalisir adanya pertumbuhan dan aktivitas enzim mikroorganisme pada simplisia sehingga simplisia kulit buah jengkol tahan lama dan kandungan zat aktif di dalamnya tidak berubah (Menkes RI, 2009).

Uji kadar air serbuk simplisia dilakukan dengan memasukkan lebih kurang 10 g serbuk simplisia dan ditimbang seksama dalam wadah yang telah ditara. Selanjutnya diekringkan pada suhu 105°C selama 5 jam dan ditimbang. Hasil uji kadar air dapat dilihat pada Tabel IV.1. Pada uji kadar air diperoleh hasil sebesar 9,07%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa simplisia yang digunakan telah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan.

4.2.2 Ekstraksi Kulit Buah Jengkol

Proses ekstraksi serbuk simplisia kulit buah jengkol dilakukan dengan metode maserasi yaitu proses perendaman ekstrak menggunakan pelarut yang sesuai dalam bejana yang ditutup rapat selama beberapa hari. Prinsip maserasi adalah pelarut akan masuk ke dalam sel melalui dinding sel, sehingga zat aktif dalam sel akan keluar karena adanya perbedaan konsentrasi antara di dalam dan diluar sel (Ansel, 2008).

Metode maserasi dipilih karena proses yang mudah, alat-alat yang digunakan sederhana, hemat pelarut, serta biaya operasional yang relatif rendah. Pada metode maserasi ini digunakan serbuk simplisia kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) sebanyak 1000 gram. Etanol 70% dipilih karena merupakan pelarut semi polar yang dapat menarik senyawa polar dan non polar yang terkandung dalam simplisia, tidak toksik, tidak ditumbuhi mikroba serta mudah diuapkan.

Tabel 4.2 Hasil rendemen ekstrak

Sampel	Bobot Simplisia	Bobot Ekstrak	Hasil
Kulit Buah Jengkol (<i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) Nielsen)	500 g	22,67 g	4,53%

$$\text{Rumus \% Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot simplisia}} \times 100\% \quad (\text{Depkes RI, 2000})$$

Rendemen ekstrak dihitung berdasarkan perbandingan berat akhir ekstrak yang digunakan dengan berat awal ekstrak yang digunakan dikalikan 100%. Hasil rendemen yang tinggi menunjukkan bahwa senyawa-senyawa kimia yang dapat tersari dalam ekstrak juga cukup besar. Hasil penelitian menunjukkan rendemen ekstrak kulit buah jengkol sebesar 4,53%. Kecilnya nilai rendemen yang dihasilkan dipengaruhi oleh ukuran partikel, metode ekstraksi dan waktu ekstraksi (Wijaya *et al.*, 2018).

4.2.3 Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol ekstrak kulit buah jengkol bertujuan untuk memastikan bahwa ekstrak yang dihasilkan bebas dari etanol karena pelarut tersebut memiliki potensi untuk membunuh bakteri sehingga dikhawatirkan mempengaruhi aktivitas antibakteri (Sumiati, 2014). Hasil uji bebas etanol ekstrak menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah jengkol positif bebas etanol yang ditandai dengan tidak terciumnya bau ester pada ekstrak seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil uji bebas etanol ekstrak kulit buah jengkol

Sampel	Perlakuan	Hasil	Keterangan
Ekstrak Kulit Buah Jengkol (<i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) Nielsen)	Asam asetat, asam sulfat, dipanaskan	+	Bebas etanol

Keterangan:

(+) Tidak tercium bau ester

(-) Tercium bau ester

4.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia ekstrak kulit buah jengkol bertujuan untuk memastikan keberadaan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya. Menurut Steffi (2010), senyawa kulit buah jengkol yang memiliki aktivitas antibakteri antara lain flavonoid, tannin, saponin, dan antrakuinon. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak kulit buah jengkol dapat dilihat pada tabel 4.4.

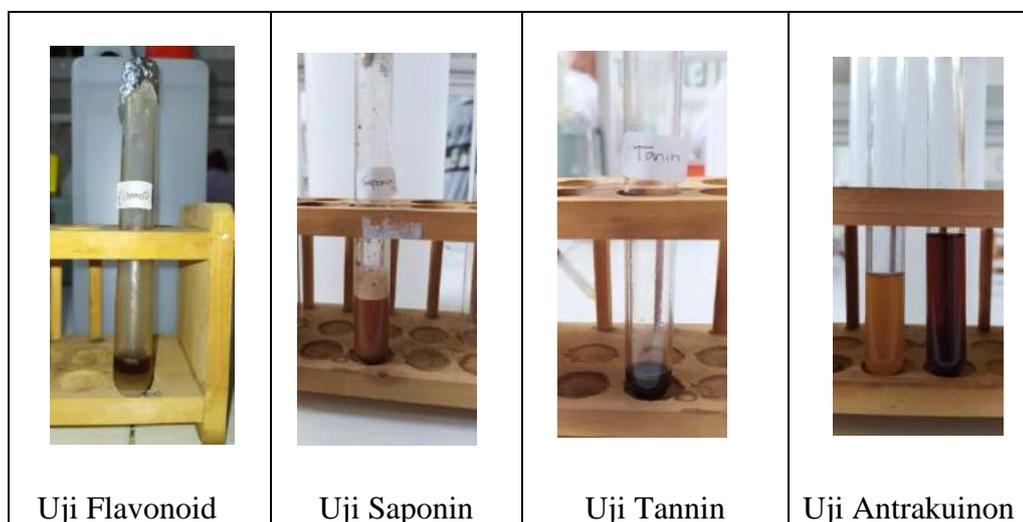
Tabel 4.4 Hasil skrining fitokimia ekstrak kulit buah jengkol

Identifikasi	Perlakuan	Hasil Uji	Keterangan
Flavonoid	Ekstrak kental + Aquadest panas + 0,1 g Mg + 5 tetes HCl pekat	Berubah warna menjadi jingga	+
Saponin	Ekstrak kental + 10 ml air panas, didinginkan, dikocok kuat + 1 tetes HCl 2 N	Terbentuk busa yang stabil setinggi 1 cm	+
Tannin	Ekstrak kental + FeCl ₃ 1%	Hitam kebiruan	+
Antrakuinon	Ekstrak kental + NaOH	Terbentuk warna merah	+

Keterangan:

(+) Terdapat senyawa

(-) Tidak terdapat senyawa

**Gambar 4.1** Hasil uji skrining fitokimia ekstrak kulit buah jengkol

4.3.1 Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan untuk mengetahui adanya senyawa flavonoid di dalam ekstrak kulit buah jengkol. Uji flavonoid dilakukan dengan mengambil ekstrak kental kulit buah jengkol sebanyak kurang lebih 1 mg dicampur dengan 3 mL etanol 70% lalu dikocok, dipanaskan dan dikocok lagi kemudian disaring. Pemanasan dilakukan karena sebagian besar golongan flavonoid dapat larut di dalam air panas (Ergina *et al.*, 2014). Filtrat yang diperoleh kemudian ditambahkan Mg 0,1 g dan 2 tetes H₂SO₄ pekat. Adanya flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah atau jingga pada larutan (Indrayani *et al.*, 2006). Hasil uji flavonoid ekstrak kulit buah jengkol adalah positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna jingga orange.

4.3.2 Uji Tannin

Uji tannin bertujuan untuk mengetahui adanya senyawa tannin di dalam ekstrak kulit buah jengkol. Uji tannin dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 2 g ditambah etanol hingga sampel terendam seluruhnya. Kemudian sebanyak 1 mL larutan sampel dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau (Harborne, 2006). Hasil uji tannin ekstrak kulit buah jengkol adalah positif yang ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan yang menandakan terbentuknya senyawa kompleks antara Fe^{3+} yang mengindikasikan perubahan warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam yang kuat (Ergina *et al.*, 2014).

4.3.3 Uji Saponin

Pengujian saponin dilakukan untuk mengetahui adanya senyawa saponin di dalam ekstrak kulit buah jengkol. Saponin adalah glikosida triterpenoid yang merupakan senyawa aktif bersifat seperti sabun dan dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya dalam membentuk busa (Bambang *et al.*, 2016).

Uji saponin dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak kurang lebih 1 mL dididihkan dengan 10 mL aquadestilata dalam penangas air. Filtrat dikocok kuat dan didiamkan selama 10 menit. Kemudian ditambahkan HCl 1 N sebanyak 1-2 tetes. Terbentuknya busa yang stabil dengan ketinggian 1-3 cm selama 10 menit menunjukkan ekstrak positif terdapat saponin (Hayati, 2010). Busa yang dihasilkan pada uji saponin disebabkan karena adanya senyawa glikosida yang dapat membentuk busa dalam air dan terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Ningsih *et al.*, 2016).

4.3.4 Uji Antrakuinon

Uji antrakuinon dilakukan untuk mengetahui adanya senyawa antrakuinon di dalam ekstrak kulit buah jengkol. Antrakuinon merupakan suatu golongan dari senyawa glikosida termasuk turunan kuinon (Sirait, 2007).

Uji antrakuinon dilakukan dengan cara mengambil ekstrak sebanyak 50 mg ditambahkan 10 mL *aquadest* kemudian dipanaskan selama 5 menit dan disaring. Sebanyak 3 mL larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tabung 1

sebagai kontrol dan tabung 2 ditambahkan beberapa tetes larutan NaOH 1 N (Putri *et al.*, 2015). Hasil uji menunjukkan bahwa dalam ekstrak kulit buah jengkol positif mengandung senyawa antrakuinon yang ditandai dengan terbentuknya warna merah kecoklatan yang kuat.

4.4 Uji Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*

Sampel bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922. Identifikasi bakteri *Escherichia coli* dilakukan di UESBE Laboratorium Solo, Jawa Tengah. Hasil identifikasi bakteri dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.5 Evaluasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer*

Evaluasi sediaan bertujuan untuk melihat kualitas suatu sediaan dan untuk menjamin bahwa sediaan tersebut memiliki karakteristik sesuai dengan karakteristik yang telah ditentukan. Evaluasi sediaan meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji daya proteksi, dan uji kecepatan mengering. Uji stabilitas fisik dilakukan pada hari ke-0, hari ke-7, hari ke-14, hari ke-21, dan hari ke-28.

4.5.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan bertujuan untuk melihat tampilah fisik sediaan yang diuat. Uji ini dilakukan dengan cara mengamati bentuk, warna, dan bau dari sediaan gel *hand sanitizer* yang dibuat tanpa menggunakan alat bantu.



Gambar 4.2 Hasil Uji Organoleptis

Tabel 4.5 Hasil uji organoleptis

Sampel	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
Formulasi I ekstrak 5%					
- Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
- Bentuk	Semi solid				
- Warna	Coklat tua				
Formulasi II ekstrak 10%					
- Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
- Bentuk	Semi solid				
- Warna	Coklat tua				
Formulasi III ekstrak 15%					
- Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
- Bentuk	Semi solid				
- Warna	Coklat tua				
Gel <i>hand sanitizer</i> tanpa ekstrak					
- Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
- Bentuk	Semi solid				
- Warna	Putih bening				

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa ketiga formulasi gel memiliki bau yang sama, yaitu khas mawar. Adapun bentuk dan warna yang dihasilkan dari ketiga formulasi yaitu berbentuk semi solid berupa gel dengan konsistensi yang kental dan memiliki warna coklat tua, dimana semakin tinggi ekstrak yang digunakan diperoleh warna yang semakin pekat. Menurut Ansel (2005), gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat, namun berdasarkan hasil pengamatan, gel *hand sanitizer* yang dibuat memiliki warna coklat tua yang merupakan pengaruh dari ekstrak yang digunakan. Berdasarkan pengujian dari hari ke-0 sampai hari ke-28, dapat disimpulkan bahwa gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol tersebut stabil berdasarkan pengujian bau, bentuk, dan warna selama masa penyimpanan.

4.5.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol pada gelas obyek secara merata dan diamati

secara visual. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui tidak adanya butiran kasar pada sediaan (Sayuti, 2015). Hasil uji homogenitas sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil uji homogenitas

Sampel	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
Formulasi I Ekstrak 5%	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Formulasi II Ekstrak 10%	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Formulasi III Ekstrak 15%	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Basis gel tanpa ekstrak	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen



Gambar 4.3 Hasil uji homogenitas

Berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa sediaan gel *hand sanitizer* yang dibuat sudah homogen yang ditandai dengan tidak adanya butiran kasar dalam sediaan serta tetap stabil selama masa penyimpanan.

4.5.3 Uji pH

Uji pH bertujuan untuk mengetahui pH sediaan yang dibuat, yang mana harus sesuai dengan pH kulit (Naibaho *et al.*, 2013). Uji pH dilakukan dengan mengoleskan sediaan pada kertas pH universal kemudian diamati perubahan warna dan dibandingkan dengan indikator pH yang digunakan. Hasil dari pengujian pH dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil uji pH

Sampel	Hari ke-					Rata-rata	Standart
	0	7	14	21	28		
<i>Hand sanitizer</i> Ekstrak 5%	6	6	6	6	6	6	
<i>Hand sanitizer</i> Ekstrak 10%	6	6	6	6	6	6	4,5 – 6,5 (Naibaho <i>et al.</i> , 2013)
<i>Hand sanitizer</i> Ekstrak 15%	6	6	6	6	6	6	
<i>Hand sanitizer</i> tanpa ekstrak	6	6	6	6	6	6	



Gambar 4.4 Hasil uji pH

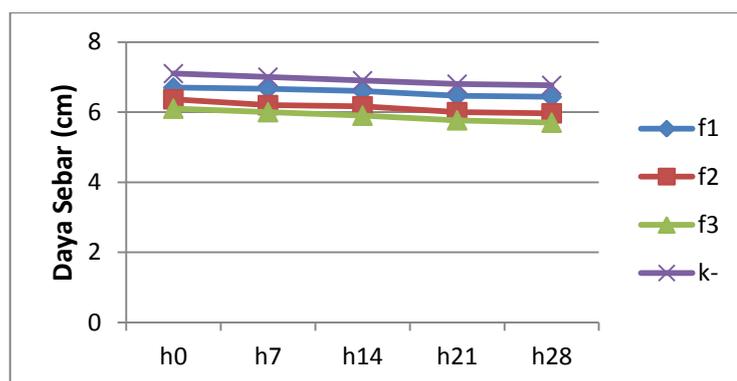
Berdasarkan hasil uji pH yang diperoleh, ketiga formulasi gel *hand sanitizer* mempunyai nilai pH yang sama selama masa penyimpanan 4 minggu yaitu 6. Hal ini berarti pH sediaan sudah memenuhi kriteria pH kulit yaitu 4,5-6,5 (Mappa *et al.*, 2013). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ketiga formulasi gel *hand sanitizer* stabil selama masa penyimpanan.

4.5.4 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan penyebaran gel. Pengujian daya sebar merupakan salah satu syarat dari suatu sediaan semisolid. Apabila suatu sediaan semisolid memiliki daya sebar yang tinggi maka akan memberikan daerah penyebaran yang luas pada kulit sehingga zat aktif yang terkandung akan tersebar secara merata. Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 0,5 g kemudian diletakkan di tengah kaca bulat berkala. Di atas gel kemudian diletakkan kaca bulat lain dan diberi pemberat hingga 150 g.

Tabel 4.8 Hasil uji daya sebar

Sampel	Hari ke-					Rata-rata (cm)	Standart
	0 (cm)	7 (cm)	14 (cm)	21 (cm)	28 (cm)		
Gel Hand sanitizer Ekstrak 5%	6,7	6,67	6,6	6,47	6,43	6,57	5-7 cm (Wasiaturrahmah, 2018)
Gel Hand sanitizer Ekstrak 10%	6,37	6,2	6,17	6,0	5,97	6,14	
Gel Hand sanitizer Ekstrak 15%	6,1	6	5,9	5,77	5,7	5,89	
Gel Hand sanitizer tanpa ekstrak	7,1	7,0	6,9	6,8	6,77	6,91	

Gambar 4.5 Grafik pengukuran daya sebar gel *hand* pada penyimpanan 4 minggu

Daya sebar sediaan gel yang baik yaitu antara 5-7 cm (Wasiaturrahmah, 2018). Berdasarkan Tabel 4.8, dapat diketahui bahwa pengujian daya sebar gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol telah sesuai dengan ketentuan. Daya sebar sediaan pada hari ke-0 sampai hari ke-28 memperlihatkan hasil yang sama dilihat dari peningkatan dan penurunan luas yang tidak jauh berbeda. Sehingga dapat disimpulkan bahwa gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol yang dibuat memiliki daya sebar yang stabil selama masa penyimpanan.



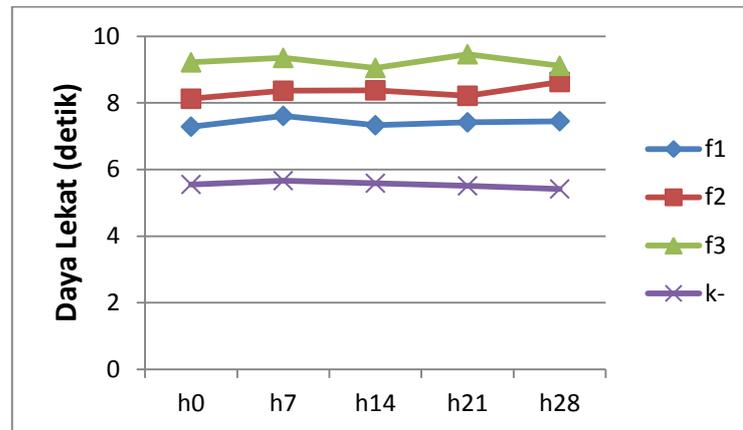
Gambar 4.9 Hasil uji daya sebar

4.5.5 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel untuk melekat ketika dioleskan pada kulit. Uji ini dilakukan dengan cara sebanyak 0,25 g sampel gel diletakkan antara dua *object glass* pada alat dan diletakkan beban sebesar 1 kg selama 5 menit, selanjutnya beban diangkat dan pada alat dilepaskan pada beban 80 gram dan dicatat waktu yang diperoleh (Naibaho *et al.*, 2013). Daya lekat gel yang baik adalah tidak kurang dari 4 detik (Yati, 2018). Hasil uji daya lekat dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil uji daya lekat

Sampel	Hari ke-					Rata-rata (detik)	Standart
	0 (detik)	7 (detik)	14 (detik)	21 (detik)	28 (detik)		
Gel Hand sanitizer Ekstrak 5%	7,28	7,61	7,33	7,41	7,45	7,41	
Gel Hand sanitizer Ekstrak 10%	8,12	8,36	8,37	8,21	8,62	8,34	≥4 detik (Yati, 2018)
Gel Hand sanitizer Ekstrak 15%	9,21	9,35	9,05	9,46	9,11	9,23	
Gel Hand sanitizer tanpa ekstrak	5,55	5,67	5,59	5,51	5,41	5,54	



Gambar 4.10 Grafik pengukuran daya lekat gel *hand sanitizer* pada penyimpanan 4 minggu

Berdasarkan tabel 4.9, diketahui bahwa ketiga formula gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol memiliki daya lekat yang sesuai dengan ketentuan yaitu ≥ 4 detik. Gel *hand sanitizer* yang dibuat memiliki daya lekat yang stabil selama masa penyimpanan yang ditandai dengan tidak adanya perubahan yang signifikan pada hasil uji daya lekat dari hari ke-0 hingga hari ke-28. Gel yang memiliki daya lekat yang tinggi akan melekat lama di kulit, sebaliknya gel yang memiliki daya lekat yang rendah akan cepat hilang dari kulit.



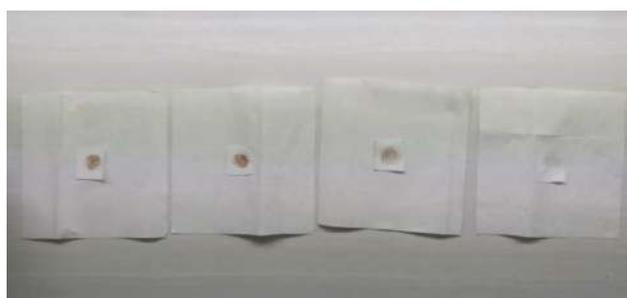
Gambar 4.11 Uji daya lekat

4.5.6 Uji Daya Proteksi

Uji daya proteksi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel *hand sanitizer* dalam memproteksi atau memberikan perlindungan kulit terhadap pengaruh asing dari luar. Gel yang dibuat memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit. Apabila gel tersebut mengandung asam, ketika diberi indikator untuk mengetahui adanya asam seperti fenolftlein dan diberi NaOH, maka akan menunjukkan bercak noda merah yang menandakan gel tersebut terdeteksi adanya asam kuat yang berbahaya bagi kulit.

Tabel 4.10 Hasil uji daya proteksi

Sampel	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
Formulasi I Ekstrak 5%	Tidak ada noda merah				
Formulasi II Ekstrak 10%	Tidak ada noda merah				
Formulasi III Ekstrak 15%	Tidak ada noda merah				
Gel Hand sanitizer tanpa ekstrak	Tidak ada noda merah				



Gambar 4.12 Hasil uji daya proteksi

Berdasarkan Tabel 4.10, dapat diketahui bahwa gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol memberikan daya proteksi yang stabil selama masa penyimpanan 4 minggu.

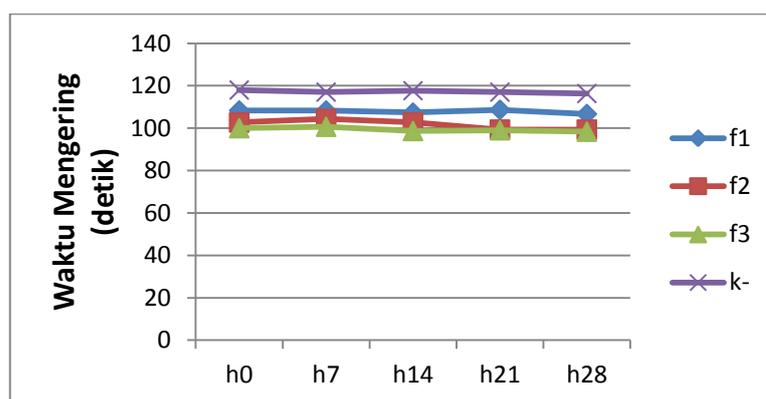
4.5.7 Uji Waktu Mengering

Uji kecepatan mengering menunjukkan waktu yang dibutuhkan oleh setiap formula gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol untuk mengering pada

kulit telapak tangan (depan dan belakang kulit telapak tangan dengan luas 40-50 cm²). Hasil uji waktu mengering dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil uji kecepatan mengering

Sampel	Hari ke-					Rata-rata (detik)
	0 (detik)	7 (detik)	14 (detik)	21 (detik)	28 (detik)	
Gel Hand sanitizer Ekstrak 5%	104	104	104	105	105	104,4
Gel Hand sanitizer Ekstrak 10%	106	106	107	106	107	106,4
Gel Hand sanitizer Ekstrak 15%	107	108	108	108	109	108
Gel Hand sanitizer tanpa ekstrak	99	99	100	100	102	100



Gambar 4.10 Gambar grafik pengukuran waktu mengering gel *hand sanitizer* pada penyimpanan selama 4 minggu

Berdasarkan tabel 4.11 gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol membutuhkan waktu yang lebih lama karena gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol tidak mengandung alkohol yang dapat mempercepat proses pengeringan. Dapat diketahui bahwa pengujian kecepatan mengering sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol dari hari ke-0 sampai hari ke-28 memperlihatkan peningkatan dan penurunan kecepatan waktu mengering yang tidak jauh berbeda. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol memiliki kecepatan mengering yang stabil selama masa penyimpanan namun tidak memnuhi syarat uji waktu mengering.

4.6 Uji Aktivitas Antibakteri Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Kulit Buah Jengkol terhadap *Escherichia coli*

Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk mengetahui daya antibakteri gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol terhadap bakteri *Escherichia coli* yang dapat dilihat dengan adanya diameter zona hambat pada kertas cakram. Pengukuran zona hambat dapat dilihat dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram (Kurniawati, 2015).

Uji aktivitas antibakteri sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol terhadap bakteri *Escherichia coli* dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. Metode ini dipilih karena proses pengerjaan yang mudah dilakukan dan tidak memerlukan peralatan khusus (Rahmadani, 2015). Cara kerja difusi cakram yaitu gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol diserapkan pada kertas cakram dan ditempelkan pada media agar yang telah diinokulasikan bakteri *Escherichia coli* kemudian diinkubasi selama 24 jam dan dilihat zona hambat di daerah sekitar kertas cakram.

Kontrol negatif yang digunakan adalah basis gel *hand sanitizer* tanpa ekstrak untuk melihat apakah basis gel yang digunakan mempunyai aktivitas antibakteri yang nantinya dapat menyebabkan bias hasil penelitian. Sedangkan kontrol positif yang digunakan adalah sediaan gel *hand sanitizer* merk “D” dengan kandungan *chloroxylonol* yang memiliki mekanisme kerja dengan cara mengganggu membran sel bakteri sehingga menurunkan kemampuan membran sel tersebut untuk memproduksi ATP sebagai sumber energi bagi bakteri (Lestari, 2017). Pada penelitian ini dibuat sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol dalam beberapa konsentrasi, antara lain gel *hand sanitizer* dengan ekstrak kulit buah jengkol 5%, 10%, dan 15%.

Pembuatan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol menggunakan basis *carbomer 940* yang berfungsi sebagai *gelling agent* dan memiliki kelebihan dapat menghasilkan gel yang bening. Pada penelitian ini *carbomer 940* yang digunakan dalam pembuatan sediaan gel *hand sanitizer* adalah 0,5%. *Carbomer 940* yang telah didispersikan dalam air kemudian diaduk cepat untuk mencegah terjadinya aglomerat, kemudian ditambahkan TEA untuk mengatur pH yang

diinginkan yaitu antara 4,5-6,5 yang sesuai dengan pH kulit. Pada sediaan yang dibuat, diperlukan penambahan *metyl paraben* yang dimaksudkan sebagai pengawet untuk mencegah mikroorganisme pada sediaan gel *hand sanitizer*. Penambahan propilenglikol dalam sediaan memiliki fungsi sebagai *emollient* agar ketika sediaan gel *hand sanitizer* digunakan pada tangan tidak terasa kering. Penambahan *oleum rosae* pada sediaan dimaksudkan untuk memberikan aroma yang menyenangkan dari sediaan gel *hand sanitizer* yang dibuat.

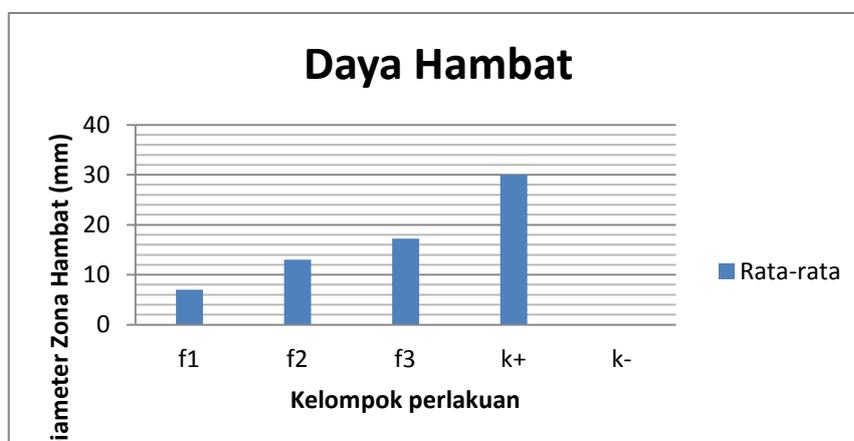
Hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa formula gel *hand sanitizer* memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang ditandai dengan adanya zona hambat yang ditandai dengan terbentuknya zona bening terhadap bakteri *Escherichia coli* yang dapat dilihat pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Hasil zona hambat gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol terhadap *Escherichia coli*

Sampel	Diameter zona hambat (mm)				Rata-rata ± SD
	Replikasi				
	I	II	III	IV	
<i>Hand sanitizer</i> Ekstrak 5%	7.00	6.00	8.00	7.00	7.00 ± 0.8165
<i>Hand sanitizer</i> Ekstrak 10%	13.00	14.00	12.00	13.00	13.00 ± 0.8165
<i>Hand sanitizer</i> Ekstrak 15%	18.00	17.00	18.00	16.00	17.25 ± 0.95743
Kontrol positif	29.00	30.00	31.00	30.00	30 ± 0.8165
Kontrol negatif	-	-	-	-	

Keterangan :

(-) = tidak ada zona hambat

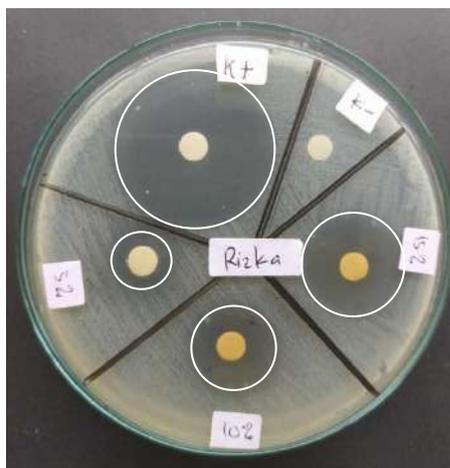


Gambar 4.11 Grafik diameter zona hambat

Berdasarkan tabel 4.12 dapat dilihat bahwa hasil zona hambat kontrol negatif adalah 0 mm. Hal ini menunjukkan bahwa basis gel *hand sanitizer* yang digunakan tidak memiliki aktivitas antibakteri yang ditandai dengan tidak terbentuknya zona bening di sekitar disk cakram, sehingga tidak mempengaruhi hasil uji antibakteri dari gel *hand sanitizer* yang mengandung ekstrak kulit buah jengkol. Aktivitas antibakteri dibagi menjadi beberapa golongan berdasarkan diameter zona hambat yang ditimbulkan, yaitu golongan lemah (<5 mm), sedang (6-10 mm), kuat (11-20 mm), dan sangat kuat (>21 mm) (Rachmawati, 2016).

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah gel *hand sanitizer* merk "D". Bahan aktif yang terkandung di dalam sediaan gel *hand sanitizer* merk "D" adalah *Chloroxylonol*. *Chloroxylonol* merupakan agen antibakteri spektrum luas yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negative. *Chloroxylonol* memiliki mekanisme kerja dengan mengganggu membrane sel bakteri sehingga menurunkan kemampuan membrane sel untuk memproduksi ATP sebagai sumber energy bakteri (Agung & Sri, 2009). Gel *hand sanitizer* merk "D" memiliki rata-rata zona hambat 30 ± 0.8165 mm yang artinya berada dalam rentang kategori zona hambat sangat kuat.

Hasil diameter zona hambat gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol 5% memiliki rata-rata sebesar 7.00 ± 0.8165 mm yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil diameter zona hambat gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol dengan konsentrasi 10% memiliki rata-rata sebesar 13.00 ± 0.8165 mm yang termasuk kategori kuat. Adapun hasil diameter zona hambat gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol dengan konsentrasi 15% memiliki rata-rata sebesar 17.25 ± 0.95743 mm yang juga termasuk dalam kategori kuat. Peningkatan hasil diameter zona hambat ini dikarenakan semakin besarnya konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam sediaan maka zona hambat yang dihasilkan akan semakin besar.



Gambar 4.12 Hasil uji antibakteri sediaan

Kontrol positif gel *hand sanitizer* merk “D” memiliki zona hambat rata-rata yang lebih besar dari pada diameter zona hambat rata-rata gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Hal ini dikarenakan dalam sediaan gel *hand sanitizer* merk “D” mengandung alkohol 63% yang memiliki aktivitas untuk membunuh bakteri.

4.7 Analisis Statistika

Data hasil uji stabilitas fisik meliputi daya sebar, daya lekat, waktu mengering serta uji aktivitas antibakteri sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol dengan beberapa konsentrasi selanjutnya dilakukan analisis data statistik menggunakan program SPSS 16 dengan metode *One Way Anova*. Analisa data menggunakan *One Way Anova* dapat dilakukan setelah uji normalitas dan homogenitas. Analisa ini digunakan untuk mengetahui bahwa terdapat perbedaan daya sebar, daya lekat, waktu mengering dan efek antibakteri yang signifikan atau tidak antar kelompok perlakuan.

4.7.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui bahwa data berdistribusi normal atau tidak. Pada uji normalitas data digunakan metode *Shapiro-Wilk*. Data dapat dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi $>0,05$. Sedangkan jika nilai signifikansi $<0,05$, maka dapat dikatakan data tersebut tidak berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas data uji stabilitas sediaan meliputi daya sebar, daya lekat, dan waktu mengering dapat dilihat pada lampiran 8. Pada masing-masing formula sediaan dari hari ke-0 hingga hari ke-28 didapatkan hasil nilai signifikansi $>0,05$, sehingga dapat dikatakan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Pada uji normalitas data daya hambat antibakteri juga didapatkan nilai signifikansi $>0,05$, sehingga dapat diartikan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data daya hambat antibakteri dapat dilihat pada lampiran 8.

4.7.2 Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas data dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang dihasilkan memiliki varian yang homogen atau tidak. Pada uji homogenitas digunakan metode *Levene-statistic*. Data dapat dikatakan homogen jika nilai signifikansi $>0,05$, sedangkan jika nilai signifikansi $>0,05$ maka dapat diartikan data tersebut tidak homogen.

Hasil uji homogenitas data uji stabilitas sediaan meliputi daya sebar, daya lekat, dan waktu mengering dapat dilihat pada lampiran 8. Pada masing-masing formula sediaan dari hari ke-0 hingga hari ke-28 didapatkan hasil nilai signifikansi $>0,05$, sehingga dapat dikatakan bahwa data tersebut memiliki varian yang homogen. Pada uji homogenitas data daya hambat antibakteri juga didapatkan nilai signifikansi $>0,05$, sehingga dapat diartikan bahwa data tersebut memiliki varian yang homogen. Hasil uji normalitas data daya hambat antibakteri dapat dilihat pada lampiran 8.

4.7.3 Uji One Way Anova

Uji *One Way Anova* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Dari penilaian distribusi data untuk daya sebar, daya lekat, waktu mengering serta daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* didapatkan hasil bahwa data bersifat normal dan homogen. Sehingga pengujian uji beda untuk data daya sebar, daya lekat, waktu mengering dan daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* dilakukan dengan menggunakan uji *One Way Anova*.

Hasil pengujian statistik dengan menggunakan *One Way Anova* dari data uji stabilitas yang meliputi daya sebar, didapatkan hasil nilai signifikansi $\leq 0,05$,

hasil nilai signifikansi daya lekat $\leq 0,05$ dan nilai signifikansi waktu mengering didapatkan nilai $\leq 0,05$ pada tiap minggunya. Oleh karena nilai $p \leq 0,05$, maka dapat diartikan bahwa hipotesis H_0 diterima, dengan kata lain terdapat perbedaan yang signifikan antar formula dan waktu penyimpanan. Pada pengujian *One Way Anova* daya hambat antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* diperoleh nilai signifikansi $\leq 0,05$, sehingga dapat dikatakan bahwa erdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan. Hasil uji *One Way Anova* dapat dilihat pada lampiran.

Tabel *Post hoc* (Homogeneous) pada uji stabilitas fisik sediaan digunakan untuk mengetahui apakah perlakuan perbedaan konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol menghasilkan perbedaan yang signifikan terhadap stabilitas fisik sediaan atau tidak. Sedangkan Tabel *Post hoc* (Homogeneous) pada uji daya hambat antibakteri digunakan untuk mengetahui zona hambat yang dihasilkan oleh sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol dengan berbagai konsentrasi sudah setara (tidak berbeda) atau belum (berbeda) dengan sediaan gel *hand sanitizer* yang ada di pasaran, yaitu merk "D".

Pada tabel *Post hoc* (Homogeneous) uji daya sebar, menunjukkan bahwa pada hari ke-0 dan ke-7 terdapat perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan, namun pada F(2) dan F(3) tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Sedangkan pada hari ke-14 hingga hari ke-28 tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara F(1) dengan Kontrol negatif dan antara F(2) dengan F(3).

Pada tabel *Post hoc* (Homogeneous) uji daya lekat, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar formula di setiap minggu, namun pada hari ke-14 tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar F(2) dan F(3), serta pada hari ke-21 antara F(1) dan F(2). Pada tabel *Post hoc* (Homogeneous) waktu mengering menunjukkan bahwa pada hari ke-0 hingga hari ke-14 tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara formula. Sedangkan pada hari ke-21 dan hari ke-28 terdapat perbedaan yang signifikan antar formula, namun pada F(2) dan F(3) tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol tidak berpengaruh signifikan terhadap stabilitas fisik sediaan gel

hand sanitizer yang dibuat. Hasil uji *Post hoc* dari uji stabilitas fisik sediaan dapat dilihat pada lampiran 8.

Pada tabel *Post hoc* (Homogeneous) uji daya hambat antibakteri gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi ekstrak buah jengkol pada sediaan berpengaruh signifikan terhadap hasil diameter zona hambat yang dihasilkan, namun belum setara dengan zona hambat gel *hand sanitizer* merk “D”. Hal tersebut ditunjukkan dari tidak adanya satupun perlakuan yang ada dalam satu kolom dengan kontrol positif. Hal ini dapat terjadi karena untuk menyetarakan zona hambat dengan gel *hand sanitizer* merk “D” dibutuhkan konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol yang lebih tinggi. Gel *hand sanitizer* merk “D” merupakan sediaan antiseptik tangan yang beredar di pasaran, mengandung alkohol 63% dan senyawa *Chloroxylonol* yang merupakan agen antibakteri spektrum luas yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif. Hasil uji *Post hoc* dari uji aktivitas antibakteri sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol terhadap bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat pada lampiran 8.

4.7.4 Uji Korelasi Spearman

Pada penelitian ini, uji korelasi *spearman* bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variasi konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol terhadap efek antibakteri yang dihasilkan. Hasil analisis uji *spearman* yaitu nilai $p = 0,000$, hal ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi (hubungan) yang signifikan antara konsentrasi ekstrak dengan efek antibakteri yang dihasilkan. Nilai koefisien korelasi sebesar yang berarti konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol dalam sediaan berhubungan kuat dengan efek antibakteri yang dihasilkan. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak kulit buah jengkol dalam sediaan maka semakin besar pula efek antibakteri yang dihasilkan. Hasil uji korelasi *spearman* dapat dilihat pada lampiran 8.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* yang ditandai dengan adanya diameter hambat pada media, dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar diameter hambat.
2. Dari ketiga formulasi gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) yang memiliki daya hambat paling efektif adalah sediaan dengan konsentrasi ekstrak 10% dengan rata-rata diameter hambat sebesar 13.00 ± 0.8165 mm dengan kategori hambat kuat.
3. Ketiga sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen) memiliki stabilitas fisik sediaan yang baik selama masa penyimpanan selama 28 hari, namun tidak memenuhi syarat uji waktu mengering.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan uji viskositas untuk melihat konsistensi sediaan dan uji pemisahan fase untuk mengetahui stabilitas sediaan pada suhu ekstrim.
2. Perlu dilakukan uji stabilitas fisik sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol dengan masa penyimpanan yang lebih lama (lebih dari 28 hari).
3. Perlu dilakukan pengujian aktivitas antibakteri dengan metode pengujian antibakteri dan jenis bakteri yang lain.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan bentuk sediaan yang berbeda untuk mengetahui keefektifan kulit buah jengkol sebagai bahan obat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, P., S. Winarsih dan A. Hilmi. 2010. Aktivitas Ekstrak Etanol Kismis (*Vitis vinifera* L.) sebagai Antimikroba terhadap Bakteri Penyebab Karies *Streptococcus mutans* Strain 2302-unr secara In Vitro. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Brawijaya Malang
- Agustina, Wulan., Nurhamidah, Dewi Handayani. 2017. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi dari Kulit Batang Jarak (*Ricinus communis* L.). *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*. Vol. 1, No. 2. hal 117-122
- Allen, L. V., 2002, *The Art, Science and Technology of Pharmaceutical Compounding*, Second Edition, , American Pharmaceutical Association, Washington D.C. Page 170-173
- Anggraini, Ovi. 2018. Uji Aktivitas Anti Bakteri Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Pacar Kuku (*Lawsonia Inermis* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Setia Budi Surakarta
- Ansel, H. C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi Keempat*. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Atlas, R.M. 2010. *Handbook of Microbiological Media*. 4th Ed. Washington, D.C.: CRC Press
- Backer, C.A. & Bakhuizen Van Den Brink, R.C. 1963. *Flora of Java (Spermatophytes Only)*, Vol 1. N.V.P. Noordhoff, Groningen
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2014. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional. BPOM: Jakarta
- Baud, G.S., Sangi, M.S., dan Koleangan, H.S.J. 2014. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Batang Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Journal Ilmiah Sains*. Vol. 14, No. 2. Hal. 106-112
- Bonang G. 1992. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan Edisi 16*. Jakarta : Buku Kedokteran EGC

- BSN Mdical. 2009. *Bakteri luka yang umum ditemukan dalam luka terinfeksi*, <http://www.cutimed-sorbact.com/Indonesian/start.html>. diakses tanggal 8 Februari 2020
- Cushine, T.P. dan Lamb, A.J., 2005. Antimicrobial activity of flavonoids, *International Journal of Antimicrobial Agents*. Page 26, 343-356
- Darsana, I.G.O. 2012. Potensi Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Tenore) Steenis) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* secara In Vitro, *Indonesia Medicus Veterinus*, Vol. 1, No. 3, hal 337-351
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1985. Cara Pembuatan Simplisia. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan. Jakarta
- Departemen Kesehatan RI. 1994. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (III)*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Edisi I. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. Jakarta
- Departemen Kesehatan. 2006. Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia. Jakarta. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Vol.2, hal 124
- Direktorat Jendral Pengawas Obat dan Makanan.1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi Ketiga. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Direktorat Jendral Pengawas Obat dan Makanan.1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Direktorat Jendral Pengawas Obat dan Makanan. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Djide, M. Natsir dan Sartini. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Farmasi*. Lembaga Penerbitan Unhas. Makassar
- Dzen, Sjoekoer M., *et al.*, 2003. *Bakteriologi Medik*. Edisi 1. Bayumedia Publishing. Malang
- Ergina. Nuryanti, Siti. Pursitasari, Indarini Dwi. 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang

- Diekstraksi dengan Pelarut Air dan etanol. *Jurnal Akademika Kimia*. Vol.3(3). 165-172
- Fathurrachman, D. A. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) Dengan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi. Jakarta
- Fitri, D.N. 2005. Studi tentang Daya Hambat Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*) dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila* secara *In vitro*. *Skripsi*. Jurusan Perikanan. Fakultas Peternakan Perikanan. UMM. Malang
- Forbes, B.A., Sahm, D.F., Weissfeld, A.S. 2007. *Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology*. 12th Ed. Mosby : St Louis.
- Garrity. G. M., Bell. J. A. and Lilburn. T.G, 2004. *Taxonomic Outline of The Prokaryotes Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. 2th Edition. United States of America. Springer. New York Berlin Hendelberg
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S. & Sigla, A. K. 2002. *Spreading of Semisolid Formulation: An Update*. Pharmaceutical Tecnology
- Ghozali, Imam. 2011. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 19*. Edisi Ke-lima. Universitas Diponegoro. Semarang
- Guenther E. 2006. *Minyak Atsiri Jilid IV*. diterjemahkan oleh Ketaren S. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. diterjemahkan oleh Kokasih Padmawinata. Institut Teknologi Bandung.
- Harborne, J.B. 1998. *Textbook of Phytochemical Methods. A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. 5th Edition. Chapman and Hall Ltd, London. Page 21-72.
- Harborne, J.B. 2006. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. diterjemahkan oleh alih Kosasih Padmawinata & Iwang Soediro. Bandung : Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Hayati, E.K. *et al.*, 2010. Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tannin pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L). *Jurnal Kimia*. Vol. 4, No. 2, hal 193-200

- Herawati, Dian. 2012. *Cara Produksi Simplisia yang Baik*. Institut Pertanian Bogor. Seafast Center
- Hermawan, A., 2007, *Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.) terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus dan Escherichia coli Dengan Metode Difusi Disk. Artikel Ilmiah*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya
- Hidayanti, Utami Wahyu., Jaka Fadraersada, Arsyik Ibrahim. 2015. *Formulasi Dan Optimasi Basis Gel Carbopol 940 Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi*. Prosiding Seminar Kefarmasian Ke-1
- Indrayani, L., Soetjipto, H., dan Sihasale, L. 2006. *Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Daun Pecut Kuda (Stachytarpheta jamaicensis L.Vahl) terhadap Larva Udang Artemia salina Leach*. Berk. Penel. Hayati. Vol 12, hal: 57-61
- Jasmine. 2018. *Perbandingan Efek Pemakaian Antiseptik Chloroxylenol 4,8% dan Povidone Iodine 7,5% Terhadap Jumlah Koloni Bakteri Pasca Pencucian Tangan Rutin WHO Mahasiswa Kepaniteraan Klinik di Departemen Bedah Mulut FKG USU Periode Maret-Mei 2018*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Sumatera Utara
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi XXII, diterjemahkan oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran. Universitas Airlangga. Penerbit Salemba Medika. Jakarta. hal 205-209
- Kurniawati M. 2015. *Kajian Ekstrak Tanaman Johar (Cassia siamea L) sebagai Bioindikator Asam Basa.(Skripsi)*. Palu : Jurusan Kimia FMIPA UNTAD.
- Lachman L, Libermen HA., dan Kaning J.L. 1994. *Theory and Practise of Industrial Pharmacy*. Easton Pennsylvania: Mack Publishing Company.
- Lestari, Ayu Sri. 2017. *Uji Aktivitas Antibakteri Gel Handsanitizer Minyak Atsiri Rimpang Bangle (Zinger cassumunar Roxb.) terhadap Staphylococcus aureus ATC 25923*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Setia Budi Surakarta
- Lindawati, Ema. Lestarie, Nindy. Nurlaela, Eneng. Rival, Mara Anda. Maryati, Siti. dan Suryani. 2014. *Inovasi “Kewangi” Sebagai Gel Antiseptik Alami dari Minyak Atsiri Kemangi (Ocimum canum)*. *Laporan Akhir Pekan Kreativitas Mahasiswa*. Bogor: IPB
- Madduluri, S. Rao, K.B. dan Sitaram, B. 2013. *In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Five Indigenous Plants Extracts against Five*

Bacteria Pathogens of Humans. *Internasional Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*

- Mappa, T., edy, HJ. & Kojong, N. 2013. Formulasi Gel Ekstrak Daun Sasaladahan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K) Dan Uji Aefektifitasnya Terhadap Luka Bakar pada Kelinci. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol. 2, 499-55.
- Martin, A. Swarbrick, J. dan Cammarat, A. 2012. *Farmasi Fisik Dasar-dasar Farmasi Fisik dalam Ilmu Farmasetik*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. hal 1077
- Maryati., Ratna, S. F., dan Triastuti, R. 2007. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*. hal 8
- Mawan, Agni Rimba., Indiwati, Sri Indah., dan Suhadi. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*
- Mitsui, T., 1997. *New Cosmetic Science*. Elsevier. Amsterdam. Page 351-353
- Naibaho, D.H., Yamkan, V.Y., Weni, Wiyono. 2013. Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocinum sanchum* L.) pada Kulit Punggung Kelinci yang dibuat Infeksi *Staphylococcus aureus*. *Jurnal ilmiah Farmasi*. UNSRAT. Vol.2, No.2
- Ningsih, Wida., Firmansyah., Anggraini, Septi. 2016. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Gel Pembersih Tangan Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 12(2), 79-85
- Nurahmanto D., Mahrifah I.R., Firda R., Imaniah N. dan Rosyidi V.A. 2017. Formulasi Sediaan Gel Dispersi Padat Ibuprofen : Studi Gelling Agent Dan Senyawa Peningkat. *Ilmiah Manuntung*. Vol. 3, No. 1, Page 96-105
- Nurussakinah. 2010. Skrinning Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Tanaman Jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen (Jack) Prain.) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Octavia, Nurlina. 2016. Formulasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Minyak Atsiri Pala (*Myristica fragrans* Houtt.), Uji Stabilitas Fisik dan Uji Aktivitas Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta

- Oladimedji, O.H., R Nia, K Ndukwe, dan M Attih. 2007. *In Vitro Biological Activity of Seed Carica papaya*. *Journal of Medical Plant*. 1 (3), 92-99
- Osborne, D.W., dan Amann, A.H. 1990. *Topical Drug Delivery Formulationns*, Marcell Dekker. New York. Page 383-384
- Pelczar, M. J., Chan, E. C. S., 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Yogyakarta : Erlangga.
- Purbaya, J.R. 2002. *Mengenal dan Memanfaatkan Khasiat Buah Mengkudu*. Penerbit Pionir Jaya. Bandung
- Putri, W.S., Warditiani, N.K., Larasanty, L.P.F. 2015. *Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Klit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.I)*. Fakultas Matematika dan IPA. Universitas Udayana Jimbaran
- Radji, M., 2007. Uji Efektivitas antimikroba beberapa merk dagang pembersih tangan antiseptic. *Majalah ilmu kefarmasian*. Vol.4, No.1
- Rahmadani F. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *Pseudomonas aeruginosa*. Jakarta: Jurusan Farmasi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah
- Rizal, Mohamad, Yusransyah dan Sofi Nurmay Stiani. 2016. Uji Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) I.C.Nielsen) terhadap Mencit Jantan Yang Diinduksi Oleum Ricini. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. Tangerang: Universitas Mathla`ul Anwar Pandeglang. Vol.2, No.2, hal 131-136
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. and Quinn M., E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 6th Ed. The Pharmaceutical Press. London
- Sari, Retno. Isadiartuti, Dewi. 2006. Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn). *Majalah Farmasi Indonesia*. Vol. 17, No. 4, hal 163-169
- Schefflan, L., dan Morris, B.J. 1983. *The Handbook of Solvent*. D. Van Nostrand Comp. Inc. New York
- Setyowati, W.A.E, *et al.*, 2014. *Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (Durio zibethinus Murr.) Varietas*

- Petruk. *Jurnal Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI*. ISBN (979363175-0): hal 271-280
- Shu, Melisa. 2013. Formulasi Sediaan Gei Hand Sanitizer dengan Bahan Aktif Triklosan 0,5% dan 1%. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa. Universitas Surabaya*. Vol.2 No.1
- Sirait, M. 2007. *Penuntun Fitokimia dalam Farmasi*. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Soebagyo. 2008. *Diare Akut pada Anak*. Universitas Sebelas Maret Press. Surakarta
- Soegiharjo, C. J. 2013. *Farmakognosi*. Yogyakarta: Citra Aji Parama. hal 57
- Steffi. 2010. *Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid dari Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Jengkol (Pithecellobii pericarpium)*. Skripsi. Universitas Sumatra Utara. Medan
- Sudarmadji, S., B. Haryono, Suhardi., 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta
- Sugihartini, N., Fujihastuti, T. 2015. Sifat Fisik dan Daya Iritasi Gel Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica L*) dengan Variasi Jenis *Gelling agent*. *Pharmacy*. 12(1). Hal, 11-20
- Sumiati, E. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kloroform dan Ekstrak Etanol Biji Bidara Laut (*Strychnos ligustrina BI*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Salmonella thypi*. *Biogenesis*, 2(1). 1-10.
- Susanto, D. Sudrajat dan R. Ruga. 2012. Studi kandungan bahan aktif tumbuhan meranti merah (*Shorea leprosula Miq*) sebagai sumber senyawa antibakteri. *Mulawarmnan Scientifie*. Vol.11, No. 2, hal 181-190
- Syaiful, Sartika Dewi. 2016. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum L.*) Sebagai Sediaan Hand Sanitizer. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. UIN Alauddin Makassar
- Syarif dan Halid, 1993. *Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian*. PT. Mediyatama Sarana Perkasa: Jakarta
- Tiwari, P. Kumar, B. Kaur, M. Kaur G. & Kaur H. 2011. Phytochemical Screening And Extraction: A Review, *International Pharmaceutica Scientia*, Vol. 1, No. 1, hal 98-106

- Tjay, Tan Hoan dan Kirana Rahardja. 2007. *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya*, Edisi Keenam. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta. hal 262, 269-271
- Tjitrosoepomo, Gembong. 2005. *Taksonomi Tumbuhan*. Cetakan Ke-7. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Traore, H., Armand, V.D., Isdore, C.S., Leen, R., dan Francoise, P. 2006. Direct Detection of Mycobacterium tuberculosis Complex DNA and Rifampin Resistance In Clinical Specimens From Tuberculosis Patients by Line Probe Assay. *Journal of Clinical Microbiology*, 2004:4384-4388.
- Troy, D. B., Beringer, P., 2006. *Remington: The Science and Practice of Pharmacy*. 21st Edition. Lippincot William and Wilkins. USA. Page 771
- UNICEF. 2012. *Ringkasan Kajian Gizi: Pusat Promosi Kesehatan*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta
- UNICEF. 2014. *Perilaku Mencuci Tangan Pakai Sabun di Indonesia*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta
- Vadas, E.B. 2010. Stability of Pharmaceutical Products. *The Science and Practice of Pharmacy*. Vol. 1, Page 988-989
- Voight, Rudolf. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi Ke-5. diterjemahkan oleh Soendani Noerono. Gadjah Mada Press. Yogyakarta
- Voight, Rudolf. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada: University Press
- Walters, H.A and Roberts, M.S. 2008. *Dermatologic, Cosmeceutic, and Cosmetic Development: Therapeutics and Novel Approaches*, Informa Healthcare. USA. Inc. New York
- Wasiaturrahmah, Yusrinie. Jannah, Raudhatul. 2018. Formulasi dan Uji Sifat Fisik Gel *Hand Sanitizer* dari Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Formulation And Physical Properties Test Of Hand Sanitizer Gel From Bay Leaf Extract (*Syzygium polyanthum*). *Borneo Journal of Pharmascientech*. Vol. 2, No. 2, hal 87-94
- Widoyono. 2008. *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasannya*. Erlangga. Jakarta
- Widyawati, Lili. Mustariani, Baiq Ayu Aprilia. Purmafitriah, En. 2017. Formulasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona*

muricata Linn) sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal farmasetis*. Vol. 6, No. 2, hal 47-57

- Wijaya, Heri., Novitasari., Jubaidah, Siti. 2018. Perbandingan Metode ekstraksi terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), 79-83
- Wijoyo, V. 2016. Optimasi Formula Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Jeruk Bergamot dengan Gelling Agent Carbopol dan Humektan Propilen Glikol. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Wulandari, Putri., 2015. Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Gel ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) dengan *Gelling Agent* karbopol 940 dan *Humektan* Propilen Glikol. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi. Universitas Sanata Dharma
- Yati, Kori., Mahdi Jufri, Misri Gozan, Mardiasuti, Lusi Putri Dwita., 2018. Pengaruh Variasi Konsentrasi *Hidroxy Propyl Methyl Cellulose* (HPMC) terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Tembakau (*Nicotiana tabaccum* L.) dan Aktivasnya terhadap *Streptococcus mutans*. *Pharmaceutical Sciences and Research* (PSR). Vol.5, No.3, hal 133-141
- Yusriana C.S., Chrisnawan S.B., Trisna D. 2014. Uji Daya Hambat Infusa Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Permata Indonesia*. Vol. 5, No. 2, hal 1-7.

Lampiran 1. Hasil Determinasi *Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen


PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM HERBAL MATERIA MEDICA BATU
 Jalan Lahor No.87 Telp. (0341) 593396
KOTA BATU 65313

Nomor : 074/ 161A/ 102.7/ 2020
 Sifat : Biasa
 Perihal : **Determinasi Tanaman Jengkol**

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : RIZKA AHYAR HIDAYATI
 NIM : 1613206020
 Fakultas : PROGRAM STUDI SI FARMASI STIKES KARYA PUTRA BANGSA TULUNGAGUNG

1. Perihal determinasi tanaman jengkol

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (Berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Mimosaceae
Genus	: Archidendron
Spesies	: <i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) Nielsen
Sinonim	: <i>Archidendron jiringa</i> = <i>Pithecellobium jiringa</i> (Jack) Prain ex King = <i>P. lobatum</i> Benth. = <i>Zygia jiringa</i> (Jack) Kosterm.
Nama Daerah	: Jering (Gayo), jering (Batak), jaring (Minangkabau), jering (Lampung), jengkol (Sunda), jengkol (Jawa), blandangan (Bali), lubi (Sulawesi)
Kunci Determinasi	: 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14a-15b-16a-1a-2b-3a-4a-5b-6b-7b-8b-1b-3b-4a-5a-6a-7b

2. Morfologi : Habitus: Pohon, tinggi ± 20 m. Batang: Tegak, bulat, berkayu, licin, percabangan simpodial, coklat kotor. Daun: Majemuk, lonjong, berhadapan, panjang 10-20 cm, lebar 5-15 cm, tepi rata, ujung runcing, pangkal membulat, pertulangan menyirip, tangkai panjang 0.5-1 cm, hijau tua. Bunga: Majemuk, bentuk tandan, di ujung dan ketiak daun, tangkai bulat, panjang ± 3 cm, ungu, kelopak bentuk mangkok, benang sari kuning, putik silindris, kuning, mahkota lonjong, putih kekuningan. Buah: Bulat pipih, coklat kehitaman. Biji: Bulat pipih, berkeping dua, putih kekuningan. Akar: Tunggang, coklat kotor.

3. Bagian yang digunakan : Kulit buah.

4. Penggunaan : Penelitian

5. Daftar Pustaka

- Backer, C. A. & Bakhuizen Van Den Brink, R.C. 1963. *Flora of Java (Spermatophytes Only)*, Vol. I. N.V.P. Noordhoff, Groningen.

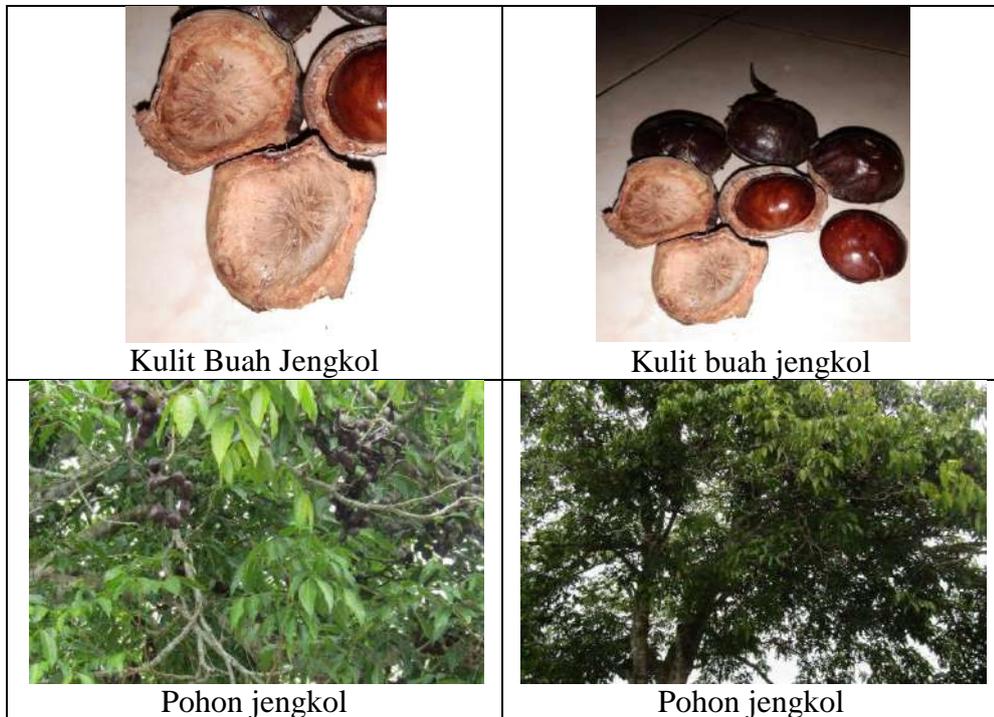
Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 12 Februari 2020
 An. Kepala UPT Lab. Herbal Materia Medica Batu
 Kepala Seksi Pelayanan Laboratorium Herbal,


Fitriah Rahmawati, S.Farm., Apt.
 NIP.19900430 201403 2 002

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian

1. *Archidendron pauciflorum* (Benth.) Nielsen



2. Pembuatan Simplisia dan Ekstrak Kental





Pengayakan serbuk simplisia



Uji kadar air serbuk simplisia



Maserasi



Penyaringan

Pemekatan dengan *waterbath*

Ekstrak Kental kulit buah jengkol

3. Skrining Fitokimia



Uji bebas etanol



Uji flavonoid



Uji saponin



Uji tannin



Uji antrakuinon

4. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*



UESBE
Laboratorium

SERTIFIKAT HASIL UJI
No. 439/ SHU /ULAB/III/2020

I. DESKRIPSI PELANGGAN DAN SAMPEL

DATA PELANGGAN		DATA SAMPEL	
Nama Pelanggan	Kristina Handayani	No. FPP	439/FPP/ULAB-SL/III/2020
Alamat	Stikes Karya Putra Bangsa Jl. Raya tulungagung-Blitar Tulungagung	Nama Sampel	Stock Strain UESBE Lab
		Jenis Sampel	Padat
No. Telepon	0856 0858 8594	Tgl. Penerimaan	11 Maret 2020
		Tgl. Selesai Uji	16 Maret 2020
No. Fax		Keterangan	
Nama PIC			
No. Telepon			

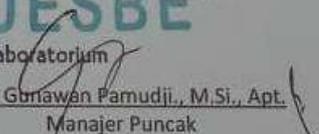
II. DESKRIPSI HASIL UJI

NO	SAMPEL	PARAMETER	METODE	SYARAT MUTU	HASIL UJI	SATUAN
1.	Stock Strain UESBE Lab	<i>Staphylococcus aureus</i>	Biakan dan Identifikasi	-	Strain <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	tabung
2.	Stock Strain UESBE Lab	<i>Escherichia coli</i>	Biakan dan Identifikasi	-	Strain <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	tabung

Keterangan:

- Sertifikat Hasil Uji hanya berlaku untuk sampel yang di uji
- Sertifikat Hasil Uji hanya terbit satu kali, dan **tidak dapat digandakan**.
- Pengaduan pelanggan atas hasil uji dilayani selama 1 minggu setelah penerbitan Sertifikat Hasil Uji.

Solo, 17 Maret 2020
Penanggung Jawab Pengujian



UESBE
Laboratorium
Dr. Gurnawan Pamudji., M.Si., Apt.
Manajer Puncak

Jl. Letjend. Sutoyo Mojosongo – Solo 57127, Telp 0271 -852518 ext. 154 Fax. 0271 – 853275

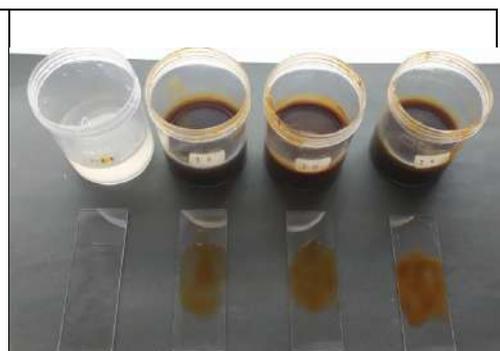


0,5 Mc farland

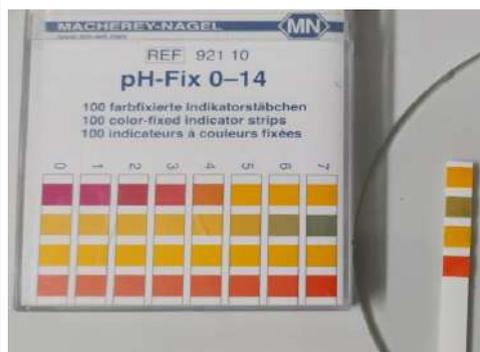
5. Evaluasi Fisik Sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol



Uji Organoleptis



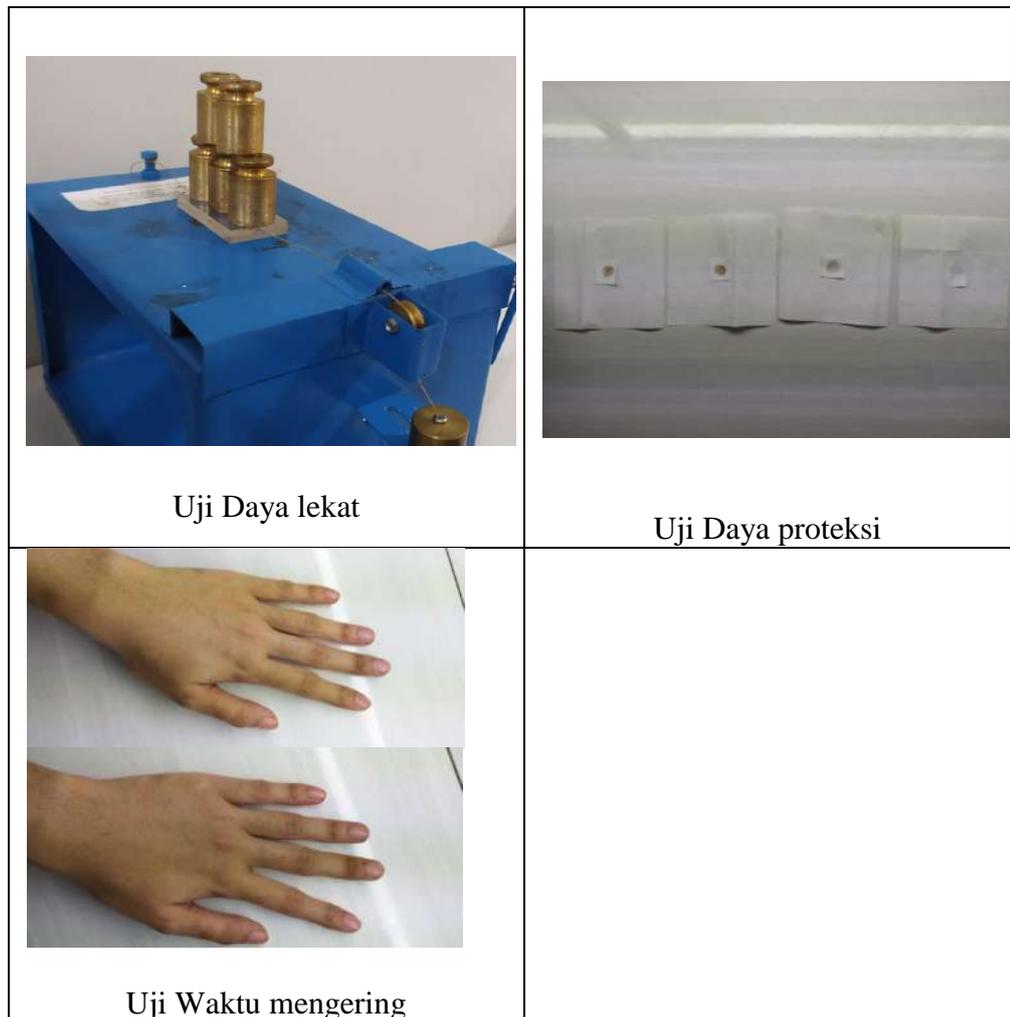
Uji Homogenitas



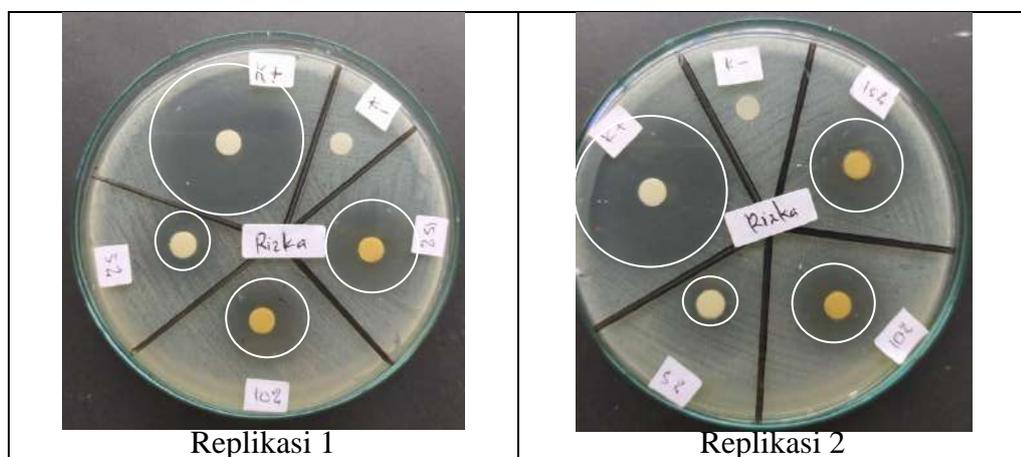
Uji pH

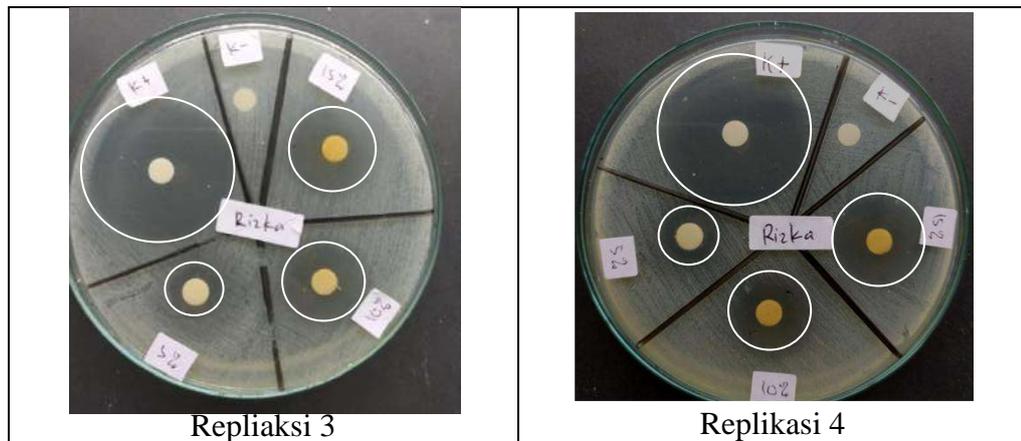


Uji Daya sebar

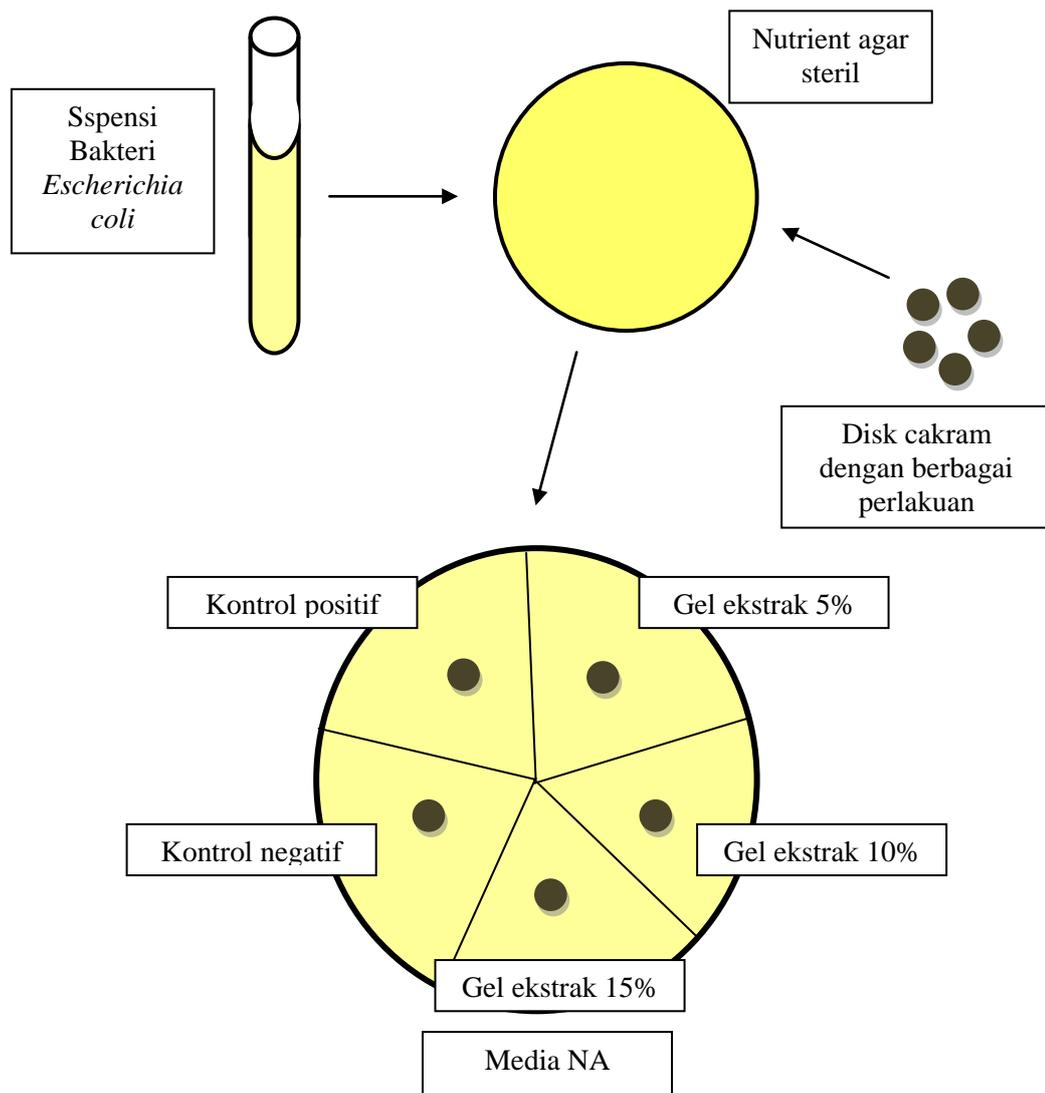


6. Uji Aktivitas Antibakteri gel *hand sanitizer* ekstrak kulit buah jengkol terhadap *Escherichia coli*





Lampiran 3. Kerangka Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram



Lampiran 4. Perhitungan Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri

1. Pembuatan Media *Nutrient Broth* (NB)

$$\begin{aligned}\text{Gram} &= \frac{Mr}{1000} \times \text{Volume} \\ &= \frac{8}{1000} \times 10 \text{ ml} \\ &= 0,08 \text{ g}\end{aligned}$$

2. Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA)

$$\begin{aligned}\text{Gram} &= \frac{Mr}{1000} \times \text{Volume} \\ &= \frac{20}{1000} \times 15 \text{ ml} \\ &= 0,3 \text{ g}\end{aligned}$$

Lampiran 5. Perhitungan Hasil

1. Penetapan Kadar Air Simplisia Kulit Buah Jengkol

Sampel	Bobot Awal	Bobot Akhir	% Akhir
Kulit Buah Jengkol (<i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) Nielsen)	10,01 g	9,103 g	9,06 %

$$\text{Rumus \% Kadar Air} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{10,01 - 9,103}{10,01} \times 100\%$$

$$= 9,07\%$$

2. Rendemen Kulit Buah Jengkol

Sampel	Bobot Simplisia	Bobot Ekstrak	Hasil
Kulit Buah Jengkol (<i>Archidendron pauciflorum</i> (Benth.) Nielsen)	500 g	22,67 g	4,53%

$$\text{Rumus \% Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot simplisia}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rendemen (\%)} &= \frac{22,67}{500} \times 100\% \\ &= 4,53\% \end{aligned}$$

Lampiran 6. Formulasi dan Perhitungan Bahan Sediaan Gel *Hand Sanitizer*

1. Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Kulit Buah Jengkol 5%

$$\begin{aligned} \text{Ekstrak 5\%} &= \frac{5}{100} \times 50 \text{ g} \\ &= 2,5 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Carbomer 940} &= \frac{0,5}{100} \times 50 \text{ g} \\ &= 0,25 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TEA} &= \frac{1}{100} \times 50 \text{ g} \\ &= 0,5 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Propilenglikol} &= \frac{15}{100} \times 50 \text{ g} \\ &= 7,5 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Metylparaben} &= \frac{0,2}{100} \times 50 \text{ g} \\ &= 0,1 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Aquadestilata} &= 50 - (2,5+5+2,5+7,5) \\ &= 32,5 \text{ mL} \end{aligned}$$

2. Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Kulit Buah Jengkol 10%

$$\begin{aligned}
 \text{Ekstrak 10\%} &= \frac{10}{100} \times 50 \text{ g} \\
 &= 5 \text{ g} \\
 \text{Carbomer 940} &= \frac{0,5}{100} \times 50 \text{ g} \\
 &= 0,25 \text{ g} \\
 \text{TEA} &= \frac{1}{100} \times 50 \text{ g} \\
 &= 0,5 \text{ g} \\
 \text{Propilenglikol} &= \frac{15}{100} \times 50 \text{ g} \\
 &= 7,5 \text{ g} \\
 \text{Metylparaben} &= \frac{0,2}{100} \times 50 \text{ g} \\
 &= 0,1 \text{ g} \\
 \text{Aquadestilata} &= 50 - (5+5+2,5+7,5) \\
 &= 30 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

3. Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Kulit Buah Jengkol 15%

$$\begin{aligned}
 \text{Ekstrak 15\%} &= \frac{15}{100} \times 50 \text{ g} \\
 &= 7,5 \text{ g} \\
 \text{Carbomer 940} &= \frac{0,5}{100} \times 50 \text{ g} \\
 &= 0,25 \text{ g} \\
 \text{TEA} &= \frac{1}{100} \times 50 \text{ g} \\
 &= 0,5 \text{ g} \\
 \text{Propilenglikol} &= \frac{15}{100} \times 50 \text{ g} \\
 &= 7,5 \text{ g} \\
 \text{Metylparaben} &= \frac{0,2}{100} \times 50 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,1 \text{ g} \\
 \text{Aquadestilata} &= 50 - (7,5+5+2,5+7,5) \\
 &= 27,5 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

Lampiran 7. Hasil Uji Stabilitas Fisik dan Uji Antibakteri Sediaan

1. Evaluasi Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Kulit Buah Jengkol

a. Gel Ekstrak 5%

Parameter	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
Organoleptis					
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
Bentuk	Semi solid				
Warna	Coklat tua				
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
pH	6	6	6	6	6
Daya sebar	6,7 cm	6,77 cm	6,6 cm	6,47 cm	6,43 cm
Daya lekat	7,28	7,61	7,33	7,41	7,45
Daya Proteksi	Tidak noda merah				
Waktu Mengering	108,3	108,3	107,3	108,67	106,67

b. Gel Ekstrak 10%

Parameter	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
Organoleptis					
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
Bentuk	Semi solid				
Warna	Coklat tua				
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
pH	6	6	6	6	6
Daya sebar	6,37 cm	6,2 cm	6,17 cm	6 cm	5,97 cm
Daya lekat	8,12	8,36	8,37	8,21	8,62
Daya Proteksi	Tidak noda merah				
Waktu Mengering	102,67	104,4	102,67	99,33	99,33

c. Gel Ekstrak 15%

Parameter	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
Organoleptis					
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
Bentuk	Semi solid				
Warna	Coklat tua				
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
pH	6	6	6	6	6
Daya sebar	6,37 cm	6,2 cm	6,17 cm	6 cm	5,97 cm
Daya lekat	8,12	8,36	8,37	8,21	8,62
Daya Proteksi	Tidak noda merah				
Waktu Mengering	102,67	104,4	102,67	99,33	99,33

b. Uji Normalitas Data Daya Sebar

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
formula		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hari0	formula 1	.175	3	.	1.000	3	1.000
	formula 2	.253	3	.	.964	3	.637
	formula 3	.175	3	.	1.000	3	1.000
	kontrol negatif	.175	3	.	1.000	3	1.000
hari7	formula 1	.253	3	.	.964	3	.637
	formula 2	.175	3	.	1.000	3	1.000
	formula 3	.175	3	.	1.000	3	1.000
	kontrol negatif	.175	3	.	1.000	3	1.000
hari14	formula 1	.175	3	.	1.000	3	1.000
	formula 2	.253	3	.	.964	3	.637
	formula 3	.175	3	.	1.000	3	1.000
	kontrol negatif	.175	3	.	1.000	3	1.000
hari21	formula 1	.253	3	.	.964	3	.637
	formula 2	.175	3	.	1.000	3	1.000
	formula 3	.253	3	.	.964	3	.637
	kontrol negatif	.175	3	.	1.000	3	1.000
hari28	formula 1	.253	3	.	.964	3	.637
	formula 2	.253	3	.	.964	3	.637
	formula 3	.175	3	.	1.000	3	1.000
	kontrol negatif	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

c. Uji Homogenitas Data Daya Sebar

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hari0	.400	3	8	.757
hari7	.400	3	8	.757
hari14	.400	3	8	.757
hari21	.485	3	8	.702
hari28	.333	3	8	.802

d. One Way Anova

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
hari0	Between Groups	1.680	3	.560	42.000	.000
	Within Groups	.107	8	.013		
	Total	1.787	11			
hari7	Between Groups	1.840	3	.613	46.000	.000
	Within Groups	.107	8	.013		
	Total	1.947	11			
hari14	Between Groups	1.783	3	.594	44.563	.000
	Within Groups	.107	8	.013		
	Total	1.889	11			
hari21	Between Groups	1.936	3	.645	38.717	.000
	Within Groups	.133	8	.017		
	Total	2.069	11			
hari28	Between Groups	2.037	3	.679	33.944	.000
	Within Groups	.160	8	.020		
	Total	2.197	11			

Post Hoc

Multiple Comparisons

Tukey HSD

Dependent Variable	(i) formula	(j) formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
hari0	formula 1	formula 2	.33333	.09428	.031	.0314	.6353
		formula 3	.60000	.09428	.001	.2981	.9019
		kontrol negatif	-.40000	.09428	.012	-.7019	-.0981
	formula 2	formula 1	-.33333	.09428	.031	-.6353	-.0314
		formula 3	.26667	.09428	.085	-.0353	.5686
		kontrol negatif	-.73333	.09428	.000	-1.0353	-.4314
	formula 3	formula 1	-.60000	.09428	.001	-.9019	-.2981
		formula 2	-.26667	.09428	.085	-.5686	.0353
		kontrol negatif	-1.00000	.09428	.000	-1.3019	-.6981
	kontrol negatif	formula 1	.40000	.09428	.012	.0981	.7019
		formula 2	.73333	.09428	.000	.4314	1.0353
		formula 3	1.00000	.09428	.000	.6981	1.3019
hari7	formula 1	formula 2	.46667	.09428	.005	.1647	.7686
		formula 3	.66667	.09428	.000	.3647	.9686
		kontrol negatif	-.33333	.09428	.031	-.6353	-.0314
	formula 2	formula 1	-.46667	.09428	.005	-.7686	-.1647
		formula 3	.20000	.09428	.225	-.1019	.5019
		kontrol negatif	-.80000	.09428	.000	-1.1019	-.4981
	formula 3	formula 1	-.66667	.09428	.000	-.9686	-.3647
		formula 2	-.20000	.09428	.225	-.5019	.1019
		kontrol negatif	-1.00000	.09428	.000	-1.3019	-.6981
	kontrol negatif	formula 1	.33333	.09428	.031	.0314	.6353
		formula 2	.80000	.09428	.000	.4981	1.1019
		formula 3	1.00000	.09428	.000	.6981	1.3019
hari14	formula 1	formula 2	.43333	.09428	.008	.1314	.7353
		formula 3	.70000	.09428	.000	.3981	1.0019
		kontrol negatif	-.30000	.09428	.051	-.6019	.0019
	formula 2	formula 1	-.43333	.09428	.008	-.7353	-.1314
		formula 3	.26667	.09428	.085	-.0353	.5686
		kontrol negatif	-.73333	.09428	.000	-1.0353	-.4314
	formula 3	formula 1	-.70000	.09428	.000	-1.0019	-.3981
		formula 2	-.26667	.09428	.085	-.5686	.0353
		kontrol negatif	-1.00000	.09428	.000	-1.3019	-.6981
	kontrol negatif	formula 1	.30000	.09428	.051	-.0019	.6019
		formula 2	.73333	.09428	.000	.4314	1.0353
		formula 3	1.00000	.09428	.000	.6981	1.3019
hari21	formula 1	formula 2	.46667	.10541	.009	.1291	.8042
		formula 3	.70000	.10541	.001	.3624	1.0376
		kontrol negatif	-.33333	.10541	.053	-.6709	.0042
	formula 2	formula 1	-.46667	.10541	.009	-.8042	-.1291
		formula 3	.23333	.10541	.199	-.1042	.5709
		kontrol negatif	-.80000	.10541	.000	-1.1376	-.4624
	formula 3	formula 1	-.70000	.10541	.001	-1.0376	-.3624
		formula 2	-.23333	.10541	.199	-.5709	.1042
		kontrol negatif	-1.03333	.10541	.000	-1.3709	-.6958
	kontrol negatif	formula 1	.33333	.10541	.053	-.0042	.6709
		formula 2	.80000	.10541	.000	.4624	1.1376
		formula 3	1.03333	.10541	.000	.6958	1.3709
hari28	formula 1	formula 2	.46667	.11547	.016	.0969	.8364
		formula 3	.73333	.11547	.001	.3636	1.1031
		kontrol negatif	-.33333	.11547	.078	-.7031	.0364
	formula 2	formula 1	-.46667	.11547	.016	-.8364	-.0969
		formula 3	.26667	.11547	.175	-.1031	.6364
		kontrol negatif	-.80000	.11547	.001	-1.1898	-.4302
	formula 3	formula 1	-.73333	.11547	.001	-1.1031	-.3636
		formula 2	-.26667	.11547	.175	-.6364	.1031
		kontrol negatif	-1.06667	.11547	.000	-1.4364	-.6969
	kontrol negatif	formula 1	.33333	.11547	.078	-.0364	.7031
		formula 2	.80000	.11547	.001	.4302	1.1698
		formula 3	1.06667	.11547	.000	.6969	1.4364

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous

hari0

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formula 3	3	6.1000		
formula 2	3	6.3667		
formula 1	3		6.7000	
kontrol negatif	3			7.1000
Sig.		.085	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

hari7

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formula 3	3	6.0000		
formula 2	3	6.2000		
formula 1	3		6.6667	
kontrol negatif	3			7.0000
Sig.		.225	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

hari14

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
formula 3	3	5.9000	
formula 2	3	6.1667	
formula 1	3		6.6000
kontrol negatif	3		6.9000
Sig.		.085	.051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

hari21

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
formula 3	3	5.7667	
formula 2	3	6.0000	
formula 1	3		6.4667
kontrol negatif	3		6.8000
Sig.		.199	.053

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

hari28

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
formula 3	3	5.7000	
formula 2	3	5.9667	
formula 1	3		6.4333
kontrol negatif	3		6.7667
Sig.		.175	.078

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

e. Tabel Input Data Uji Daya Lekat

SPSS Data Editor: *Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

19:

	h0	h7	h14	h21	h28	kelompok	var	var	var	var
1	7.30	7.81	7.38	7.46	7.32	1.00				
2	6.92	7.68	7.52	7.92	7.48	1.00				
3	7.64	7.44	7.09	6.97	7.55	1.00				
4	7.97	8.42	8.54	8.24	8.74	2.00				
5	8.14	8.72	8.42	8.57	8.61	2.00				
6	8.26	7.95	8.17	7.93	9.63	2.00				
7	9.32	9.37	9.14	9.03	9.07	3.00				
8	8.88	9.50	8.63	9.82	9.56	3.00				
9	9.45	9.18	9.30	9.47	9.71	3.00				
10	5.43	5.69	5.77	5.93	5.33	4.00				
11	5.51	5.62	5.39	5.47	5.28	4.00				
12	5.72	5.49	5.61	5.13	5.64	4.00				
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

Data View Variable View

f. Uji Normalitas Data Daya Lekat

Tests of Normality

	formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hari0	formula 1	.181	3	.999	.999	3	.939
	formula 2	.212	3	.990	.990	3	.811
	formula 3	.302	3	.910	.910	3	.419
	kontrol negatif	.280	3	.937	.937	3	.516
hari7	formula 1	.230	3	.981	.981	3	.734
	formula 2	.225	3	.984	.984	3	.758
	formula 3	.216	3	.988	.988	3	.794
	kontrol negatif	.222	3	.985	.985	3	.767
hari14	formula 1	.257	3	.961	.961	3	.620
	formula 2	.257	3	.960	.960	3	.618
	formula 3	.260	3	.959	.959	3	.609
	kontrol negatif	.208	3	.992	.992	3	.826
hari21	formula 1	.207	3	.992	.992	3	.832
	formula 2	.195	3	.996	.996	3	.881
	formula 3	.178	3	.999	.999	3	.955
	kontrol negatif	.206	3	.993	.993	3	.835
hari28	formula 1	.267	3	.951	.951	3	.576
	formula 2	.178	3	.999	.999	3	.952
	formula 3	.356	3	.818	.818	3	.158
	kontrol negatif	.338	3	.852	.852	3	.246

a. Lilliefors Significance Correction

g. Uji Homogenitas Data Daya Lekat

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hari0	1.048	3	8	.423
hari7	1.234	3	8	.359
hari14	1.030	3	8	.430
hari21	.037	3	8	.990
hari28	9.825	3	8	.005

h. One Way Anova

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
hari0	Between Groups	21.487	3	7.162	109.086	.000
	Within Groups	.525	8	.066		
	Total	22.012	11			
hari7	Between Groups	21.888	3	7.296	122.075	.000
	Within Groups	.478	8	.060		
	Total	22.366	11			
hari14	Between Groups	20.454	3	6.818	102.206	.000
	Within Groups	.534	8	.067		
	Total	20.988	11			
hari21	Between Groups	24.682	3	8.227	53.602	.000
	Within Groups	1.228	8	.153		
	Total	25.910	11			
hari28	Between Groups	24.369	3	8.123	36.623	.000
	Within Groups	1.774	8	.222		
	Total	26.143	11			

Post Hoc

Multiple Comparisons

Tukey HSD

Dependent Variable	(I) formula	(J) formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
hari0	formula 1	formula 2	-.83667 [*]	.20922	.017	-1.5067	-.1667
		formula 3	-1.93000 [*]	.20922	.000	-2.6000	-1.2600
		kontrol negatif	1.73333 [*]	.20922	.000	1.0633	2.4033
	formula 2	formula 1	.83667 [*]	.20922	.017	.1667	1.5067
		formula 3	-1.09333 [*]	.20922	.004	-1.7633	-.4233
		kontrol negatif	2.57000 [*]	.20922	.000	1.9000	3.2400
	formula 3	formula 1	1.93000 [*]	.20922	.000	1.2600	2.6000
		formula 2	1.09333 [*]	.20922	.004	.4233	1.7633
		kontrol negatif	3.66333 [*]	.20922	.000	2.9933	4.3333
	kontrol negatif	formula 1	-1.73333 [*]	.20922	.000	-2.4033	-1.0633
		formula 2	-2.57000 [*]	.20922	.000	-3.2400	-1.9000
		formula 3	-3.66333 [*]	.20922	.000	-4.3333	-2.9933
hari7	formula 1	formula 2	-.75333 [*]	.19961	.023	-1.3926	-.1141
		formula 3	-1.74000 [*]	.19961	.000	-2.3792	-1.1008
		kontrol negatif	1.94333 [*]	.19961	.000	1.3041	2.5626
	formula 2	formula 1	.75333 [*]	.19961	.023	.1141	1.3926
		formula 3	-.98667 [*]	.19961	.005	-1.6259	-.3474
		kontrol negatif	2.69667 [*]	.19961	.000	2.0574	3.3359
	formula 3	formula 1	1.74000 [*]	.19961	.000	1.1008	2.3792
		formula 2	.98667 [*]	.19961	.005	.3474	1.6259
		kontrol negatif	3.68333 [*]	.19961	.000	3.0441	4.3226
	kontrol negatif	formula 1	-1.94333 [*]	.19961	.000	-2.5826	-1.3041
		formula 2	-2.69667 [*]	.19961	.000	-3.3359	-2.0574
		formula 3	-3.68333 [*]	.19961	.000	-4.3226	-3.0441
hari14	formula 1	formula 2	-1.04667 [*]	.21088	.005	-1.7220	-.3713
		formula 3	-1.72000 [*]	.21088	.000	-2.3953	-1.0447
		kontrol negatif	1.74000 [*]	.21088	.000	1.0647	2.4153
	formula 2	formula 1	1.04667 [*]	.21088	.005	.3713	1.7220
		formula 3	-.67333	.21088	.051	-1.3487	-.0020
		kontrol negatif	2.78667 [*]	.21088	.000	2.1113	3.4620
	formula 3	formula 1	1.72000 [*]	.21088	.000	1.0447	2.3953
		formula 2	.67333	.21088	.051	-.0020	1.3487
		kontrol negatif	3.46000 [*]	.21088	.000	2.7847	4.1353
	kontrol negatif	formula 1	-1.74000 [*]	.21088	.000	-2.4153	-1.0647
		formula 2	-2.78667 [*]	.21088	.000	-3.4620	-2.1113
		formula 3	-3.46000 [*]	.21088	.000	-4.1353	-2.7847
hari21	formula 1	formula 2	-.79667	.31989	.136	-1.8211	.2277
		formula 3	-2.04333 [*]	.31989	.001	-3.0677	-1.0189
		kontrol negatif	1.90667 [*]	.31989	.002	.8823	2.9311
	formula 2	formula 1	.79667	.31989	.136	-.2277	1.8211
		formula 3	-1.24667 [*]	.31989	.019	-2.2711	-.2223
		kontrol negatif	2.70333 [*]	.31989	.000	1.6789	3.7277
	formula 3	formula 1	2.04333 [*]	.31989	.001	1.0189	3.0677
		formula 2	1.24667 [*]	.31989	.019	.2223	2.2711
		kontrol negatif	3.95000 [*]	.31989	.000	2.9256	4.9744
	kontrol negatif	formula 1	-1.90667 [*]	.31989	.002	-2.9311	-.8823
		formula 2	-2.70333 [*]	.31989	.000	-3.7277	-1.6789
		formula 3	-3.95000 [*]	.31989	.000	-4.9744	-2.9256
hari28	formula 1	formula 2	-1.17667	.38453	.061	-2.4081	.0547
		formula 3	-1.66333 [*]	.38453	.011	-2.8947	-.4319
		kontrol negatif	2.03333	.38453	.003	.8019	3.2647
	formula 2	formula 1	1.17667	.38453	.061	-.0547	2.4081
		formula 3	-.48667	.38453	.607	-1.7181	.7447
		kontrol negatif	3.21000 [*]	.38453	.000	1.9786	4.4414
	formula 3	formula 1	1.66333 [*]	.38453	.011	.4319	2.8947
		formula 2	.48667	.38453	.607	-.7447	1.7181
		kontrol negatif	3.69667 [*]	.38453	.000	2.4653	4.9281
	kontrol negatif	formula 1	-2.03333 [*]	.38453	.003	-3.2647	-.8019
		formula 2	-3.21000 [*]	.38453	.000	-4.4414	-1.9786
		formula 3	-3.69667 [*]	.38453	.000	-4.9281	-2.4653

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous**hari0**

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
kontrol negatif	3	5.5533			
formula 1	3		7.2867		
formula 2	3			8.1233	
formula 3	3				9.2167
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

hari7

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
kontrol negatif	3	5.6667			
formula 1	3		7.6100		
formula 2	3			8.3633	
formula 3	3				9.3500
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

hari14

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
kontrol negatif	3	5.5900		
formula 1	3		7.3300	
formula 2	3			8.3767
formula 3	3			9.0500
Sig.		1.000	1.000	.051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

hari21

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
kontrol negatif	3	5.5100		
formula 1	3		7.4167	
formula 2	3		8.2133	
formula 3	3			9.4600
Sig.		1.000	.136	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

hari28

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
kontrol negatif	3	5.4167		
formula 1	3		7.4500	
formula 2	3		8.6267	8.6267
formula 3	3			9.1133
Sig.		1.000	.061	.607

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

i. Tabel Input Data Uji Waktu Mengering

*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

12:

	h0	h7	h14	h21	h28	kelompok	var	var	var	var
1	109.00	110.00	107.00	111.00	109.00	1.00				
2	112.00	109.00	109.00	107.00	106.00	1.00				
3	105.00	106.00	106.00	108.00	106.00	1.00				
4	105.00	103.00	101.00	98.00	99.00	2.00				
5	103.00	104.00	102.00	103.00	102.00	2.00				
6	100.00	106.00	105.00	97.00	97.00	2.00				
7	102.00	103.00	99.00	102.00	100.00	3.00				
8	99.00	101.00	101.00	97.00	99.00	3.00				
9	100.00	98.00	96.00	98.00	96.00	3.00				
10	121.00	119.00	120.00	115.00	118.00	4.00				
11	115.00	117.00	118.00	117.00	116.00	4.00				
12	118.00	115.00	115.00	119.00	115.00	4.00				
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

Data View Variable View

j. Uji Normalitas Data Waktu Mengering

Tests of Normality

formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hari0 formula 1	.204	3	.	.993	3	.843
hari0 formula 2	.219	3	.	.987	3	.780
hari0 formula 3	.175	3	.	1.000	3	1.000
hari0 kontrol negatif	.175	3	.	1.000	3	1.000
hari7 formula 1	.292	3	.	.923	3	.463
hari7 formula 2	.253	3	.	.964	3	.637
hari7 formula 3	.219	3	.	.987	3	.780
hari7 kontrol negatif	.175	3	.	1.000	3	1.000
hari14 formula 1	.253	3	.	.964	3	.637
hari14 formula 2	.292	3	.	.923	3	.463
hari14 formula 3	.219	3	.	.987	3	.780
hari14 kontrol negatif	.219	3	.	.987	3	.780
hari21 formula 1	.292	3	.	.923	3	.463
hari21 formula 2	.328	3	.	.871	3	.298
hari21 formula 3	.314	3	.	.893	3	.363
hari21 kontrol negatif	.175	3	.	1.000	3	1.000
hari28 formula 1	.292	3	.	.923	3	.463
hari28 formula 2	.219	3	.	.987	3	.780
hari28 formula 3	.292	3	.	.923	3	.463
hari28 kontrol negatif	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

k. Uji Homogenitas Data Waktu Mengering

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hari0	.276	3	8	.841
hari7	.240	3	8	.866
hari14	.271	3	8	.845
hari21	.661	3	8	.599
hari28	.270	3	8	.846

l. One Way Anova

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
hari0	Between Groups	570.917	3	190.306	24.039	.000
	Within Groups	63.333	8	7.917		
	Total	634.250	11			
hari7	Between Groups	442.917	3	147.639	34.739	.000
	Within Groups	34.000	8	4.250		
	Total	476.917	11			
hari14	Between Groups	604.250	3	201.417	41.672	.000
	Within Groups	38.667	8	4.833		
	Total	642.917	11			
hari21	Between Groups	664.667	3	221.556	34.528	.000
	Within Groups	51.333	8	6.417		
	Total	716.000	11			
hari28	Between Groups	623.000	3	207.667	47.923	.000
	Within Groups	34.667	8	4.333		
	Total	657.667	11			

Post Hoc

Multiple Comparisons

Tukey HSD						95% Confidence Interval	
Dependent Variable	(I) formula	(J) formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
hari0	formula 1	formula 2	5.66667	2.29734	.141	-1.6902	13.0236
		formula 3	8.33333 [*]	2.29734	.028	.9764	15.6902
		kontrol negatif	-9.66667 [*]	2.29734	.013	-17.0236	-2.3098
	formula 2	formula 1	-5.66667	2.29734	.141	-13.0236	1.6902
		formula 3	2.66667	2.29734	.666	-4.6902	10.0236
		kontrol negatif	-15.33333 [*]	2.29734	.001	-22.6902	-7.9764
	formula 3	formula 1	-8.33333 [*]	2.29734	.028	-15.6902	-.9764
		formula 2	-2.66667	2.29734	.666	-10.0236	4.6902
		kontrol negatif	-18.00000 [*]	2.29734	.000	-25.3569	-10.6431
	kontrol negatif	formula 1	9.66667 [*]	2.29734	.013	2.3098	17.0236
		formula 2	15.33333 [*]	2.29734	.001	7.9764	22.6902
		formula 3	18.00000 [*]	2.29734	.000	10.6431	25.3569
hari7	formula 1	formula 2	4.00000	1.68325	.160	-1.3904	9.3904
		formula 3	7.66667 [*]	1.68325	.008	2.2763	13.0570
		kontrol negatif	-8.66667 [*]	1.68325	.004	-14.0570	-3.2763
	formula 2	formula 1	-4.00000	1.68325	.160	-9.3904	1.3904
		formula 3	3.66667	1.68325	.209	-1.7237	9.0570
		kontrol negatif	-12.66667 [*]	1.68325	.000	-18.0570	-7.2763
	formula 3	formula 1	-7.66667 [*]	1.68325	.008	-13.0570	-2.2763
		formula 2	-3.66667	1.68325	.209	-9.0570	1.7237
		kontrol negatif	-16.33333 [*]	1.68325	.000	-21.7237	-10.9430
	kontrol negatif	formula 1	8.66667 [*]	1.68325	.004	3.2763	14.0570
		formula 2	12.66667 [*]	1.68325	.000	7.2763	18.0570
		formula 3	16.33333 [*]	1.68325	.000	10.9430	21.7237
hari14	formula 1	formula 2	4.66667	1.79505	.117	-1.0817	10.4151
		formula 3	8.66667 [*]	1.79505	.006	2.9183	14.4151
		kontrol negatif	-10.33333 [*]	1.79505	.002	-16.0817	-4.5849
	formula 2	formula 1	-4.66667	1.79505	.117	-10.4151	1.0817
		formula 3	4.00000	1.79505	.195	-1.7484	9.7484
		kontrol negatif	-15.00000 [*]	1.79505	.000	-20.7484	-9.2516
	formula 3	formula 1	-8.66667 [*]	1.79505	.006	-14.4151	-2.9183
		formula 2	-4.00000	1.79505	.195	-9.7484	1.7484
		kontrol negatif	-19.00000 [*]	1.79505	.000	-24.7484	-13.2516
	kontrol negatif	formula 1	10.33333 [*]	1.79505	.002	4.5849	16.0817
		formula 2	15.00000 [*]	1.79505	.000	9.2516	20.7484
		formula 3	19.00000 [*]	1.79505	.000	13.2516	24.7484
hari21	formula 1	formula 2	9.33333 [*]	2.06828	.009	2.7100	15.9567
		formula 3	9.66667 [*]	2.06828	.007	3.0433	16.2900
		kontrol negatif	-8.33333 [*]	2.06828	.016	-14.9567	-1.7100
	formula 2	formula 1	-9.33333 [*]	2.06828	.009	-15.9567	-2.7100
		formula 3	3.33333	2.06828	.998	-6.2900	6.9567
		kontrol negatif	-17.66667 [*]	2.06828	.000	-24.2900	-11.0433
	formula 3	formula 1	-9.66667 [*]	2.06828	.007	-16.2900	-3.0433
		formula 2	-3.33333	2.06828	.998	-6.9567	6.2900
		kontrol negatif	-18.00000 [*]	2.06828	.000	-24.6234	-11.3766
	kontrol negatif	formula 1	8.33333 [*]	2.06828	.016	1.7100	14.9567
		formula 2	17.66667 [*]	2.06828	.000	11.0433	24.2900
		formula 3	18.00000 [*]	2.06828	.000	11.3766	24.6234
hari28	formula 1	formula 2	7.33333 [*]	1.69967	.011	1.8904	12.7763
		formula 3	8.33333 [*]	1.69967	.005	2.8904	13.7763
		kontrol negatif	-9.66667 [*]	1.69967	.002	-15.1096	-4.2237
	formula 2	formula 1	-7.33333 [*]	1.69967	.011	-12.7763	-1.8904
		formula 3	1.00000	1.69967	.933	-4.4430	6.4430
		kontrol negatif	-17.00000 [*]	1.69967	.000	-22.4430	-11.5570
	formula 3	formula 1	-8.33333 [*]	1.69967	.005	-13.7763	-2.8904
		formula 2	-1.00000	1.69967	.933	-6.4430	4.4430
		kontrol negatif	-18.00000 [*]	1.69967	.000	-23.4430	-12.5570
	kontrol negatif	formula 1	9.66667 [*]	1.69967	.002	4.2237	15.1096
		formula 2	17.00000 [*]	1.69967	.000	11.5570	22.4430
		formula 3	18.00000 [*]	1.69967	.000	12.5570	23.4430

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous

hari0

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formula 3	3	1.0000E2		
formula 2	3	1.0267E2	1.0267E2	
formula 1	3		1.0833E2	
kontrol negatif	3			1.1800E2
Sig.		.666	.141	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

hari7

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formula 3	3	1.0067E2		
formula 2	3	1.0433E2	1.0433E2	
formula 1	3		1.0833E2	
kontrol negatif	3			1.1700E2
Sig.		.209	.160	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

hari14

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formula 3	3	98.6667		
formula 2	3	1.0267E2	1.0267E2	
formula 1	3		1.0733E2	
kontrol negatif	3			1.1767E2
Sig.		.195	.117	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

hari21

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formula 3	3	99.0000		
formula 2	3	99.3333		
formula 1	3		1.0867E2	
kontrol negatif	3			1.1700E2
Sig.		.998	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

hari28

Tukey HSD

formula	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
formula 3	3	98.3333		
formula 2	3	99.3333		
formula 1	3		1.0667E2	
kontrol negatif	3			1.1633E2
Sig.		.933	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

2. Analisis Data Uji Aktivitas Antibakteri

a. Tabel Input Data

*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

16:

	Dayahambat	kelompok	var						
1	7.00	1.00							
2	6.00	1.00							
3	8.00	1.00							
4	7.00	1.00							
5	13.00	2.00							
6	14.00	2.00							
7	12.00	2.00							
8	13.00	2.00							
9	18.00	3.00							
10	17.00	3.00							
11	18.00	3.00							
12	16.00	3.00							
13	29.00	4.00							
14	30.00	4.00							
15	31.00	4.00							
16	30.00	4.00							
17	0.00	5.00							
18	0.00	5.00							
19	0.00	5.00							
20	0.00	5.00							
21									
22									
23									
24									
25									

Data View Variable View

b. Uji Normalitas

Tests of Normality^b

Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Dayahambat formula 1	.250	4	.945	.945	4	.683
Dayahambat formula 2	.250	4	.945	.945	4	.683
Dayahambat formula 3	.283	4	.863	.863	4	.272
Dayahambat kontrol positif	.250	4	.945	.945	4	.683

a. Lilliefors Significance Correction

b. Dayahambat is constant when Formula = kontrol negatif. It has been omitted.

c. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Dayahambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.286	4	15	.319

d. One Way Anova

ANOVA

Dayahambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2044.200	4	511.050	876.086	.000
Within Groups	8.750	15	.583		
Total	2052.950	19			

Homogeneous

Dayahambat

Tukey HSD

Formula	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
kontrol negatif	4	.0000				
formula 1	4		7.0000			
formula 2	4			13.0000		
formula 3	4				17.2500	
kontrol positif	4					30.0000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Post Hoc

Multiple Comparisons

Dayahambat
Tukey HSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	-6.00000 [*]	.54008	.000	-7.6677	-4.3323
	formula 3	-10.25000 [*]	.54008	.000	-11.9177	-8.5823
	kontrol positif	-23.00000 [*]	.54008	.000	-24.6677	-21.3323
	kontrol negatif	7.00000 [*]	.54008	.000	5.3323	8.6677
formula 2	formula 1	6.00000 [*]	.54008	.000	4.3323	7.6677
	formula 3	-4.25000 [*]	.54008	.000	-5.9177	-2.5823
	kontrol positif	-17.00000 [*]	.54008	.000	-18.6677	-15.3323
	kontrol negatif	13.00000 [*]	.54008	.000	11.3323	14.6677
formula 3	formula 1	10.25000 [*]	.54008	.000	8.5823	11.9177
	formula 2	4.25000 [*]	.54008	.000	2.5823	5.9177
	kontrol positif	-12.75000 [*]	.54008	.000	-14.4177	-11.0823
	kontrol negatif	17.25000 [*]	.54008	.000	15.5823	18.9177
kontrol positif	formula 1	23.00000 [*]	.54008	.000	21.3323	24.6677
	formula 2	17.00000 [*]	.54008	.000	15.3323	18.6677
	formula 3	12.75000 [*]	.54008	.000	11.0823	14.4177
	kontrol negatif	30.00000 [*]	.54008	.000	28.3323	31.6677
kontrol negatif	formula 1	-7.00000 [*]	.54008	.000	-8.6677	-5.3323
	formula 2	-13.00000 [*]	.54008	.000	-14.6677	-11.3323
	formula 3	-17.25000 [*]	.54008	.000	-18.9177	-15.5823
	kontrol positif	-30.00000 [*]	.54008	.000	-31.6677	-28.3323

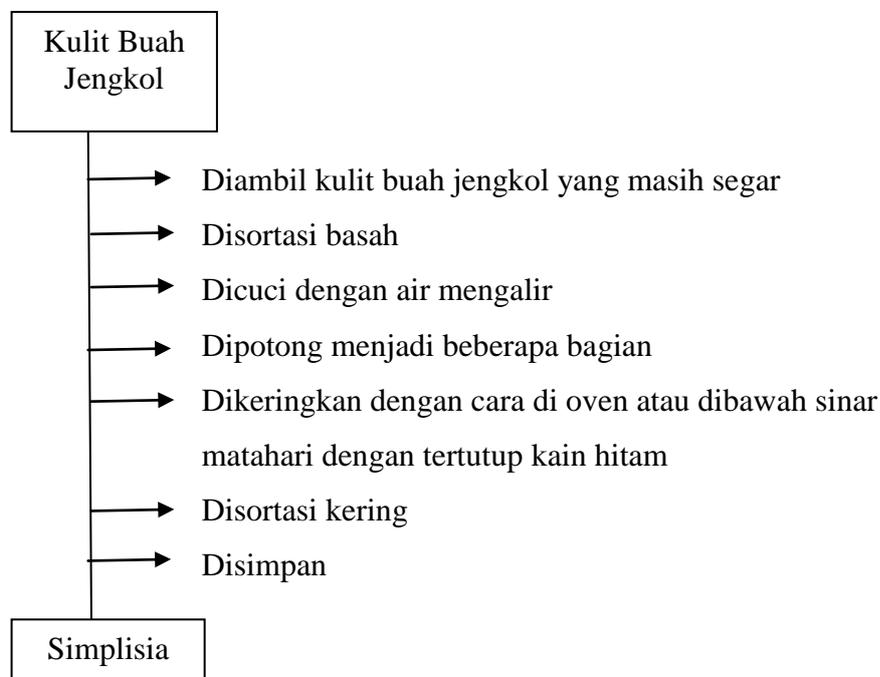
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

e. Uji Korelasi Spearman

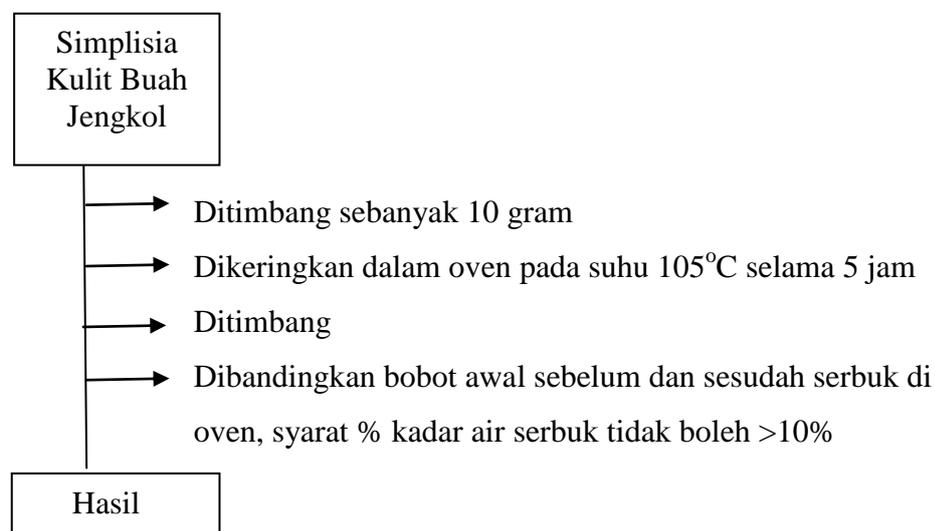
		Correlations		
			Kelompok	Daya_hambat
Spearman's rho	Kelompok	Correlation Coefficient	1.000	.571 [*]
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	20	20
	Daya_hambat	Correlation Coefficient	.571 [*]	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	20	20

Lampiran 9. Alur Prosedur Kerja

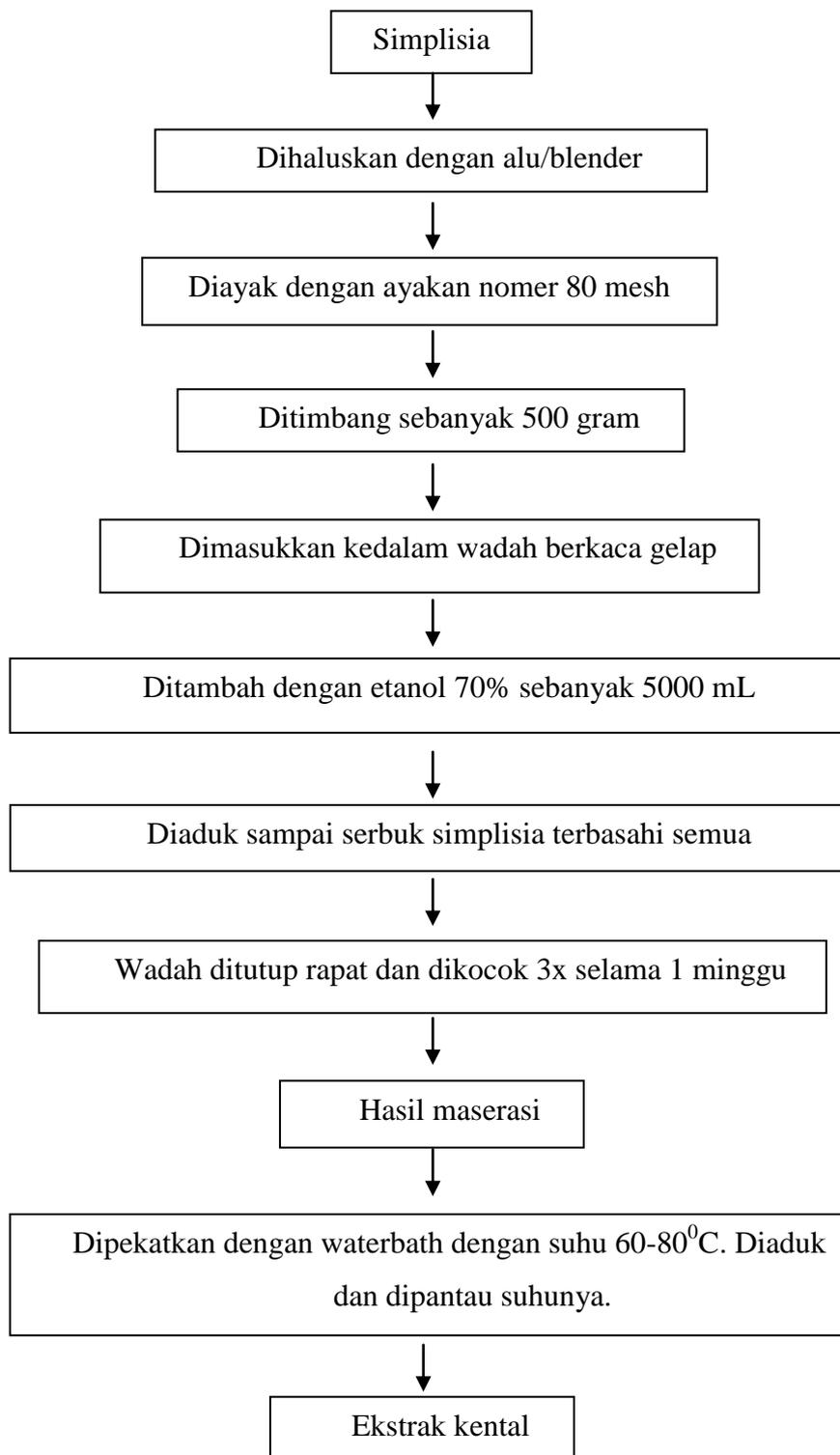
1. Pembuatan Simplisia



2. Uji Kadar Air Serbuk Simplisia

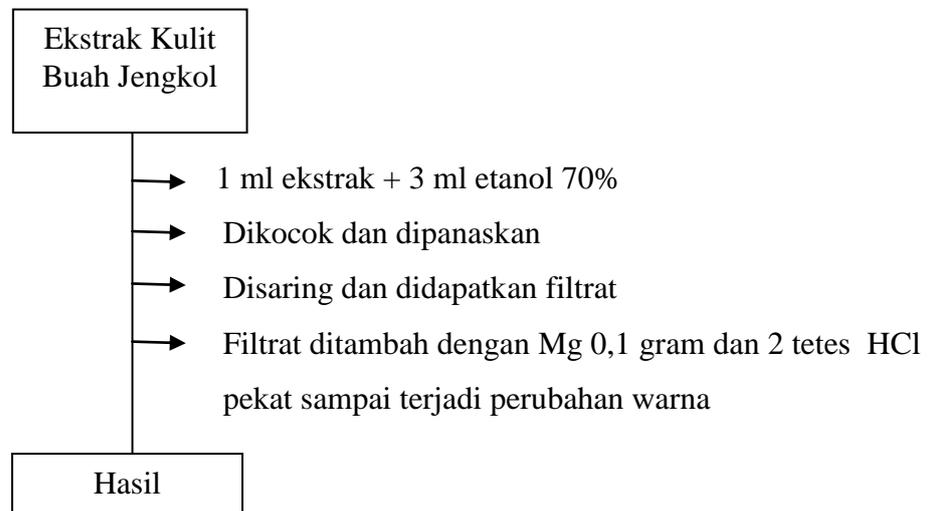


3. Pembuatan Ekstrak dengan maserasi



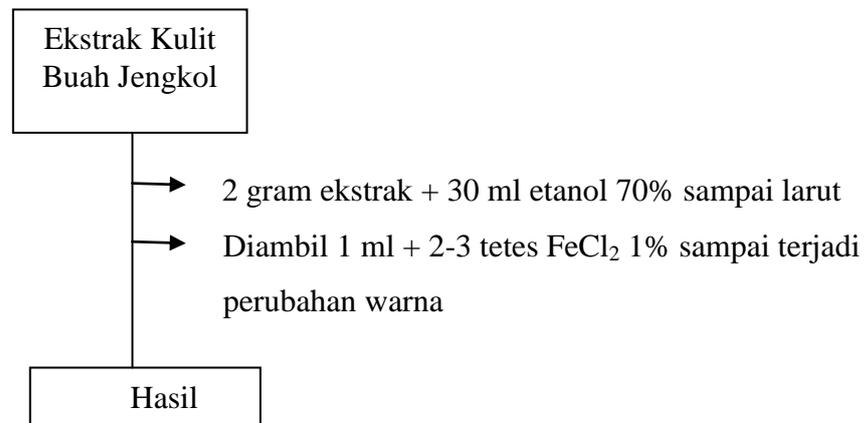
4. Skrining Fitokimia

a. Flavonoid

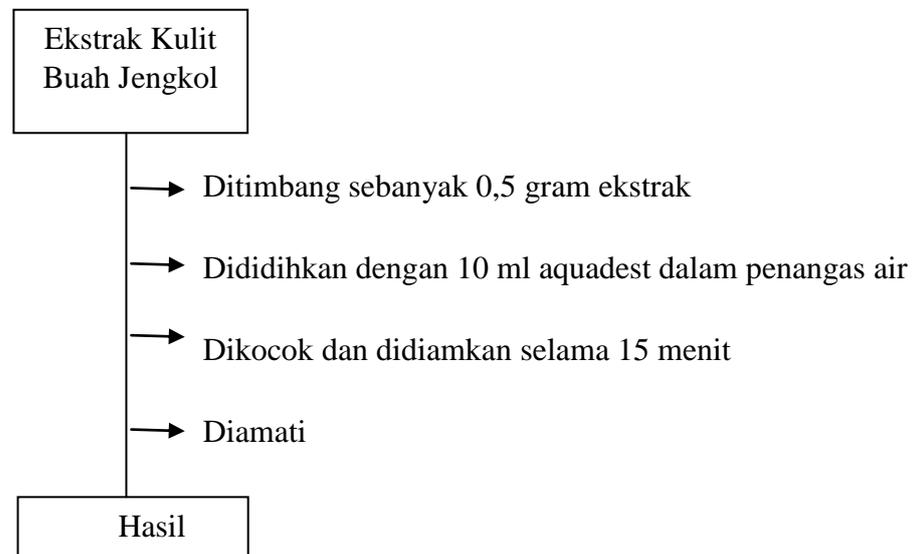


Ket : hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna merah/orange

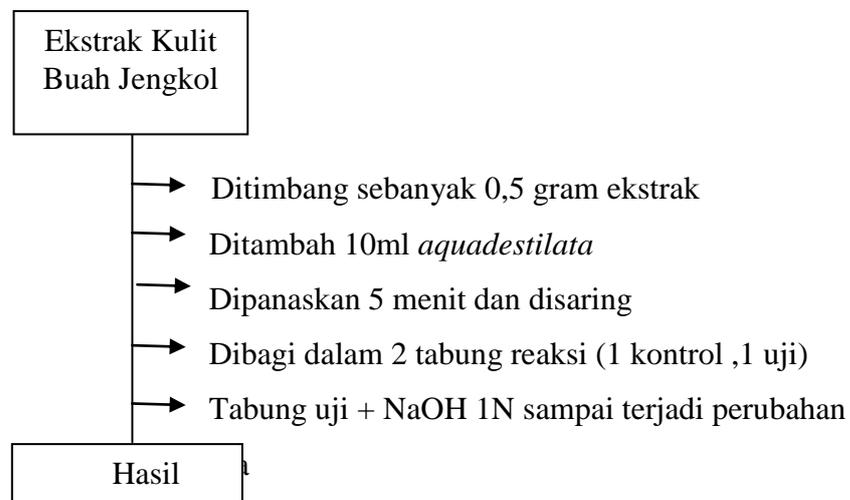
b. Tannin



Ket : hasil positif ditandai dengan terbentuknya hitam kehijauan di permukaan

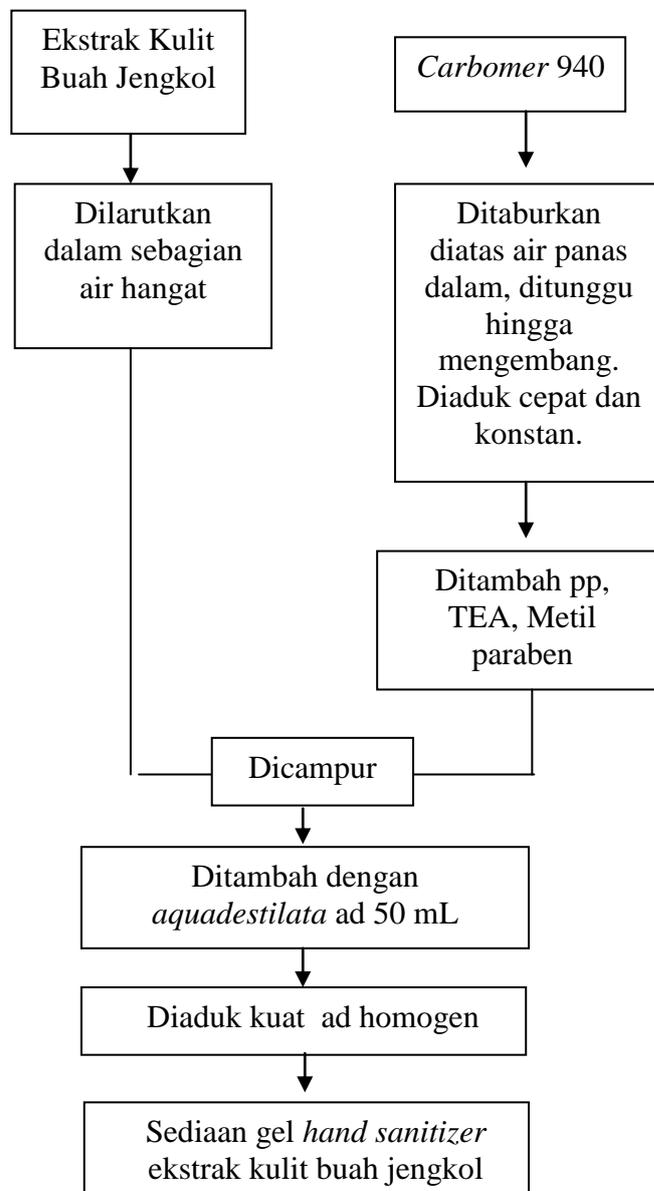
c. Saponin

Ket : hasil positif ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil

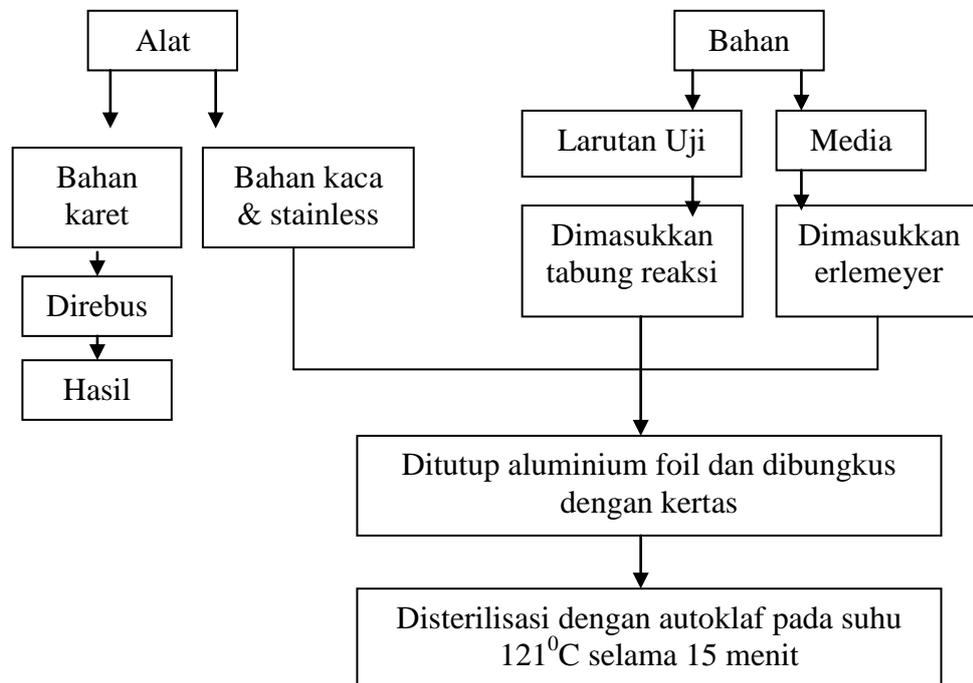
d. Antrakuinon

Ket : hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna merah orange

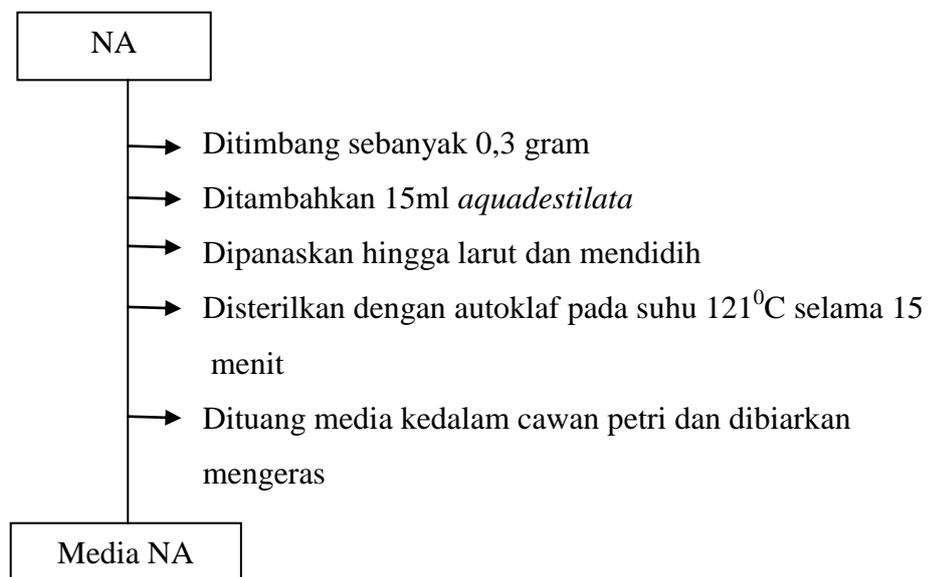
5. Pembuatan Gel



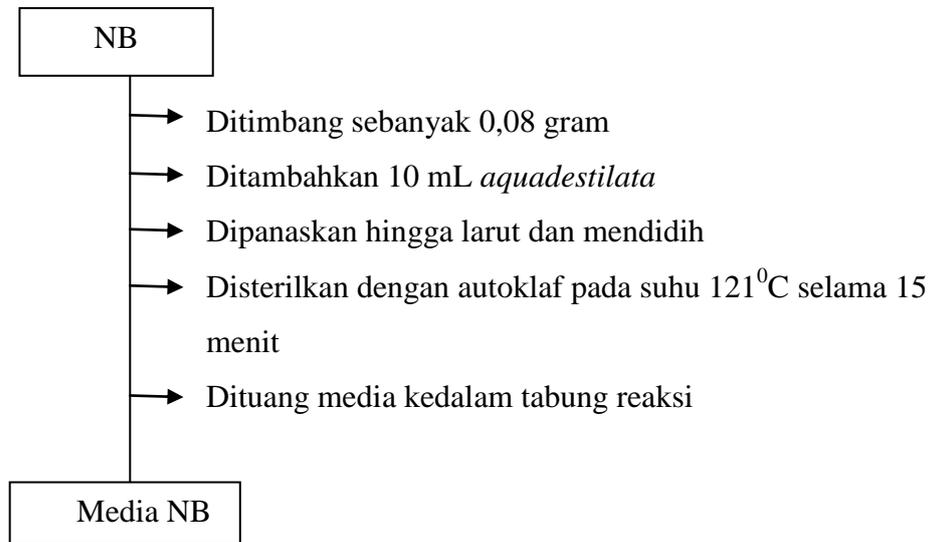
6. Sterilisasi Alat dan Bahan (Maradona, 2013)



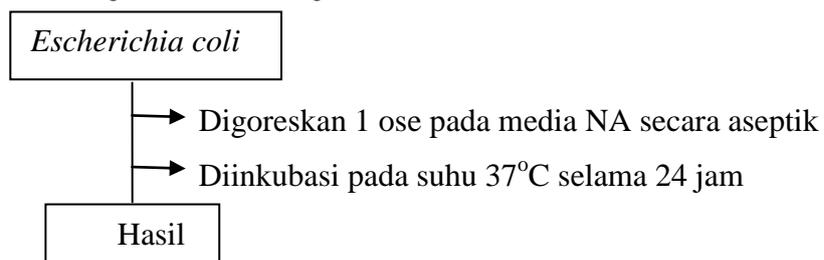
7. Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri (Maradona, 2013)



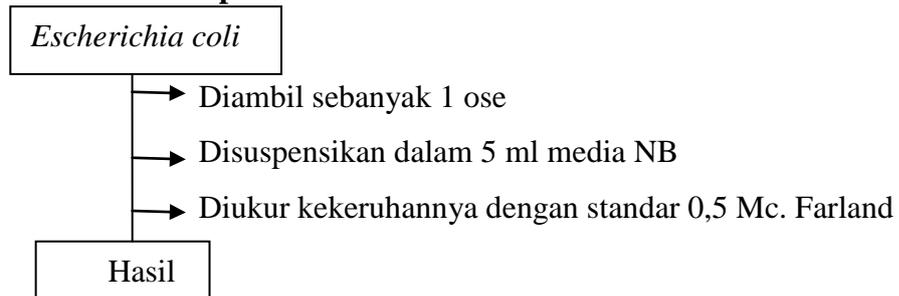
8. Pembuatan Media NB



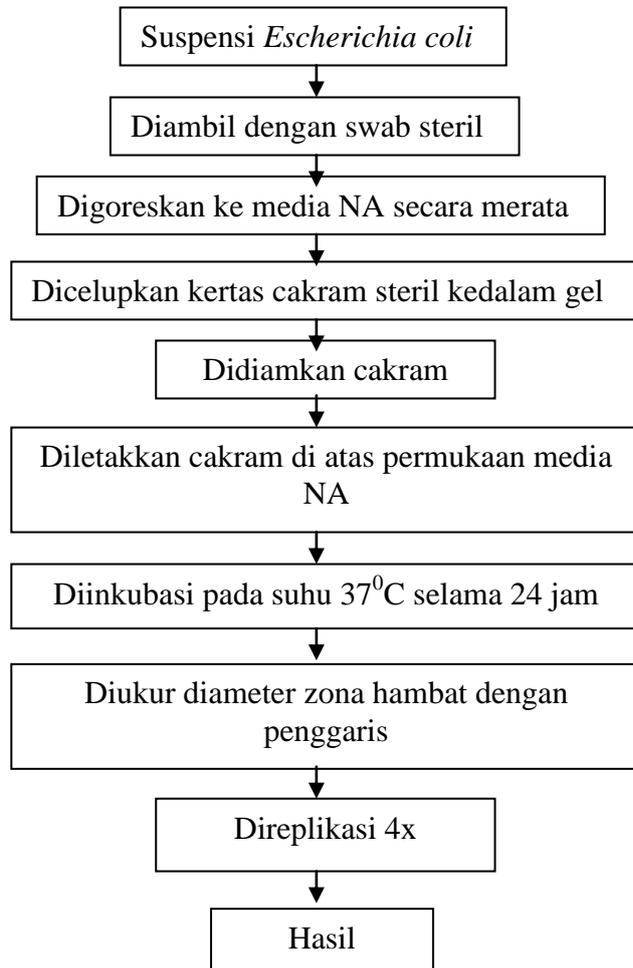
9. Peremajaan Bakteri Uji



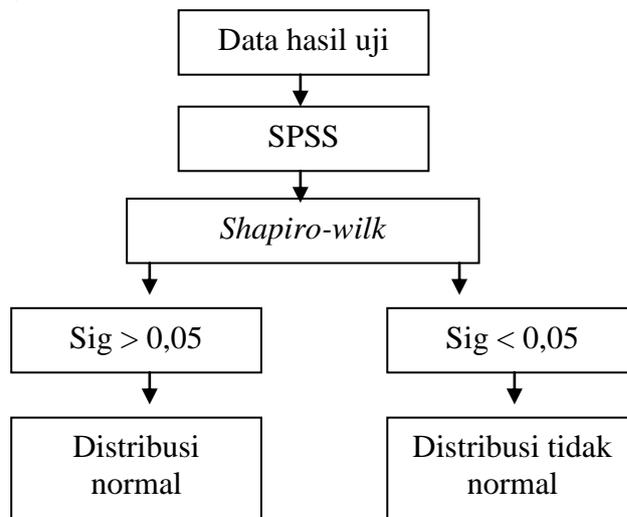
10. Pembuatan Suspensi Bakteri



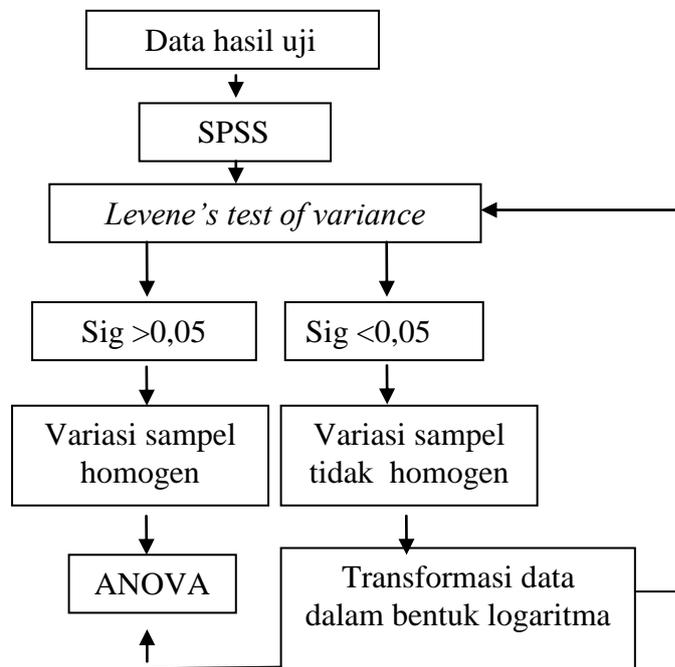
11. Uji Aktivitas Antibakteri Gel



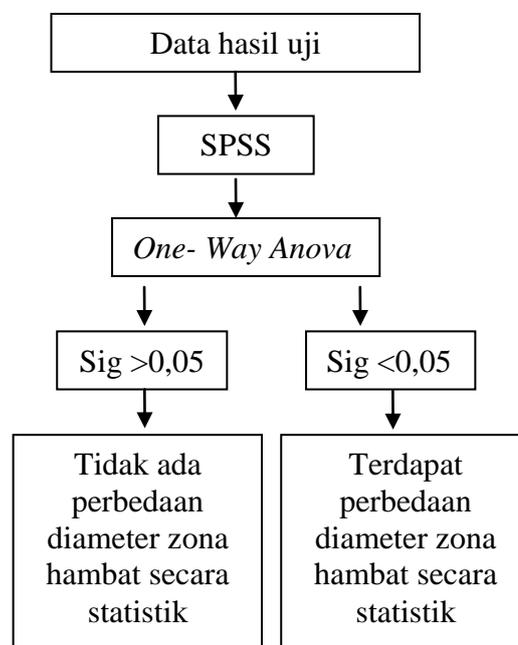
12. Uji Normalitas Data



13. Uji Homogenitas



14. One Way Anova



Lampiran 10. Jadwal Penelitian

JADWAL KEGIATAN	Tahun 2019			Tahun 2020								TEMPAT
	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	
1. Pengajuan judul	■											STIKes Karya Putra Bangsa
2. Studi pustaka	■	■	■	■								STIKes Karya Putra Bangsa
3. Persiapan penelitian												
Determinasi tanaman			■	■	■							Materia Medica Batu Malang
Pembuatan simplisia				■	■							Lab. Botani KPB
Pembuatan sediaan							■					Lab. Teknologi Farmasi KPB
4. Penelitian Laboratorium												
Evaluasi simplisia						■						Lab. Botani KPB
Pembuatan ekstrak						■						Lab. Botani KPB
Evaluasi ekstrak						■						Lab. Botani KPB
Skrining fitokimia						■						Lab. Botani KPB
Uji aktivitas antibakteri sediaan							■					Lab. Mikrobiologi KPB
Evaluasi sediaan							■	■				Lab. Teknologi Farmasi KPB
5. Pengumpulan dan analisis data												STIKes Karya Putra Bangsa
6. Penyusunan dan pengumpulan laporan									■	■	■	STIKes Karya Putra Bangsa