

**UJI AKTIVITAS SEDIAAN GEL *HAND SANITIZER*
EKSTRAK BATANG PEPAYA (*Carica papaya L.*)
TERHADAP *ESCHERICHIA COLI* ATCC 25922
SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI



LUSI DWI FIDRIYANI

1613206010

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

2020

**UJI AKTIVITAS SEDIAAN GEL *HAND SANITIZER*
EKSTRAK BATANG PEPAYA (*Carica papaya L.*)
TERHADAP *ESCHERICHIA COLI* ATCC 25922
SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi

(S.Farm.) Program Studi S1 Farmasi

STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung



LUSI DWI FIDRIYANI

1613206010

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

TULUNGAGUNG

2020

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS SEDIAAN GEL *HAND SANITIZER* EKSTRAK BATANG PEPAYA (*Carica papaya L.*) TERHADAP *ESCHERICHIA COLI* ATCC 25922 SECARA *IN VITRO*

Yang Diajukan oleh

LUSI DWI FIDRIYANI

1613206010



Telah disetujui oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

NIP.19 63 01 22

Apt., Amalia Eka Putri, M. Farm.

NIP.017 92 02 09

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS SEDIAAN GEL *HAND SANITIZER* EKSTRAK BATANG PEPAYA (*Carica papaya L.*) TERHADAP *ESCHERICHIA COLI* ATCC 25922 SECARA *IN VITRO*

Oleh :

Lusi Dwi Fidriyani

1613206010

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

Tanggal : 20 Juli 2020

Ketua Penguji

: Apt. Ary Kristijono, Drs., M. Farm.

Anggota Penguji

: 1. Apt., Amalia Eka Putri, M. Farm.

: 2. Apt., Dara Pranidya Tilarso, M. Farm.

: 3. Prof. Apt. Sri Winarsih, Dr., Msi. Dra.

(*[Handwritten Signature]*)
(*[Handwritten Signature]*)
(*[Handwritten Signature]*)
(*[Handwritten Signature]*)

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,

Lusi Dwi Fidriyani

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Sediaan Gel *Hand sanitizer* Ekstrak Batang Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 Secara *In Vitro*“, ini dengan baik meski masih terdapat banyak kekurangan didalamnya.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Jurusan Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes). Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, semangat, bimbingan, doa serta fasilitas yang tersedia sehingga skripsi penelitian ini dapat selesai. Dengan terselesaikannya penulisan skripsi ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua; Baginda Rasulullah SAW, yang telah menuntun kita semua menuju jalan kebajikan.
2. Kedua orang tuaku Bapak Samsuri dan Ibu Susilowati yang tak terkira jasanya dalam mendidik penulis dengan penuh kasih sayang dan doa yang selalu dipanjatkan untuk kesuksesan anak-anaknya dan kakakku Yuliana Fatkul Rohmah, serta seluruh anggota keluarga penulis untuk dukungan dan semangat yang tak pernah henti diberikan kepada penulis.
3. Ibu dr. Denok Sri Utami M.H selaku ketua STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.
4. Ibu Apt., Dara Pranidya Tilarso M.Farm. selaku Kaprodi STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.
5. Bapak Apt., Drs. Ary Kristijono M. Farm. selaku pembimbing I yang telah mendidik, memberikan bimbingan dan memberikan kemudahan selama penulis menyelesaikan skripsi .

6. Ibu Apt., Amalia Eka Putri M. Farm. selaku pembimbing II yang penuh kesabaran berkenan membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Apt., Dara Pranidya Tilarso M.,Farm dan Ibu Prof.Apt.Sri Winarsih,Dr.,Msi.Dra. selaku dosen penguji atas kritik dan saran yang diberikan kepada penulis untuk menjadikan skripsi ini lebih baik.
8. Seluruh jajaran Laboran STIKes Karya Putra Bangsa .Ibu retno,ibu faiza, ibu pristy, ibu reni, bapak wimbuh selaku dosen prodi analis yang telah yang telah memberikan izin dan bantuannya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian (Praktek) dengan lancar dimasa pandemi korona berlangsung.
9. Untuk seluruh dosen Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa yang telah memberikan waktunya untuk mengajarkan ilmu-ilmu yang bermanfaat serta telah memberikan arahan, motivasi selama masa perkuliahan berlangsung.
10. Teman-teman satu bimbingan penelitian, dan teman-teman satu angkatan, yang telah berjuang bersama-sama penulis dalam menyelesaikan naskah skripsi dan telah memberikan semangat disela-sela proses menyusun skripsi terutama ahyar dan kristina.
11. Teman alarmku JT yang telah memberikan semangat, kesabaran dan waktunya untuk menemaniku dan menunggu dalam menyelesaikan skripsi.
12. Semua pihak dari dalam maupun luar yang telah membantu sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini, penulis mohon maaf dan terimakasih atas bantuannya. Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan ketulusan hati semua pihak yang lebih baik.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini terdapat kekurangan . Oleh sebab itu, penulis berharap adanya kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi penelitian ini. Semoga naskah skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca aamiin.

Tulungagung, Juli 2020

Penulis

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada ALLAH SWT atas segala keagungan-Nya yang telah diberikan sehingga diberikan kemudahan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Shalawat serta salam selalu terlimpahkan kepada junjungan kita, Nabi Besar Muhammad SAW yang selalu menunjukkan jalan kebajikan.

Kupersembahkan karya kecil ini kepada:

Orang tua tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayangnya. Ketika orang-orang menutup telinga dan mata mereka untuk saya, mereka berdua membuka hati untuk saya. Bahkan ketika dunia menutup pintunya kepada saya, mereka berdua membuka lengannya untuk saya. Terimakasih untuk segalanya.

Hidup adalah pilihan, jika kamu memilih tidak takut untuk memulai, maka kerjakan dengan keikhlasan hati dan berniatlah segalanya hanya untuk beribadah dengan Tuhan dan bertanggungjawablah untuk menyelesaikannya walaupun rasa lelah berada di jiwa dan ragamu.

You Are Not Alone

**UJI AKTIVITAS SEDIAAN GEL *HAND SANITIZER* EKSTRAK BATANG
PEPAYA (*Carica papaya L.*) TERHADAP *ESCHERICHIA COLI* ATCC
25922 SECARA *IN VITRO***

LUSI DWI FIDRIYANI

Prodi S1 Farmasi

INTISARI

Escherichia coli merupakan bakteri flora normal usus yang bersifat patogen pada manusia dan dapat menyebabkan diare jika jumlah bakteri dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar tubuh. Berdasarkan pola penyebab kematian semua umur, diare menduduki peringkat ke-13 dengan proporsi kematian sebesar 3,5%. Salah satu upaya mencegah penyakit tersebut dengan cara menggunakan antiseptik, namun antiseptik yang ada di pasaran menggunakan bahan kimia sebagai zat aktif sehingga dalam jangka panjang dapat mengiritasi kulit. Oleh karena itu, diperlukan adanya inovasi sediaan alternatif dari tumbuhan yang memiliki manfaat lebih tinggi dari segi kesehatan. Batang pepaya memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *E. coli*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri gel ekstrak batang pepaya terhadap *E. coli* menggunakan metode difusi agar.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Sampel batang pepaya diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 70%. Kontrol negatif yang digunakan adalah basis gel tanpa ekstrak dan kontrol positif *Hand sanitizer* kandungan *cloroxlenol*. Ekstrak batang pepaya dibuat menjadi sediaan gel dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Sediaan gel dilakukan evaluasi fisik yaitu uji organoleptis, pH, homogenitas, daya sebar, daya lekat, dan daya proteksi selama satu bulan. Analisa statistik dilakukan dengan *Shapiro-Wilk*, *levne statistic*, *One Way Anova* dan *korelasi*.

Hasil dari kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa gel ekstrak batang pepaya dengan konsentrasi 5%; 10%; 15%; 20%; 25% mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dengan hasil analisa data yang signifikan dimana semakin tinggi konsentrasi semakin luas zona hambat. Aktivitas antibakteri berasal dari aktivitas senyawa flavonoid, tanin, saponin dan antrakuinon dalam ekstrak batang pepaya. Gel ekstrak batang pepaya memiliki daya hambat lebih kecil dibanding dengan gel *hand sanitizer* kandungan *cloroxlenol* yang memiliki rata-rata zona hambat sebesar 31,6±1,91 mm (sangat kuat). Gel ekstrak batang pepaya memenuhi syarat uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan daya proteksi serta stabil dalam masa penyimpanan.

Kata kunci : Antibakteri, gel, batang pepaya, *Escherichia coli*

**ANTIBACTERIAL ACTIVITIES TEST OF PAPAYA STEMS (*Carica papaya*
L.) EXTRACT ON *ESCHERICHIA COLI* ATCC 25922 IN VITRO**

LUSI DWI FIDRIYANI
S1 Pharmacy Study Program

ABSTRACT

Escherichia coli is a normal intestinal flora bacterial that is pathogenic in humans and can cause diarrhea if the number of bacteria in the digestive tract increases or is outside the body. Based on the pattern of causes of death of all ages, diarrhea was ranked 13th with a proportion of deaths of 3.5%. One of the efforts to prevent the disease is by using an antiseptic, but antiseptics on the market use chemicals as active substances so that in the long run it can irritate the skin. Therefore, it is necessary to have alternative preparations from plants that have higher benefits in terms of health. Papaya stems have the potential as an antibacterial against *E. coli*. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of papaya stem extract gel against *E. coli* using the agar diffusion method.

The research method used is experimental. Papaya stem samples were extracted using the maceration method with 70% ethanol. Control the negative used is the gel base without extracts and positive control *Hand sanitizer* contains *chloroxylonol*. Papaya stem extract is made into gel preparations with concentrations of 5%, 10%, 15%, 20% and 25%. The gel preparations were subjected to physical evaluation which was organoleptic, pH, homogeneity, dispersal, adhesion, and protection for one month. Statistical analysis was performed with *Shapiro-Wilk*, *levene statistics*, *One Way Anova* and *correlation*.

The results of the research conclusions showed that papaya stem extract gel with a concentration of 5%; 10%; 15%; 20%; 25% have antibacterial activity against *Escherichia coli* with the results of significant data analysis where the higher the concentration the wider the inhibitory zone. The antibacterial activity comes from the activity of flavonoid compounds, tannins, saponins, and anthraquinones in papaya stem extracts. Papaya stem extract gel has a smaller inhibitory power than the contains *chloroxylonol* gel which has an average inhibition zone of 31.6 ± 1.91 mm (very strong). Papaya stem extract gel meets organoleptic, homogeneous, pH, dispersion, adhesion, and protection test requirements and is stable in the storage period.

Keywords: Antibacterial, gel, papaya stem, *Escherichia coli*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tanaman Pepaya	5
2.1.1 Klasifikasi	5
2.1.2 Morfologi	5
2.1.3 Kandungan	6
2.1.3.1 Flavonoid	6
2.1.3.2 Tanin	7
2.1.3.3 Saponin	7
2.1.3.3 Antrakuinon	8
2.1.4 Aktivitas Farmakologi	8
2.1.5 Aktivitas Non Farmakologi	9
2.2 Simplisia	9
2.2.1 Definisi	9
2.2.2 Syarat	9
2.2.3 Penyiapan Simplisia	10
2.2.4 Serbuk dan Kadar Air Simplisia	12

2.3 Ekstraksi.....	12
2.3.1 Metode Ekstraksi.....	13
2.3.1.1 Ekstraksi Cara Panas.....	13
2.3.1.2 Ekstraksi Cara Dingin.....	14
2.3.2 Pelarut.....	14
2.3.2.1 Air.....	15
2.3.2.2 Etanol.....	15
2.3.2.3 N- Heksan.....	15
2.4 <i>Hand Sanitizer</i>	15
2.5 Gel.....	16
2.5.1 Definisi.....	16
2.5.2 Formulasi Standart Gel.....	16
2.5.3 Morfologi Bahan.....	16
2.5.3.1 <i>Carbomer 940</i>	16
2.5.3.2 <i>Trietanolamin</i>	17
2.5.3.3 <i>Gliserin</i>	17
2.5.3.4 <i>metyl paraben</i>	17
2.5.3.5 <i>Aquadestilata</i>	17
2.5.4 Evaluasi.....	18
2.6 Bakteri.....	19
2.6.1 Definisi.....	19
2.6.2 Penggolongan Bakteri.....	20
2.6.2.1 Bakteri Gram Positif.....	20
2.6.2.2 Bakteri Gram Negatif.....	20
2.7 <i>Escherichia coli</i>	20
2.7.1 Klasifikasi.....	20
2.7.2 Morfologi.....	21
2.8 Antibakteri.....	21
2.8.1 Mekanisme Kerja Antibakteri.....	22
2.8.1.1 Penghambatan Sintesis Dinding Sel.....	22
2.8.1.2 Penghambatan Sintesis Protein.....	22
2.8.1.3 Pengubahan Fungsi Membran Plasma.....	22

2.8.1.4	Penghambatan Sintesis Asam Nukleat.....	22
2.8.2	Mekanisme Resistensi Bakteri	23
2.9	Uji Aktivitas Antibakteri.....	23
2.9.1	Metode Difusi	23
2.9.1.1	Metode <i>Disk diffusion</i>	23
2.9.1.2	Metode <i>E- test</i>	24
2.9.1.3	<i>Ditch-plate technique</i>	24
2.9.1.4	<i>Cup- Plate technique</i>	24
2.9.2	Metode Dilusi.....	24
2.9.2.1	Metode dilusi cair (<i>broth dilution test</i>)	24
2.9.2.2	Metode dilusi padat (<i>solid dilution test</i>)	25
2.10	Hipotesis Penelitian.....	25
	BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1	Bahan	26
3.2	Alat.....	26
3.3	Populasi Penelitian.....	26
3.4	Sampel Penelitian.....	26
3.5	Definisi Operasional	27
3.6	Variabel Penelitian	27
3.6.1	Variabel Bebas	27
3.6.2	Variabel Terikat	27
3.7	Prosedur Penelitian	27
3.7.1	Determinasi Tanaman	27
3.7.2	Pembuatan Simplisia	28
3.7.3	Uji Kadar Air Simplisia	28
3.7.4	Pembuatan Ekstrak.....	28
3.7.5	Skrining Fitokimia	29
3.7.5.1	Flavonoid	29
3.7.5.3	Saponin.....	29
3.7.5.4	Antrakuinon	30
3.8	Formulasi Dasar Gel	30

3.8.1	Formulasi Standart Gel	30
3.8.2	Formulasi Gel Ekstrak Batang Pepaya.....	30
3.8.3	Pembuatan Gel	31
3.9	Evaluasi Sediaan Gel.....	32
3.10	Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	33
3.11	Analisis Statistika.....	36
3.12	Kerangka Penelitian	38
BAB IV HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN.....		39
4.1	Determinasi Tanaman	39
4.2	Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak	39
4.2.1	Uji Kadar Air Simplisia	39
4.2.2	Ekstrak Batang Pepaya.....	39
4.3	Skrining Fitokimia	40
4.3.1	Uji Flavonoid	41
4.3.2	Uji Tanin	41
4.3.3	Uji Saponin	41
4.3.4	Uji Antrakuinon	41
4.4	Identifikasi Bakteri <i>Escherichia coli</i>	41
4.5	Evaluasi Sediaan Gel.....	42
4.5.1	Organoleptis	40
4.5.2	Homogenitas	43
4.5.3	Uji pH.....	44
4.5.4	Uji Daya Sebar	45
4.5.5	Uji Daya Lekat	45
4.5.6	Uji Daya Proteksi	46
4.6	Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak <i>Hand sanitizer</i> Batang Pepaya	47
4.7	Analisis Statistika.....	52
4.7.1	Uji Normalitas Data	52
4.7.2	Uji Homogenitas Data.....	53
4.7.3	Uji <i>One Way Anova</i>	53

4.7.4 Uji Korelasi	54
BAB V PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Tabel

2 .1 Formulasi Standart Gel	16
2 .2 Kategori Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri.....	23
3. 1 Formula Standart Gel	30
3. 2 Formulasi Gel Modifikasi	31
4. 1 Uji Kadar Air Simplisia	39
4.2 Hasil Rendemen Ekstrak	39
4.3 Hasil Skrining Fitokimia.....	40
4.4 Hasil Uji Organoleptis	43
4.5 Hasil Uji Homogenitas.....	44
4.6 Hasil Uji pH	44
4.7 Hasil Uji Daya Sebar.....	45
4.8 Hasil Uji Daya Lekat.....	46
4.9 Hasil Uji Daya Proteksi.....	47
4.10 Hasil Zona Hambat Gel <i>Hand sanitizer</i> Ekstrak Batang Pepaya	49
4.11 Analisis Hasil Uji Aktivitas Gel <i>Hand sanitizer</i> Ekstrak Batang Pepaya...52	
4.12 Hasil Uji Normalitas Data	52
4.13 Hasil Uji Homogenitas Data	53
4.14 Hasil Uji <i>One Way ANOVA</i>	53
4.15 Hasil Uji Homogeneous	53
4.16 Hasil Uji Korelasi.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1a Tanaman Pepaya.....	5
2.1b Batang Pepaya.....	5
2.2a Biakan Media EMB Bakteri <i>Eschericia coli</i>	21
2.2b Pewarnaan Gram Biakan Bakteri <i>Eschericia coli</i>	21
3.1 Kerangka Penelitian	38
4.1 Hasil Uji Skrining Fitokimia.....	40
4.2 Hasil Uji Organoleptis	42
4.3 Hasil Uji Homogenitas.....	44
4.4 Hasil Uji pH	45
4.5 Hasil Uji Daya Sebar.....	45
4.6 Hasil Uji Daya Lekat.....	46
4.7 Hasil Uji Daya Proteksi.....	47
4.8 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri <i>E.coli</i>	48
4.9 Grafik Diameter Zona Hambat.....	50

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya akan berbagai jenis kekayaan hayati terbesar di dunia dengan lebih dari 30.000 spesies tanaman tingkat tinggi. Saat ini sebanyak 1.000 jenis tumbuhan telah didokumentasi dan 300 jenis telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional. WHO pada tahun 2008 mencatat bahwa 68% penduduk Indonesia masih mengandalkan pengobatan tradisional yang pada prosesnya menggunakan tumbuhan untuk menyembuhkan suatu penyakit (Hariana, 2007).

Obat tradisional yang berasal dari tumbuh-tumbuhan memiliki efek samping yang lebih rendah di bandingkan dengan obat-obatan dari bahan kimia. Saat ini hal yang bersifat tradisional bukanlah sesuatu yang dapat dikatakan ketinggalan zaman, hal tersebut dibuktikan dari kecenderungan hidup masyarakat yang “*back to nature*”. Saat ini telah banyak dilakukan penelitian tumbuhan yang berkhasiat sebagai obat dan telah dilakukan dalam dunia kedokteran modern (Muhlisah, 2000).

Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan di bidang pengobatan adalah batang pepaya (*Carica papaya Linn.*). Tanaman pepaya merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia yang bernilai ekonomi tinggi dan kaya akan gizi, buah pepaya mengandung nutrisi dan banyak di konsumsi. Selain bagian buah, daun dan bunga dari tanaman pepaya juga akan vitamin yang baik untuk kesehatan tubuh, akan tetapi bagian batang tanaman pepaya jarang dimanfaatkan yang mana menurut penelitian batang pepaya mengandung senyawa seperti flavonoid, saponin, tanin dan antrakuinon yang memiliki efektivitas sebagai antibakteri (Simbolon *et al.*, 2018). Batang pepaya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan kadar ekstrak sebesar 10 mg ml⁻¹ dengan zona hambat sebesar 12 yang mana dapat dikategorikan sebagai zona hambat kuat (Rahman *et al.*, 2011).

Tangan merupakan salah satu bagian tubuh yang seringkali terkontaminasi oleh mikroba, sehingga tangan dapat menjadi perantara masuknya

mikroba ke dalam tubuh dan dapat mendatangkan suatu penyakit yang merugikan bagi manusia. Salah satu penyakit yang dapat disebabkan oleh mikroba yaitu diare. Penyakit diare merupakan penyakit yang muncul akibat kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan tangan. Menurut data Riset Kesehatan Dasar (2007), berdasarkan pola penyebab kematian semua umur, diare menduduki peringkat ke-13, dengan proporsi kematian sebesar 3,5%. Sementara dengan mencuci tangan dapat menurunkan angka kejadian diare sebesar 47%. Beberapa jenis bakteri yang umum ditemukan dalam tangan manusia yaitu *Escherichia coli* ATCC 25922. *E coli* merupakan bakteri yang secara normal terdapat didalam usus dan berperan dalam proses pengeluaran zat sisa pada saluran pencernaan manusia. Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dapat menghasilkan enterotoksin dimana enterotoksin tersebut dapat menyebabkan infeksi didalam usus dan menyebabkan diare (M.Dzen, 2003).

Salah satu pengembangan sediaan antibakteri dari batang pepaya berdasarkan aktivitas antibakteri yang dimiliki diharapkan dapat memudahkan masyarakat dalam penggunaan dengan bentuk sediaan topikal yang saat ini banyak dikembangkan dalam industri farmasi dan kosmetik yang dapat menjaga kestabilan dan aktivitas batang pepaya dalam sediaan antibakteri, yakni berupa gel *hand sanitizer*. Selain itu, juga dapat digunakan sebagai alternatif dalam penggunaan topikal antibakteri terutama pada tangan yang praktis dan instan dalam penggunaannya tanpa adanya kandungan alkohol sebagai *hand sanitizer*, yang mana apabila alkohol digunakan pada kulit tangan secara terus-menerus dapat menyebabkan iritasi dan kekeringan pada kulit karena sifat alkohol yang mudah terbakar. Selain itu, alkohol dapat melarutkan sebum pada kulit yang mana sebum tersebut berfungsi melindungi kulit dari mikroorganisme (Retno dan Isdiartuti, 2006).

Konsentrasi ekstrak batang pepaya sebesar 10mg/ml dapat memberikan daya hambat sebesar 12 mm dengan kategori respon hambatan kuat, pengambilan konsentrasi dibawah 10% dan diatas 10% untuk membandingkan apakah ekstrak batang pepaya dapat mampu memberikan daya hambat sebagai antibakteri *E.coli* jika diformulasikan dalam bentuk sediaan berupa gel *hand sanitizer* (Rahman *et al.*, 2011). Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian ini perlu dilakukan

untuk mengetahui lebih lanjut tentang formulasi gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya serta uji antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dengan menggunakan metode difusi padat cakram pada seri konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25% yang mana diharapkan dapat berpotensi untuk dikembangkan menjadi sediaan topikal gel *hand sanitizer*. Hasil dari penelitian diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan terhadap masyarakat luas tentang obat-obat tradisional yang saat ini masih berdasarkan pengalaman empiris.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Apakah gel ekstrak batang pepaya mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922?
- 1.2.2 Bagaimana stabilitas fisik sediaan gel yang mengandung ekstrak batang pepaya ?
- 1.2.3 Berapakah konsentrasi gel ekstrak batang pepaya yang paling efektif sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui gel ekstrak batang pepaya mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.
- 1.3.2 Mengetahui stabilitas fisik sediaan gel yang mengandung ekstrak batang pepaya.
- 1.3.3 Mengetahui konsentrasi gel ekstrak batang pepaya yang paling efektif sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan terkait batang pepaya yang dapat dimanfaatkan dalam bentuk sediaan farmasi terutama sediaan gel sebagai antibakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.

1.4.2 **Bagi Instansi**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah terkait batang pepaya (*Carica papaya L.*) sebagai bahan referensi penelitian selanjutnya.

1.4.3 **Bagi Masyarakat**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan terkait manfaat bagian tanaman pepaya (*Carica papaya L.*) terutama bagian batang yang berfungsi sebagai obat antibakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 karena banyak dari kalangan masyarakat yang kurang mengetahui akan pemanfaatan dari batang pepaya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pepaya

Tanaman pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan tanaman buah tropis yang berasal dari Meksiko Selatan. Tanaman pepaya dapat tumbuh baik di daerah basah, kering, dataran rendah, maupun pegunungan hingga ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut dan banyak dibudidayakan di daerah tropis (Oktaviana, 2018).

2.1.1 Klasifikasi Tanaman

Tanaman pepaya yang berdasarkan struktur klasifikasi Steenis (2008) :

Kingdom : Plantae
Sub Kingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Violales
Famili : Caricaceae
Genus : *Carica*
Spesies : *Carica papaya L.*

2.1.2 Morfologi Tanaman



Gambar 2.1a Tanaman Pepaya
(Kharisma, 2017)



Gambar 2.1b Batang Pepaya
(Agustina, 2017)

Pepaya merupakan tanaman famili *Caricaceae* dengan Genus *carica*. Marga tersebut memiliki kurang lebih 40 spesies, tetapi hanya tujuh spesies yang dapat dikonsumsi diantaranya yaitu *Carica papaya L.*, daun pepaya merupakan daun yang berukuran besar, bertulang menjari, bergerigi, memiliki helaian daun dan bagian-bagian tangkai. Daun pepaya termasuk dari daun tunggal yang mempunyai bangun bulat, dengan ujung daun yang lancip, tangkai daun panjang dan berongga, permukaan daun sedikit mengkilat. Tanaman pepaya memiliki bentuk batang yang bulat, dengan arah tumbuh tegak lurus memanjang keatas dapat mencapai 5-10 m dan permukaan yang licin yang terlihat adanya bekas dari tangkai daun. (Agustina, 2017).

Batang pepaya umumnya tidak bercabang atau sedikit bercabang. Tanaman pepaya memiliki akar dengan sistem akar tunggang yang mana akar lembaga akan terus tumbuh menjadi akar pokok yang bercabang-cabang dan menjadi akar yang lebih kecil. Bentuk akar bulat dan berwarna putih kekuningan (Kharisma, 2017). Tanaman pepaya memiliki bunga berwarna putih dengan golongan poligam, karena terdapat 3 jenis bunga yaitu bunga jantan, bunga betina dan bunga sempurna. Bunga pepaya termasuk kedalam golongan bunga majemuk yang tersusun dalam sebuah tangkai (Agustina, 2017).

2.1.3 Kandungan

Batang pepaya dilaporkan mengandung senyawa metabolit primer berupa karbohidrat, protein, lipid, asam nukleat dan senyawa sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin, glikosida, antrakuinon, senyawa fenol, steroid, tritepnoid, dan tanin (Milind *et al*, 2011). Berikut merupakan senyawa yang berfungsi sebagai antibakteri :

2.1.3.1 Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu senyawa yang bersifat racun yang terkandung di dalam batang pepaya. Beberapa sifat khas dari flavonoid yaitu memiliki bau yang sangat tajam dan rasanya yang pahit. Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang termasuk dalam golongan senyawa *phenolic* dengan struktur kimia C₆-C₃-C₆ yang banyak ditemukan didalam jaringan tanaman. Flavonoid merupakan senyawa polar, maka umumnya flavonoid cukup larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, aseton,

dimetil-sulfosida, air, dan lainnya karena flavonoid merupakan senyawa polar (Arifin dan Sanusi, 2018).

Golongan senyawa flavonoid memiliki mekanisme kerja menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan senyawa intraseluler (Nuria *et al.*, 2009).

2.1.3.2 Tanin

Tanin merupakan senyawa polifenol dari kelompok flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan kuat, antikanker dan antiinflamasi. Semua jenis tanin dapat larut dalam air, etanol, metanol, aseton dan pelarut organik yang lainnya. Kelarutan akan bertambah besar apabila senyawa tanin dilarutkan dalam air panas. Senyawa tanin akan terurai bila dipanaskan pada suhu 99-102⁰C akan menjadi *pyrocatechol*, *phloroglucinol* dan *pyrogallol* (Risnasari, 2002).

Senyawa tanin memiliki kemampuan menghambat sintesis dinding sel bakteri dan sintesis protein sel bakteri. Senyawa tanin sebagai antibakteri mekanisme kerja dengan cara mengerutkan dinding atau membran sel bakteri dan mengganggu permeabilitasnya karena senyawa tanin memiliki sifat pengelat sehingga pertumbuhan dari bakteri akan terhambat (Risnasari, 2002).

2.1.3.3 Saponin

Saponin merupakan senyawa suatu glikosida yang mungkin ada pada banyak macam tanaman. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa bila dikocok dalam air. Saponin memiliki sifat yang dapat mempengaruhi absorpsi zat aktif secara farmakologi (Mashroh, 2010).

Senyawa saponin mudah larut dalam air dan tidak larut dalam eter, menyebabkan bersin dan memiliki rasa pahit serta dapat mengiritasi selaput lendir. Mekanisme kerja senyawa tanin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel. Saponin dapat menjadi antibakteri karena zat aktif permukaan yang mirip dengan detergen yang mampu menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas bakteri. Rusaknya membran sel sangat mengganggu kelangsungan hidup bakteri. Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian

mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel (Harborne, 2006).

2.1.3.4 Antrakuinon

Antrakuinon merupakan senyawa yang memiliki kerangka standart bercincin tiga yaitu antrasena. Struktur antrakuinon biasanya terdapat sebagai turunan antrakuinon terhidroksilasi, termetilasi, atau terkarboksilasi. Antrakuinon dapat berikatan dengan gula sebagai *o*-glikosida atau sebagai *c*-glikosida. Turunan antrakuinon umumnya larut dalam air panas atau dalam alkohol encer. Senyawa antrakuinon dapat bereaksi dengan basa memberikan warna kuning hingga merah serta ungu atau hijau (Lantriyadi *et al.*, 2017).

Mekanisme kerja senyawa antrakuinon sebagai antibakteri yaitu dengan cara menghambat transfer elektron pada rantai pernafasan mitrokondria, mengganggu atau merusak komponen dinding sel yaitu peptidoglikan, menonaktifkan enzim-enzim esensial, perampasan mineral bakteri dan mengganggu kerja membran sitoplasma yang akan menyebabkan terganggunya proses metabolisme bakteri yang akan mengakibatkan kematian pada bakteri (Simbolon *et al.*, 2018).

2.1.4 Aktivitas Farmakologi

2.1.4.1 Batang Pepaya Sebagai Ekstrak

Ekstrak batang pepaya pada konsentrasi 10 mg/ml memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 sebesar 12 mm dengan kategori zona hambat kuat (Rahman *et al.*, 2011).

2.1.4.2 Batang Pepaya Sebagai Salep

Batang pepaya yang dipotong kering dan dibuat dalam bentuk salep dan diaplikasikan pada tikus albino hasilnya yaitu mengungkapkan bahwa batang pepaya memiliki efektivitas penyembuhan luka pada tikus albino (Ancheta dan Acero, 2016).

2.1.4.3 Batang Pepaya Sebagai Sabun Transparan

Penambahan ekstrak batang pepaya dalam formulasi sabun transparan batang pepaya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 sebesar 8.57 mm kategori respon hambat sedang karena adanya senyawa flavonoid, tanin, saponin dan antrakuinon (Simbolon *et al.*, 2018).

2.1.5 Aktivitas Non Farmakologi

Pemanfaatan batang pepaya di kehidupan sehari-hari Pada tahun 1903 ketika di Yogyakarta terjadi paceklik. Batang pepaya telah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan makanan dengan cara pengolahan sebagai berikut : batang pepaya diparut dan diperas air serta getahnya. Sehingga didapatkan ampas batang pepaya, selanjutnya ampas tersebut dicampur dengan gula atau garam sesuai selera masyarakat. Makanan dari ampas batang pepaya tersebut dapat dipakai sekaligus sebagai obat untuk menghilangkan mual di perut, terutama bagi orang yang mempunyai sakit kembung, karena akan mempermudah pembuangan gas (kentut) (Yuniati, 1995).

2.2 Simplisia

2.2.1 Definisi

Simplisia merupakan bahan alam yang telah melalui proses pengeringan yang ditujukan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan tidak lebih dari 60⁰C (BPOM, 2014).

2.2.2 Syarat

Syarat simplisia yang aman dan berkhasiat yaitu simplisia yang tidak mengandung mikrobiologis, bahan fisik dan tidak mengandung bahan kimia, dalam hal simplisia sebagai bahan baku dan produk siap konsumsi langsung dapat dipertimbangkan 3 konsep untuk menyusun parameter standard umum (Depkes RI, 2000) :

2.2.2.1 Simplisia sebagai bahan dan produk konsumsi manusia sebagai obat tetap diupayakan memenuhi 3 paradigma produk kefarmasian yaitu *Quality-Safety-Efficacy*.

2.2.2.2 Simplisia sebagai bahan dengan kandungan kimia yang bertanggung jawab terhadap respon biologis harus mempunyai spesifikasi kimia, yaitu informasi komposisi (jenis dan kadar) senyawa kandungan.

2.2.2.3 Simplisia sebagai bahan kefarmasian seharusnya memenuhi 3 parameter mutu umum suatu bahan (material), yaitu kebenaran jenis (identifikasi), kemurnian (bebas dari kontaminasi kimia dan biologis) serta aturan penstabil (wadah, penyimpanan dan transportasi).

Standart simplisia mempunyai pengertian bahwa simplisia yang akan digunakan yang tercantum dalam monografi terbitan resmi Departemen Kesehatan (Materia Medika Indonesia). Sedangkan sebagai produk yang langsung dikonsumsi (serbuk jamu) masih harus memenuhi persyaratan produk kefarmasian sesuai dengan peraturan yang berlaku (Depkes RI, 2000).

2.2.3 Penyiapan Simplisia

Tahapan pembuatan simplisia yang perlu diperhatikan yaitu bahan baku simplisia, proses pembuatan simplisia, cara pengepakan atau pengemasan dan penyiapan simplisia (BPOM, 2014). Faktor penting dalam pembuatan simplisia yaitu kualitas bahan baku simplisia yang perlu diperhatikan. Sumber bahan baku dapat berupa tumbuhan, hewan, maupun mineral. Simplisia nabati yang ideal dapat ditinjau dari asal tumbuhan tersebut. Tumbuhan tersebut dapat berasal dari tanaman budidaya maupun tumbuhan liar. Setelah didapatkan bahan baku yang berkualitas, maka dapat dilakukan proses pembuatan simplisia dengan tahap :

2.2.3.1 Sortasi basah

Tahap ini perlu dilakukan karena bahan baku simplisia harus benar dan murni, yang artinya berasal dari tanaman yang merupakan bahan baku simplisia yang dimaksud, bukan dari tanaman lain, dalam kaitannya perlu dilakukan pemisahan dan pembuangan bahan organik asing atau tumbuhan atau bagian tumbuhan lain yang terikut. Bahan baku simplisia haruslah bersih tidak boleh tercampur dengan zat pengotor lainnya (BPOM, 2014).

2.2.3.2 Pencucian

Pencucian jangan menggunakan air sungai karena mempunyai tingkat cemaran yang tinggi. Dalam proses pencucian digunakan air dari mata air, sumur, atau PAM dan air dapat diberi larutan kalium permanganat seperdelapan ribu untuk menekan angka kuman dan dilakukan untuk pencucian rimpang. Setelah proses pencucian ditiriskan agar air yang terdapat pada simplisia dapat berkurang (BPOM, 2014).

2.2.3.3 Perajangan

Perajangan diperlukan agar dalam proses pengeringan dapat berlangsung lebih cepat. Perajangan dapat dilakukan dengan manual atau dengan mesin perajang singkong dengan ketebalan yang sesuai. Apabila dalam proses

perajangan terlalu tebal maka proses pengeringan akan berjalan lama dan kemungkinan akan terjadi pembusukan maupun simplisia dapat ditumbuhi jamur atau mikroorganisme lainnya. Perajangan yang terlalu tipis juga akan merusak senyawa yang terdapat di dalam simplisia karena oksidasi atau reduksi. Alat yang digunakan dalam proses perajangan sebaiknya bukan dari besi (BPOM, 2014).

2.2.3.4 Pengeringan

Pengeringan merupakan proses pengawetan simplisia sehingga simplisia dapat bertahan lama dalam penyimpanannya. Selain itu, proses pengeringan dapat menghindari terurainya kandungan kimia karena pengaruh enzim. Pengeringan yang cukup atau maksimal akan mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan khapang. Menurut persyaratan obat tradisional bahwa angka kapang tidak lebih dari 10^4 . mikroba patogen harus negatif dan kandungan aflatoxin tidak lebih dari 30 bagian per juta (bpj). Tanda bahwa simplisia telah kering yaitu mudah meremah bila diremas atau mudah patah. Menurut persyaratan obat tradisional pengeringan dilakukan sampai kadar air tidak lebih dari 10%. Cara penetapan kadar air dilakukan menurut yang tertera dalam *Materia Medika Indonesia* atau *Farmakope Indonesia*. Pengeringan sebaiknya jangan dilakukan di bawah sinar matahari langsung, melainkan dengan almari pengering yang dilengkapi dengan kipas penyedot udara sehingga terjadi sirkulasi yang baik. Bila terpaksa dilakukan pengeringan dibawah sinar matahari maka perlu ditutup dengan menggunakan kain hitam untuk menghindari terurainya kandungan kimia dan debu, Agar proses pengeringan lebih singkat, bahan harus dibuat rata tidak bertumpuk. Ditekankan bahwa cara pengeringan diupayakan sedemikian rupa sehingga tidak merusak zat aktif didalamnya (BPOM, 2014).

2.2.3.5 Sortasi Kering

Simplisia yang telah melalui proses pengeringan dilakukan sortasi kering yang bertujuan untuk memisahkan kotoran yang tertinggal pada simplisia kering, bahan organik asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan simplisia yang rusak karena sebagai akibat proses sebelumnya (BPOM, 2014).

2.2.3.6 Pengepakan

Bahan dalam proses pengepakan harus sesuai dengan simplisia yang akan dipak. Misalnya simplisia yang mengandung minyak atsiri jangan dipak dalam

wadah plastik, karena plastik akan menyerap bau bahan tersebut. Persyaratan wadah yang akan digunakan yaitu harus inert (tidak mudah bereaksi dengan bahan lain), tidak beracun, mampu melindungi bahan simplisia dari cemaran mikroba, kotoran, serangga, oksigen, uap air, penguapan kandungan aktif serta dari pengaruh cahaya (BPOM, 2014).

2.2.3.7 Penyimpanan

Tahap terakhir yaitu penyimpanan. Simplisia harus disimpan dalam ruangan atau tempat yang berbeda dengan simplisia yang lainnya, sesuai dengan yang telah ditandai agar tidak saling tercampur. Gudang penyimpanan memiliki syarat yaitu tidak lembab, suhu ruangan tetap terjaga, tidak langsung terkena sinar matahari, jauh dari jangkauan hewan pengerat seperti tikus, kecoa yang akan menurunkan mutu dari simplisia (Depkes RI, 2000).

2.2.4 Serbuk dan Kadar Air Simplisia

Serbuk simplisia nabati adalah bentuk serbuk dari simplisia nabati, dengan ukuran derajat kehalusan tertentu. Sesuai dengan derajat kehalusannya, dapat berupa serbuk sangat kasar, kasar, agak kasar, dan sangat halus. Serbuk simplisia nabati tidak boleh mengandung fragmen jaringan dan benda asing yang bukan merupakan komponen asli dari simplisia yang bersangkutan antara lain telur nematoda, bagian dari serangga dan hama serta sisa tanah (BPOM, 1995).

Derajat kehalusan simplisia perlu diperhatikan dalam proses ekstraksi. Derajat kehalusan simplisia penting untuk mengupayakan agar penarikan dapat berlangsung semaksimal mungkin, kehalusan menyangkut luas permukaan yang akan berkontak dengan pelarut untuk ekstraksi (Agoes, 2007).

Kadar air dari serbuk simplisia harus kurang dari 10%. Karena reaksi enzimatik tidak berlangsung bila kadar air dalam simplisia kurang dari 10%. Dengan demikian proses pengeringan telah dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel bila kadar airnya dapat mencapai kurang dari 10% (Prasetyo dan Entang, 2013).

2.3 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan metode pemisahan komponen dari suatu campuran menggunakan suatu pelarut yang bertujuan untuk menarik zat aktif dalam sampel dan merupakan pemisahan suatu zat berkhasiat sebagai obatan dari zat-zat yang

tidak bermanfaat sehingga lebih mudah digunakan dan disimpan, serta bertujuan pada proses pengobatan lebih terjamin (Susanty dan Bachmid, 2016).

2.3.1 Metode Ekstraksi

Terdapat dua cara metode ekstraksi, yaitu dengan cara panas dan cara dingin. Metode dengan cara panas antara lain yaitu soxhletasi, refluks, digesti, dekok, dan infus. Sedangkan ekstraksi dengan cara dingin yaitu maserasi dan perkolasi (Susanty dan Bachmid, 2016).

2.3.1.1 Ekstraksi Cara Panas

1. Soxhletasi

Soxhletasi merupakan metode ekstraksi yang mempunyai prinsip kerja pemanasan dan perendaman sampel, sehingga akan menyebabkan terjadinya pemecahan dinding dan membran sel karena perbedaan tekanan antara di dalam dan diluar sel. Dengan demikian, metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma akan terlarut ke dalam pelarut organik. Larutan tersebut kemudian menguap ke atas dan akan melewati pendingin udara yang akan mengembunkan uap menjadi tetesan yang akan terkumpul kembali. Bila larutan melewati batas lubang pipa samping soxhlet maka akan terjadi sirkulasi. Sirkulasi yang berulang itu yang menghasilkan ekstrak yang baik (Anam *et al.*, 2014).

2. Refluks

Refluks merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya kondensor. Umumnya dilakukan pengulangan proses residu.

3. Digesti

Digesti merupakan metode ekstraksi seperti maserasi, akan tetapi pada metode digesti dilakukan pemanasan pada suhu 40-50⁰C. Hal tersebut digunakan untuk meningkatkan efesiensi dari pelarut dan bila suhu sedang tidak sesuai (Susanty dan Bachmid, 2016).

4. Infusa

Infusa merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut air dengan suhu terukur 90-98⁰C selama waktu tertentu antara 15-20 menit. Umumnya infus selalu dibuat dari simplisia yang mempunyai jaringan lunak yang

mengandung minyak atsiri, dan zat-zat yang tidak tahan pemanasan lama (Depkes RI, 2000).

5. Dekok

Dekok merupakan metode ekstraksi infus dengan menggunakan waktu yang lebih lama yaitu 30 menit dengan suhu mencapai titik didih air 90-100⁰C. Rebusan (Decocta) merupakan simplisia halus yang dicampur dengan air bersuhu kamar atau dengan air bersuhu >90⁰C dengan pengadukan yang berulang-ulang dalam pemanas air selama 30 menit (Susanti, 2016).

2.3.1.2 Ekstraksi Cara Dingin

1. Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruangan. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang paling sederhana dengan cara merendam sampel dalam pelarut. Metode maserasi mempunyai prinsip kerja yaitu pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif tersebut akan larut ke dalam pelarut karena adanya perbedaan konsentrasi zat aktif di dalam sel, sehingga larutan terpekat akan keluar (Depkes RI, 2006).

2. Perkolasi

Perkolasi merupakan metode ekstraksi senyawa terlarut dari jaringan selular simplisia dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Proses perkolasi terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetasan atau penampungan ekstrak) terus-menerus sampai diperoleh ekstrak atau perkolat (Depkes RI, 2006).

2.3.2 Pelarut

Pelarut merupakan zat yang digunakan sebagai media untuk melarutkan zat lain. Keberhasilan determinasi senyawa aktif dari tanaman sangat bergantung pada jenis pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi. Pelarut yang baik mempunyai sifat yaitu tidak toksik atau toksisitas rendah, penyerapan yang cepat dari ekstrak, tidak menyebabkan ekstrak menjadi kompleks atau terdisosiasi, mempunyai efek pengawet (Tiwari *et al.*, 2011).

2.3.2.1 Air

Air bersifat universal, digunakan untuk mengekstrak tanaman dengan aktivitas antimikroba. Air dapat menarik banyak zat, akan tetapi banyak diantara zat tersebut yang merupakan media yang baik untuk pertumbuhan jamur, khapang maupun bakteri (Tiwari *et al.*, 2011).

2.3.2.2 Etanol

Etanol merupakan pelarut yang baik untuk alkaloid, damar-damar, minyak atsiri dan glukosida, akan tetapi tidak untuk jenis albumin, gom, gula. Pelarut etanol mudah menembus membran sel intraseluler untuk mengekstrak senyawa aromatik dari tanaman. Etanol 70% memiliki tingkat polaritas yang tinggi dibandingkan dengan etanol murni. Etanol 70% menghasilkan % rendemen lebih tinggi dibanding ekstrak etanol 96% (Fathurrachman, 2014).

2.3.2.3 N- Heksana

Pelarut heksana merupakan jenis pelarut non polar sehingga dapat melarutkan senyawa yang bersifat non polar. Pelarut heksana mempunyai karakteristik sangat tidak polar volatil, mempunyai bau khas yang dapat menyebabkan pingsan. Titik didih heksana pada tekanan 760 mmHg adalah 66-71⁰C (Maulida dan Zulkarnaen, 2010).

2.4 *Hand Sanitizer*

Sanitizer merupakan suatu desinfektan khusus yang mengurangi jumlah mikroba kontaminasi sampai tingkat yang aman bagi kesehatan masyarakat. *Hand sanitizer* merupakan suatu produk kesehatan yang secara instan dapat digunakan untuk mematikan suatu mikroba tanpa menggunakan air dan dapat digunakan dengan mudah dimana saja seperti setelah memegang sesuatu misal uang, ganggang pintu, setelah membuang sampah (Anggraini, 2018).

Banyak hand sanitizer berasal dari bahan kimia yang dicampurkan dengan bahan pengental, misal gliserin, carbomer, untuk dijadikan suatu sediaan berupa gel, jelly maupun busa untuk memudahkan dalam penggunaan dan untuk menghindari perasaan kering karena penggunaan bahan kimia seperti alkohol. Gel mulai populer digunakan karena cara penggunaan yang mudah dan praktis tidak membutuhkan air dan sabun. *Hand sanitizer* menjadi alternatif yang nyaman bagi

masyarakat yang tidak sempat berulang kali ke wastafel untuk mencuci tangan, walaupun mencuci tangan dengan sabun dan air lebih efektif untuk mengurangi penyebaran sebagian besar infeksi. *Hand sanitizer* mengandung bahan antiseptik seperti isopropanol, alkohol, serta pelembab untuk meminimalisir terjadinya iritasi pada kulit. Pada umumnya *Hand sanitizer* mengandung beberapa bahan yaitu alkohol 60-95%, *gluconat*, *chloroxylonol*, *iodine*, *hexylresocarcinol*, *chloropheneh*, *benzalkonium khlorida*, *clofucarang*, *heksa chloropheneh*, *cholorohexidine* (Anggraini, 2018).

2.5 Gel

2.5.1 Definisi

Gel merupakan suatu sediaan semipadat yang jernih dan tembus cahaya yang mengandung zat-zat aktif dalam keadaan terlarut. Gel murni memiliki karakteristik yang transparan dan jernih atau opalesan. Transparannya disebabkan karena seluruh komponennya terlarut dalam bentuk koloid (Syaiful, 2016).

2.5.2 Formulasi Standart Gel *Hand Sanitizer*

Tabel 2.1 Formulasi Standart Gel (Widyawati *et al.*, 2015)

Komponen	% b/v
<i>Carbomer 940</i>	0,5
TEA	2,5
Gliserin	10,25
<i>Metil Paraben</i>	0,2
<i>Aquadestilata ad</i>	100

2.5.3 Monografi Bahan

2.5.3.1 *Carbomer 940*

Carbomer 940 merupakan sebuah polimer sintetis 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). *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). Bentuk 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).

2.5.3.2 Trietanolamin

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. 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 dari gugus karboksilat dan polimer menjadi kaku dan rigid, sehingga viskositas meningkat (Osborne, 1990). Konsentrasi yang digunakan sebagai pengemulsi 2-4% dan 2-5 kali pada asam lemak. Kegunaan sebagai agen alkali dan agen pengemulsi (Rowe *et al.*, 2009).

2.5.3.3 Gliserin

Pada sediaan topikal dan kosmetik, gliserin sering digunakan terutama humektan (menjaga kelembaban sediaan) dan emolient (menjaga kehilangan air dari sediaan). Gliserin / gliserol dapat campur dengan air dan etanol (95%); praktis tidak larut dalam kloroform, dalam eter, dan dalam minyak lemak. Konsentrasi gliserin yang dapat digunakan sebagai humektan dan emollient adalah < 30%. Gliserin juga berfungsi sebagai levigating agent atau mengurangi ukuran partikel dalam sediaan (Rowe *et al.*, 2009).

2.5.3.4 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 19 bagian minyak lemak nabati panas, jika didinginkan larutan tetap jernih. *Range metyl 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 $120^{\circ}C$ selama 20 menit mengubah posisinya. Fungsinya adalah *preservative* dan zat pengawet (Rowe *et al.*, 2009).

2.5.3.5 Aquadestilata

Aquadestilata merupakan cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, kental, higroskopis, rasa manis, mempunyai rumus molekul $H_2O/18,02$. Disimpan dalam wadah tertutup baik dan digunakan sebagai pelarut dalam formulasi gel. Dapat digunakan pada konsentrasi hingga 100% (Dirjen POM, 1995).

2.5.4 Evaluasi

Evaluasi sediaan gel *hand sanitizer* meliputi pemeriksaan organoleptis, uji pH, uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji daya proteksi dan uji stabilitas.

2.5.4.1 Pemeriksaan Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati secara visual dan secara langsung mulai dari bentuk, bau, warna dari sediaan gel. Gel biasanya berwarna jernih dengan konsentrasi setengah padat (Hernani *et al.*, 2012).

2.5.4.2 Uji pH

Merupakan salah satu bagian dari kriteria pemeriksaan sediaan semi padat dalam memprediksi kestabilan sediaan, yang mana profil pH menentukan stabilitas bahan aktif dalam suasana asam atau basa. Kriteria sediaan semipadat yang baik harus memenuhi kriteria pH kulit yaitu 4,5-6,5 (Naibaho *et al.*, 2012).

2.5.4.3 Uji Homogenitas

Tujuan dilakukan uji homogenitas yaitu untuk mengetahui kehomogenan suatu sediaan semipadat. Suatu sediaan tersebar secara merata atau tidak. Apabila

sediaan homogen, maka menandakan bahwa dosis obat tersebar secara tepat (Hernani *et al.*, 2012).

2.5.4.4 Uji Daya Sebar

Tujuan dilakukan uji daya sebar yaitu untuk mengetahui kelunakan massa sediaan semipadat sehingga dapat dilihat kemudahan penggunaan sediaan pada kulit. Sediaan yang bagus dapat menyebar dengan mudah ditempat aksi tanpa menggunakan tekanan yang cukup kuat (Hernani *et al.*, 2012).

2.5.4.5 Uji Daya Lekat

Tujuan dilakukan uji daya lekat yaitu untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sediaan semipadat untuk melekat dikulit. 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 (Wulandar, 2015).

2.5.4.6 Uji Daya Proteksi

Tujuan dilakukan uji daya proteksi yaitu untuk mengetahui kekuatan sediaan semisolid dalam melindungi kulit dari pengaruh luar. Uji daya proteksi dilakukan dengan cara mereaksikan reagen Fenolftalein (PP) dan Natrium hidroksida (NaOH). Gel dapat memberikan daya proteksi jika tidak terdapat bercak merah.

2.6 Bakteri

2.6.1 Definisi

Bakteri merupakan mikroorganisme bersel tunggal dengan ukuran panjang 0,5-10 μ . Bakteri merupakan sel prokariot yaitu sel sederhana yang mempunyai inti tidak sempurna, bakteri dapat ditemukan hampir semua bagian bumi. Bakteri dapat menyebabkan penyakit bagi manusia, akan tetapi bakteri juga dapat menguntungkan bagi kesehatan manusia bahkan merupakan organisme yang diperlukan dalam kehidupan manusia. Karakteristik bakteri beranekaragam dapat dilihat dari bentuknya, seperti batang (spirilli), koma (vibrios), dan bulat (cocci). Struktur bakteri yang terpenting diketahui cambuk (flagella), kapsul (capsule), dan endospora (endospore) (Soedarto, 2015).

2.6.2 Penggolongan Bakteri

Menurut Denmark Hans Christian Gram (1884) pada pengembangan teknik identifikasi bakteri didapatkan hasil yaitu bakteri dapat dibedakan atas dua kelompok berdasarkan komposisi dari dinding sel serta sifat pewarnaannya, yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif.

2.6.2.1 Bakteri Gram Positif

Bakteri Gram positif merupakan bakteri yang memiliki kandungan peptidoglikan yang tinggi dibandingkan dengan bakteri Gram negatif. Pada *genus* bakteri Gram positif terdapat asam terikoat, asam terikoat dapat mengikat ion magnesium yang berperan dalam membran sitoplasma sehingga akan memberikan tetahanan terhadap suhu yang tinggi. Bakteri Gram positif polimernya dapat mencapai 50% dan pada umumnya kandungan lipid pada dinding sel bakteri Gram positif rendah. Contoh dari bakteri gram positif yaitu : *Staphylococcus aureus*, *Clostridium tetani*, *Bacillus cereus* (Jawetz, 2004).

2.6.2.2 Bakteri Gram Negatif

Bakteri Gram negatif memiliki dinding sel bakteri yang lebih kompleks dibandingkan dengan bakteri Gram positif. Perbedaan utama terdapat pada lapisan membran luar yaitu meliputi peptidoglikan, membran tersebut dapat menyebabkan dinding sel bakteri Gram negatif kaya akan lipid (11-12%). Bakteri Gram negatif lebih sensitif terhadap antibiotik lainnya seperti streptomisin dan bersifat lebih konstan terhadap reaksi pewarnaan. Contoh dari bakteri gram negatif yaitu : *Helicobacter*, *Acinobacter*, *Escherichia coli* (Jawetz, 2004).

2.7 *Escherichia coli*

2.7.1 Klasifikasi

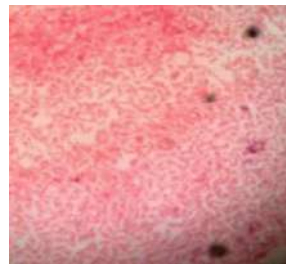
Klasifikasi *Escherichia coli* yaitu (Tjitrosoepomo, 1994) :

Divisi	: Scizophyta
Kelas	: Schizomycetes
Bangsa	: Eubacteriales
Suku	: Enterobacteriaceae
Marga	: <i>Eschericia</i>
Jenis	: <i>Eschericia coli</i>

2.7.2 Morfologi



Gambar 2.2a Biakan Media EMB Bakteri *E. coli* (Kartikasari *et al.*, 2019)



Gambar 2.2c Pewarnaan Gram Biakan Bakteri *E. coli* (Kartikasari *et al.*, 2019)

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 monobasil yaitu basil yang terlepas satu sama lain dengan kedua ujung tumpul, tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh baik pada suhu 37⁰C tapi dapat tumbuh pada suhu 8-40⁰C, membentuk koloni yang bundar, cembung, halus dan dengan tepi rata. *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. Masa inkubasi berlangsung selama 12 jam hingga 3 hari, gejala timbul 18-24 jam setelah menyantap makanan (Sutiknowati, 2016).

2.8 Antibakteri

Antibakteri yaitu suatu senyawa yang dapat mengganggu pertumbuhan bahkan mematikan suatu bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Senyawa antibakteri harus mempunyai sifat toksisitas selektif yaitu berbahaya bagi parasit tetapi tidak berbahaya pada inangnya. Antibakteri dapat dibedakan berdasarkan mekanisme kerjanya yaitu menghambat sintesis dinding sel, menghambat sintesis protein, mengubah fungsi membran plasma, menghambat sintesis asam nukleat, sedangkan aktivitas antibakteri dibagi menjadi

dua macam yaitu aktivitas bakteriostatik (menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh patogen) dan dapat membunuh patogen dalam kisaran luas (Khilyasari, 2017).

2.8.1 Mekanisme Kerja Antibakteri

2.8.1.1 Penghambatan Sintesis Dinding Sel

Sel bakteri dikelilingi oleh suatu struktur kaku yang disebut dengan dinding sel, yang melindungi protoplasma dibawahnya. Setiap zat yang mampu merusak dinding sel atau mencegah sintesisnya, menyebabkan terbentuknya sel-sel yang peka terhadap tekanan osmosis. Contoh obat : penisilin, sefalosporin, vankomisin, basitrain (Waluyo, 2010).

2.8.1.2 Penghambatan Sintesis Protein

Sintesis protein merupakan hasil akhir dari dua proses utama yaitu transkripsi (sintesis asam ribonukleat) dan translasi (sintesis protein yang ARN-dependent). Antibakteri yang dapat menghambat salah satu dari proses tersebut dapat menghambat sintesis protein. Salah satu mekanisme penghambatan sintesis protein dilakukan adalah dengan menghambat perlekatan tRNA dan mRNA ke ribosom. Contoh obat : eritromisin, tetrasiklin, golongan glikosida, kloramfenikol (Waluyo, 2010).

2.8.1.3 Pengubahan Fungsi Membran Plasma

Membran sel mempunyai peran yang penting dalam sel, yaitu sebagai penghalang dengan permeabilitas selektif, melakukan pengangkutan aktif, dan mengendalikan susunan dalam sel. Membran sel mempengaruhi konsentrasi metabolit dan bahan gizi di dalam sel dan merupakan tempat berlangsungnya pernapasan dan aktivitas biosintetik tertentu. Beberapa zat antibakteri dapat merusak atau melemahkan salah satu atau lebih dari fungsi-fungsi tersebut, sehingga mengakibatkan pertumbuhan sel terhambat atau mati. Contoh obat : gramisidin, polimiksin (Waluyo, 2010).

2.8.1.4 Penghambatan Sintesis Asam Nukleat

RNA, DNA dan protein memegang peran penting di dalam proses kehidupan normal sel. Hal ini berarti bahwa gangguan apapun yang terjadi pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel. Bahan antibakteri dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan

ikatan yang sangat kuat pada enzim DNA Dependent dan RNA Polymerase bakteri sehingga menghambat sintesis RNA bakteri. Contoh obat : sulfonamid, rifampisin (Waluyo, 2010).

2.8.2 Mekanisme Resistensi Bakteri

Resistensi merupakan ketidakmampuan antibiotik untuk menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri dengan pemberian kadar maksimum yang dapat ditolerir oleh inang. Resistensi mikroorganisme terhadap antibiotik dapat terjadi dengan beberapa cara, yaitu dengan mengubah reseptor titik tangkap antibiotik, antibiotik tidak dapat menembus dinding sel akibat perubahan sifat dinding sel bakteri, merusak antibiotik menggunakan enzim yang diproduksi oleh bakteri, antibiotik masuk ke dalam sel bakteri namun segera dikeluarkan dari dalam sel melalui mekanisme transpor aktif ke luar sel, mengubah fisiko kimiawi target sasaran antibiotik pada sel bakteri (Waluyo, 2010).

2.9 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri digunakan untuk mengetahui aktivitas suatu bakteri terhadap antibakteri secara *in vitro*. Pengujian tersebut dapat dilakukan dengan metode penyebaran (*Diffusion method*) dan metode pengenceran (*Dillution method*) (Waluyo, 2010).

2.9.1 Metode Difusi

2.9.1.1 Metode *Disk diffusion*

Metode *Disk diffusion* memiliki prinsip kerja yaitu mengukur zona hambatan pertumbuhan bakteri yang terjadi akibat difusi zat yang bersifat antibakteri di dalam media padat melalui pencadangan. Daerah hambatan bakteri merupakan daerah jernih disekitar cakram. Luas daerah hambatan berbanding lurus dengan aktivitas antibakterinya maka semakin luas daerah hambatnya.

Tabel 2.2 Kategori respon hambatan pertumbuhan bakteri berdasarkan diameter zona hambat (Susanto *et al.*, 2012).

Diameter Zona Hambat	Respon Hambatan
≥ 21 mm	Sangat Kuat
11 – 20 mm	Kuat
6 – 10 mm	Sedang
< 5 mm	Lemah

2.9.1.2 Metode *E-test*

Metode *E-test* digunakan untuk mengestimasi Kadar Hambat Minimum yaitu konsentrasi minimal suatu agen antibakteri untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Pengamatan dilakukan pada area jernih yang ditimbulkan yang menunjukkan kadar agen antibakteri yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar (Pratiwi, 2012).

2.9.1.3 *Ditch-plate technique*

Pada metode *Ditch-plate technique* sampel uji berupa agen antibakteri yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan bakteri uji (maksimal 6 macam) digoreskan kearah parit yang berisi agen antibakteri tersebut (Maradona, 2013).

2.9.1.4 *Cup-Plate technique*

Metode *Cup-Plate technique* serupa dengan metode disk diffusion, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antibakteri yang akan diuji (Maradona, 2013).

2.9.2 Metode Dilusi

2.9.2.1 Metode dilusi cair (*broth dilution test*)

Metode dilusi cair memiliki prinsip yaitu senyawa antibakteri diencerkan hingga memperoleh beberapa macam konsentrasi, kemudian masing-masing konsentrasi ditambahkan dengan suspensi bakteri uji dalam media cair. Tahap selanjutnya yaitu sampel diinkubasi dan diamati ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan adanya kekeruhan. Larutan uji senyawa antibakteri pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan bakteri uji, ditetapkan sebagai KHM yang selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri uji ataupun senyawa antibakteri dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM (Rahmadani, 2015). Konsentrasi minimal yang diperlukan untuk membunuh 99,9% pertumbuhan bakteri dikenal sebagai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) (Brooks *et al.*, 2013).

2.9.2.2 Metode dilusi padat (*solid dilution test*)

Metode dilusi padat serupa dengan metode dilusi cair yang membedakan pada medianya yaitu dengan menggunakan media padat (solid). Keuntungan dengan metode dilusi padat yaitu satu konsentrasi agen antibakteri yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2012).

2.10 Hipotesis Penelitian

2.10.1 Gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.

2.10.2 Gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya memiliki stabilitas fisik yang baik.

2.10.3 Gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% efektif sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pepaya segar sebanyak 10 kg, 100 gram serbuk batang pepaya dan sebanyak 1000 ml etanol 70%, ekstrak batang pepaya, asam asetat glasial, asam sulfat pekat, magnesium (Mg), asam klorida (HCl), asam sulfat (H₂SO₄) pekat, asam asetat anhidrat, dan larutan ferri klorida (FeCl₃) 1% , *Carbomer 940*, TEA, *Gliserin*, *Metil Paraben*, *Aquadestilata*, Nutrien agar, nutrien broth, *Escherichia coli* ATCC 25922, NaCl, *Mc Farland*, gel ekstrak batang pepaya, gel antiseptik kandungan senyawa *cloroxlyenol*.

3.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi wadah, gunting, blender, ayakan mesh 80, timbangan, neraca analitik, seperangkat alat maserasi, sendok tanduk, batang pengaduk, oven, beker glas 250ml, kaca arloji, pipet ukur 1 ml, cawan porselen, tabung reaksi, pipet ukuran 5 ml, beaker glass 100 ml, stop watch, neraca analitik, mortir, stamper, pipet tetes, pH universal, penggaris, autoklaf, cawan petri, kertas cakram, erlenmeyer, rak tabung reaksi, ose, bunsen, kapas, jangka sorong, inkubator, dan aluminium foil.

3.3 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah batang pepaya (*Carica papaya* Linn.) yang terdapat di Dusun Plosokembang, Desa pikatan, Kecamatan Wonodadi, Kabupaten Blitar, Provinsi Jawa Timur.

3.4 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu batang pepaya (*Carica papaya* L.) diperoleh dari pekarangan Bapak Kholiq Nurhadi, Dusun Plosokembang, RT/RW 04/01, Desa Pikatan, Kecamatan Wonodadi, Kabupaten Blitar, Provinsi Jawa Timur.

3.5 Definisi Operasional

3.5.1 Batang pepaya (*Carica papaya Linn.*) merupakan batang dari tanaman pepaya (*Carica papaya Linn.*) yang digunakan pada bagian 30 cm dari pangkal yang berusia ± 2 tahun atau saat tumbuhan pepaya tidak produktif lagi menghasilkan buah. Batang pepaya diambil dari Desa Pikatan, Kecamatan Wonodadi, Kabupaten Blitar, Jawa Timur.

3.5.2 Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 merupakan bakteri Gram negatif yang diperoleh dari Laboratorium yang telah tersertifikasi.

3.6 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti dalam bentuk apapun sebagai hal yang digunakan untuk dipelajari sehingga dapat diperoleh informasi untuk diambil kesimpulan (Sugiyono, 2013). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, variabel bebas dan terikat.

3.6.1 Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang dapat menjadi penyebab atau mempengaruhi perubahannya (Sugiyono, 2013). Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian yaitu variasi konsentrasi ekstrak batang pepaya yang dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922.

3.6.2 Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang menjadi akibat atau yang dipengaruhi oleh adanya variabel bebas (Sugiyono, 2013). Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian yaitu aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak batang pepaya terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 25922 dan stabilitas fisik sediaan gel ekstrak batang pepaya.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Determinasi Tanaman

Sampel tanaman batang pepaya dideterminasi di UPT Materia Medika Batu Malang, Jawa Timur. Tujuan dilakukan determinasi untuk mengetahui kebenaran jenis tanaman (Depkes RI, 2000).

3.7.2 Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia batang pepaya dilakukan dengan cara membersihkan batang pepaya yang segar atau mencuci terlebih dahulu dengan menggunakan air sumur untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada batang, selanjutnya menyayat atau mengelupas bagian kulit luar batang pepaya dengan tujuan untuk mengurangi jumlah mikroba awal (Prasetyo *et al.*, 2013). mengiris batang pepaya dengan tingkat ketebalan yang sama yaitu 2 cm, tujuan dari pengirisan yaitu untuk mempermudah proses pengeringan, proses pengeringan batang pepaya dilakukan menggunakan oven dengan suhu 60⁰C karena senyawa dalam batang pepaya akan mengalami kerusakan apabila digunakan suhu lebih dari 60⁰C. Menghaluskan simplisia dengan menggunakan blender dan mengayak serbuk simplisia kasar dengan pengayak ukuran 80 Mesh dengan tujuan serbuk yang halus akan lebih mudah di ekstraksi karena permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan cairan penyari semakin luas.

3.7.3 Uji Kadar Air Serbuk Simplisia

Uji kadar serbuk simplisia dilakukan dengan cara kurang lebih 10 gram serbuk simplisia kedalam wadah yang telah ditara dan ditimbang. mengeringkan serbuk simplisia pada suhu 105⁰C selama 5 jam, dilakukan penimbangan dan mencatat hasil yang diperoleh. Dilanjutkan pengeringan dan menimbang dengan jarak 1 jam sampai terdapat perbedaan antara 2 penimbangan berturut-turut lebih dari 0,25%. Serbuk simplisia dinyatakan memenuhi persyaratan kadar air jika kadar air dalam serbuk kurang dari 10% (BPOM RI, 2014).

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{A-B}{A} \times 100\% \text{ (Depkes RI, 2000)}$$

3.7.4 Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak batang pepaya dengan menggunakan metode maserasi dengan cara memasukkan serbuk batang pepaya sebanyak 100 gram kedalam toples kaca dan ditambahkan etanol 70% hingga terendam selama 3 hari tanpa diganti pelarutnya sambil diaduk. Maserat yang telah didapat disaring dengan menggunakan kertas saring. Langkah selanjutnya dipekatkan dengan menggunakan *waterbath* sampai didapatkan ekstrak kental atau rendemen, ekstrak ditimbang dan disimpan dalam lemari pendingin (Simbolon *et al.*, 2018). Rendemen merupakan perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan

simplisia awal. Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan nilai ekstrak yang dihasilkan semakin banyak (*Heri et al.*, 2018).

$$\text{Rendemen ekstrak \%} = \frac{\text{Berat ekstrak kental}}{\text{Berat serbuk simplisia}} \times 100\% \text{ (Depkes RI, 2000)}$$

3.7.5 Skrining Fitokimia

3.7.5.1 Flavonoid

Skrining fitokimia senyawa flavonoid dalam ekstrak batang pepaya dilakukan dengan cara mencampurkan sebanyak kurang lebih 1 mL sampel dengan 3 mL etanol 70% fungsi dari etanol untuk melarutkan ekstrak batang pepaya dan menghomogenkan dengan cara dikocok perlahan, selanjutnya dipanaskan dan dikocok kembali dan kemudian disaring sehingga didapatkan filtrat. Menambahkan filtrat tersebut dengan Mg 0,1 gram dan 2 tetes HCl peka berfungsi sebagai penghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya. Adanya senyawa flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah dan orange. Warna tersebut dikarenakan adanya reduksi antara magnesium dan asam klorida (Harborne, 2006).

3.7.5.2 Tanin

Skrining fitokimia senyawa tanin dalam ekstrak batang pepaya dilakukan dengan cara menambahkan sebanyak 2 gram sampel dengan etanol sampai sampel terendam, selanjutnya memindahkan sebanyak 1 mL larutan sampel kedalam tabung reaksi dan menambahkan dengan larutan FeCl₂ 1% sebanyak 2-3 tetes. Jika hasilnya positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau (Harborne, 2006). Adanya warna tersebut dikarenakan FeCl₂ menghidrolisis golongan tanin sehingga akan menghasilkan perubahan warna biru kehitaman dan tanin terkondensasi yang akan menghasilkan warna hijau (Harborne, 2006).

3.7.5.3 Saponin

Skrining fitokimia senyawa saponin dalam ekstrak batang pepaya dilakukan dengan cara mendidihkan sebanyak kurang lebih 1 mL sampel dengan *aquadestilata* sebanyak 10 mL dalam penangas air. Filtrat dikocok perlahan dan mendiamkannya selama kurang lebih 15 menit. Hasil yang positif terdapat saponin jika terbentuk busa yang stabil atau bertahan lama (Harborne, 2006). Busa yang ditimbulkan saponin karena adanya kombinasi struktur senyawa

penyusunnya yaitu rantai sapogenin nonpolar dan rantai samping polar yang larut dalam air (Harborne, 2006).

3.7.5.4 Antrakuinon

Skrining fitokimia senyawa antrakuinon dalam ekstrak batang pepaya dilakukan dengan cara 50 mg ekstrak ditambah 10 ml aquadest selanjutnya dipanaskan selama 5 menit dan disaring filtratnya. Filtrat dibagi dalam 2 tabung, 1 tabung untuk sampel kontrol dan 1 tabung untuk sampel uji. Tabung yang berisi filtrat uji ditambah dengan NaOH 1N. Hasil positif ditandai dengan adanya perubahan warna merah orange (Harborne, 2006).

3.8 Formula Dasar Gel

3.8.1 Formulasi standar

Formulasi gel diantaranya adalah *Carbomer 940* sebagai basis gel, TEA sebagai agen alkali dan agen pengemulsi, *gliserin* sebagai solven kosolven (pelarut) atau humektan, *Metil paraben* sebagai preservative dan *aquadestilata* sebagai pelarut. Penelitian ini mengambil dari formula standar Widyawati *et al.*, (2015).

Tabel 3.1 Formula standar gel (Widyawati *et al.*, 2015).

Komponen	% b/v
<i>Carbomer 940</i>	0,5
TEA	2,5
<i>Gliserin</i>	10,25
<i>Metil Paraben</i>	0,2
<i>Aqudestilata ad</i>	100

3.8.2 Formulasi gel ekstrak batang pepaya

Pembuatan formulasi gel dilakukan secara trial-error dengan cara modifikasi konsentrasi dari bahan pembentuk massa gel (gelling agent) sehingga akan didapatkan formula gel ekstrak batang pepaya yang optimal. Penambahan bahan tambahan dilakukan untuk mendapatkan karakteristik sediaan gel yang sesuai dengan spesifikasi kriteria yang diharapkan. Penggunaan jenis dan konsentrasi bahan tambahan maupun ekstrak yang berbeda akan mempengaruhi kestabilan fisik suatu sediaan sehingga uji stabilitas fisik terhadap formula optimum perlu dilakukan terhadap gel ekstrak batang pepaya.

Tabel 3.2 Formulasi gel yang dimodifikasi (Widyawati *et al.*, 2017)

Bahan	Konsentrasi Gel						
	K (+)	K (-)	F.I	F.II	F.III	F.IV	F.V
Ekstrak Batang Pepaya		-	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %
<i>Carbomer</i> 940	Gel <i>hand sanitizer</i>	0,5 g	0,5 g	0,5 g	0,5 g	0,5 g	0,5 g
TEA	kandung-an	2,5 mL	2,5 mL	2,5 mL	2,5 mL	2,5 mL	2,5 mL
Gliserin	<i>cloroxyle-nol</i>	10,25 mL	10,25 mL	10,25 mL	10,25 mL	10,25 mL	10,25 mL
<i>Metil Paraben</i>		0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g
<i>Aquadestilata ad</i>		100 mL	100 mL	100 mL	100 mL	100 mL	100 mL

Keterangan:

K (+): Sediaan gel *hand sanitizer* kandungan *cloroxilenol*

K (-) : Formulasi gel hand sanitizer tanpa ekstrak batang pepaya.

F.I : Formulasi gel hand sanitizer dengan ekstrak batang pepaya 5%.

F.II : Formulasi gel hand sanitizer dengan ekstrak batang pepaya 10%.

F.III : Formulasi gel hand sanitizer dengan ekstrak batang pepaya 15%.

F.IV : Formulasi gel hand sanitizer dengan ekstrak batang pepaya 20%.

F.V : Formulasi gel hand sanitizer dengan ekstrak batang pepaya 25%.

3.8.3 Pembuatan gel

Pembuatan gel ekstrak batang pepaya yaitu pertama menyiapkan alat seperti mortir, stamper, sudip, beaker glass, pemanas air dan bahan yang diperlukan seperti ekstrak batang pepaya, *Carbomer* 940, TEA, *gliserin*, *Metil paraben* dan *aquadestilata*. Menimbang ekstrak dengan berat 5 gram, memanaskan sebagian air pada suhu 50⁰C, ditambah dengan *Carbomer* 940 sampai mengembang dan diaduk secara kontinyu. Langkah selanjutnya menambahkan *gliserin* yang telah ditimbang, TEA, *Metil paraben*, *aquadestilata* dan ekstrak batang pepaya ditambahkan terakhir dengan cara dilarutkan dalam *aquadestilata*, diaduk secara kontinyu sampai membentuk massa gel yang homogen. Memasukkan gel yang telah terbentuk kedalam wadah dan menyimpan sediaan pada suhu ruangan. Prodesur kerja berlaku pada konsentrasi

ekstrak gel batang pepaya 10 gram, 15 gram, 20 gram, 25 gram (Widyawati *et al.*, 2017).

3.9 Evaluasi Sediaan Gel

3.9.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan cara mengamati secara visual dan secara langsung mulai dari bentuk, bau, warna dari sediaan gel. Gel yang terbentuk biasanya berwarna jernih dengan konsentrasi setengah padat (Hernani *et al.*, 2012).

3.9.2 Uji pH

Penentuan pH dilakukan dengan cara menggunakan pH meter. Alat pH meter dicelukan secara langsung kedalam sediaan gel selanjutnya diamati pada angka yang konstan, dan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Kriteria pH kulit yaitu 4,5-6,5 (Naibaho *et al.*, 2012).

3.9.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan sampel gel pada sekeping kaca dan diamati. Dapat dikatakan homogen jika sediaan menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Hernani *et al.*, 2012).

3.9.4 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan cara meletakkan sampel sebanyak 0,5 gram diatas kaca yang telah diketahui luasnya, selanjutnya meletakkan kaca penutup diatas sediaan gel dan menekan dengan beban 50 gram, 100 gram, 150 gram selama 5 menit dan diukur diameter penyebaran yang terbentuk. Dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali untuk tiap formula dengan menggunakan prosedur yang sama. Syarat daya sebar yang baik yaitu 5-7 cm (Hernani *et al.*, 2012).

3.9.5 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat sediaan dilakukan dengan cara sebanyak 0,25 gram sampel gel diletakkan antara 2 objek glass pada alat dan diletakkan dengan beban sebesar 0,5 gram selama 5 menit, selanjutnya beban diangkat dan pada alat dilepaskan pada beban 80 gram dan dicatat waktu yang diperoleh. Daya lekat yang baik untuk sediaan topikal yaitu lebih dari 4 detik (Hastuty *et al.*, 2018).

3.9.6 Uji Daya Proteksi

Uji daya proteksi dilakukan dengan cara mereaksikan reagen fenolftalein (PP) sebagai indikator dan Natrium hidroksida (NaOH). Hal yang pertama dilakukan yaitu menyiapkan kertas saring steril dengan ukuran 10 x 10 cm pada setiap sisinya. Selanjutnya kertas saring tersebut dibasahi atau ditetesi dengan larutan (PP) sebagai indikator dan dikering anginkan dan setelah kering, kertas saring diolesi dengan gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya. Selanjutnya menyiapkan kertas saring dengan ukuran 5 x 5 cm dan beri tetesan (NaOH) dan ditempelkan pada kertas saring ukuran 10 x 10 cm. Dicatat waktu yang diperlukan saat kertas ditempelkan hingga terjadi adanya perubahan warna merah muda pada kertas saring maksimal selama 5 menit (Hernani *et al.*, 2012)

3.9.7 Uji stabilitas fisik

Sediaan gel diamati perubahan bau, bentuk, warna, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan daya proteksi selama penyimpanan pada suhu ruangan 25-26°C. Diamati perubahannya setiap 1 minggu sekali selama 1 bulan (Sayuti, 2015).

3.10 Pengujian Aktivitas Antibakteri

3.10.1 Sterilisasi alat dan bahan

Sterilisasi alat dan bahan dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121⁰C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Sterilisasi larutan uji dan media dilakukan dalam wadah yang sesuai seperti erlenmeyer dengan mulut ditutup menggunakan kapas dan dibungkus dengan aluminium foil (Pratiwi, 2012).

3.10.2 Pembuatan larutan uji

Gel maserat batang pepaya dibuat seri konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% dengan cara melakukan pengenceran dari gel ekstrak batang pepaya yang kemudian dilarutkan dengan *aquadestilata*. Sifat gel sediaan topikal salah satunya yaitu larut air atau dapat bercampur dengan air (Ofner dan Klech-Gellote, 2007).

3.10.3 Pembuatan larutan kontrol uji

3.10.3.1 Kontrol positif

Menimbang gel kandungan *cloroxyleneol* sebanyak 0,1 g dan kemudian melarutkan dalam *aquadestilata* sebanyak 10 mL untuk membuat larutan gel

kandungan *cloroxyleneol* 1%. Sifat gel sediaan topikal salah satunya yaitu larut air atau dapat bercampur dengan air (Ofner dan Klech-Gellote, 2007).

3.10.3.2 Kontrol negatif

Cara pembuatan larutan uji kontrol negatif dengan cara gel tanpa ekstrak batang papaya, menyiapkan semua bahan yang akan digunakan yaitu *Carbomer 940*, TEA, Gliserin, Metil Paraben dan *Aquadestilata*. Bahan ditimbang terlebih dahulu sesuai formulasi. *Carbomer 940* diaduk sampai homogen. Ditambahkan TEA, *Gliserin*, *Metil paraben* dan *aquadestilata* dengan pengadukan secara kontinyu hingga terbentuk massa gel. Gel yang telah terbentuk kemudian disimpan pada suhu ruangan (Widyawati *et al.*, 2015).

3.10.4 Pembuatan media *Nutrient Broth* (NB)

Pembuatan media NB dilakukan dengan cara melarutkan sebanyak 0,08 gram serbuk NB kedalam 10 ml *aquadestilata*, selanjutnya memanaskan larutan sampai mendidih sehingga semua serbuk NB larut. Media disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit dengan tekanan 15 psi. Selanjutnya menuang media kedalam tabung reaksi sebanyak 10 ml (Atlas, 2010).

3.10.5 Pembuatan media *Nutrient Agar* (NA)

Pembuatan media NA dilakukan dengan cara sebanyak 0,3 gram serbuk NA dilarutkan kedalam 15 ml *aquadestilata*, selanjutnya memanaskan larutan NA sampai mendidih sehingga semua serbuk larut. Mensterilisasi media dengan autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit dengan tekanan 15 psi. Selanjutnya menuang media kedalam cawan petri sebanyak 15 ml dan dibiarkan mengeras (Atlas, 2010).

3.10.6 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* ATCC 25922 pada masing-masing media dengan cara menggoreskan menggunakan ose jarum. Media yang telah ditanami bakteri kemudian diinkubasi pada suhu 37-38⁰ C selama 24 jam (Yusriana *et al.*, 2014). Selanjutnya membandingkan kekeruhan biakan bakteri dengan menggunakan *Mc. Farland*

(biakan cair yang kekeruhannya setara dengan 0,5 *Mc. Farland* mempunyai jumlah populasi sebanyak $1,5 \times 10^8$ CFU/mL) (Forbes *et al.*, 2007).

3.10.7 Pembuatan suspensi bakteri

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan cara satu ose biakan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 disuspensikan ke dalam tabung yang berisi media NB sebanyak 5 mL, selanjutnya diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C dan suspensi bakteri diencerkan menggunakan NaCl 0,9% steril sampai kekeruhannya setara dengan larutan standart 0,5 *Mc. Farland* mempunyai popilasi $1,5 \times 10^8$ Dewi, 2013).

3.10.8 Uji aktivitas antibakteri gel hand sanitizer ekstrak batang pepaya

Uji bakteri dilakukan dengan menggunakan metode *difusi cakram (paper disc)* yang mana biakan murni bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 diinokulasi secara merata dengan cara menggunakan cotton bud steril dan digoreskan pada permukaan medium lempeng NA sampai merata. Kemudian kertas cakram steril diresapi dengan gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya sebanyak 10 mikropipet dari berbagai seri konsentrasi (5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%), didiamkan selama 30 menit sampai 1 hari sehingga gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya dapat menyerap sempurna pada cakram. Selanjutnya meletakkan kertas cakram yang mengandung gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya tersebut pada permukaan medium yang telah diinokulasi dengan *Escherichia coli* ATCC 25922 secara aseptik (dengan menggunakan pinset steril). Medium perlakuan ini diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Setelah 24 jam akan terbentuk zona hambat di sekitar cakram yang menunjukkan kemampuan dari senyawa uji dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Setyowati dan Nugrahaningsih, 2015). Sebagai kontrol positif digunakan gel antiseptik yang beredar di pasaran dengan kandungan *cloroxylonol*.

3.10.9 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 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).

3.11 Analisis Statistika

Data hasil penelitian aktivitas antibakteri gel ekstrak batang pepaya pada *Escherichia coli* ATCC 25922 dianalisis menggunakan program SPSS 16 untuk melihat apakah gel ekstrak batang pepaya mampu menghambat *Escherichia coli* ATCC 25922. Pengolahan data dapat dilakukan sebagai berikut :

3.11.1 Uji normalitas data

Uji normalitas adalah uji untuk mengukur apakah data mempunyai distribusi normal, sehingga dapat digunakan dalam statistik parametrik. Penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* sebagai uji normalitas data.

Perumusan hipotesis :

H_0 : data distribusi normal

H_1 : data distribusi tidak normal

Penghambatan keputusan :

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

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

3.11.2 Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menguji kesamaan (homogenitas) beberapa sampel, yakni seragam tidaknya variasi sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama (Ghazali, 2011). Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan *Levene's test*.

Perumusan hipotesis :

H_0 : data yang didapat memiliki variasi yang sama atau homogen.

H_1 : data yang didapat memiliki variasi yang tidak sama atau tidak homogen.

Pengambilan keputusan :

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

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

3.11.3 Uji *One Way Anova*

Uji *One Way Anova* digunakan untuk membedakan rata-rata sampel uji. Dalam penelitian ini digunakan untuk membuktikan bahwa perlakuan gel dengan variasi konsentrasi ekstrak berbeda dengan kontrol (gel *Hand sanitizer* kandungan *cloroxlyenol*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.

Perumusan hipotesis :

H_0 : Tidak ada pengaruh konsentrasi maserat batang pepaya dalam gel terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 25922.

H_1 : Ada pengaruh variasi konsentrasi maserat batang pepaya dalam gel terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 25922.

Pengambilan keputusan :

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

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

3.11.4 Uji Korelasi

Uji korelasi ini digunakan untuk membuktikan hubungan yang signifikan antara variasi konsentrasi gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya terhadap efek antibakteri yang dihasilkan. Pengujian korelasi ini menggunakan metode statistik *spearman*.

Perumusan hipotesis :

H_0 : Tidak terdapat korelasi (hubungan) yang signifikan antara konsentrasi gel ekstrak batang pepaya terhadap efek antibakteri yang dihasilkan

H_1 : Terdapat korelasi (hubungan) yang signifikan antara konsentrasi gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya terhadap efek antibakteri yang dihasilkan.

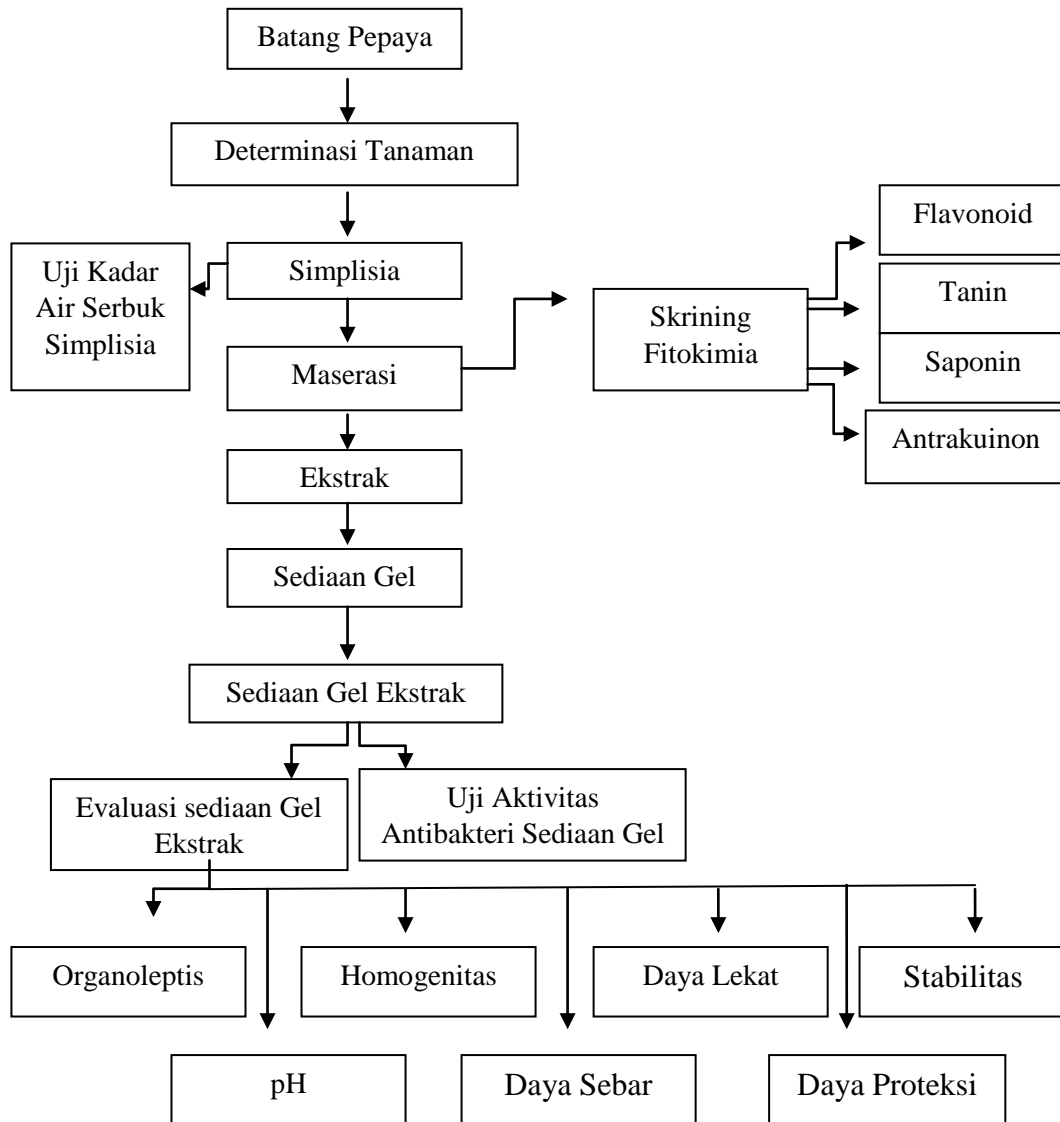
Pengambilan keputusan :

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

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

3.12 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian merupakan bagian tentang penelitian terhadap anjakan kegiatan yang akan dilakukan dalam penelitian meliputi siapa yang akan diteliti, variabel yang dapat mempengaruhi dalam jalannya penelitian, dan variabel yang akan diteliti (Hidayat, 2003).



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

BAB IV HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN

4.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman batang pepaya dilakukan di UPT Laboratorium Herbal Materia Medika, Batu. Hasil determinasi menunjukkan sampel yang digunakan adalah tanaman batang pepaya (*Carica papaya L.*) dengan kunci determinasi sebagai berikut 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15a-109b-119b-120b-121b-124b-125a-126a-1. Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran.1.

4.2 Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak

4.2.1 Uji Kadar Air Simplisia

Hasil dari uji kadar air simplisia batang pepaya dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Uji kadar air simplisia serbuk *Carica papaya L.*

Sampel	Bobot Awal	Bobot Akhir	% Hasil
<i>Carica papaya L.</i>	10 gram	9,22 gram	7,8%

Keterangan : bobot awal = bobot simplisia sebelum dioven
Bobot akhir = bobot simplisia sesudah dioven

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

Uji kadar air serbuk simplisia dilakukan dengan memasukkan lebih kurang 10 gram simplisia dan ditimbang seksama dalam wadah yang telah ditara. Dikeringkan pada suhu 105°C selama 5 jam dan ditimbang. Hasil uji kadar air dapat dilihat pada Tabel 4.1. Pada uji kadar air diperoleh hasil sebesar 7,8 %. Hasil yang diperoleh ini menunjukkan bahwa simplisia yang digunakan telah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan.

4.2.2 Ekstrak Batang Pepaya

Hasil dari ekstraksi simplisia batang pepaya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Rendemen Ekstrak

Sampel	Bobot serbuk	Bobot Ekstrak	% Hasil
<i>Carica papaya L.</i>	100 gram	23,19 gram	23,19 %

Rendemen ekstrak dihitung berdasarkan perbandingan berat akhir ekstrak yang digunakan dengan berat awal ekstrak yang digunakan dikalikan 100%. Hasil rendemen yang rendah menunjukkan bahwa senyawa-senyawa kimia yang dapat tersari dalam ekstrak juga cukup besar dan bahan pengotor di dalam ekstrak cukup kecil. Hasil penelitian menunjukkan rendemen ekstrak batang pepaya sebesar 23,19%.

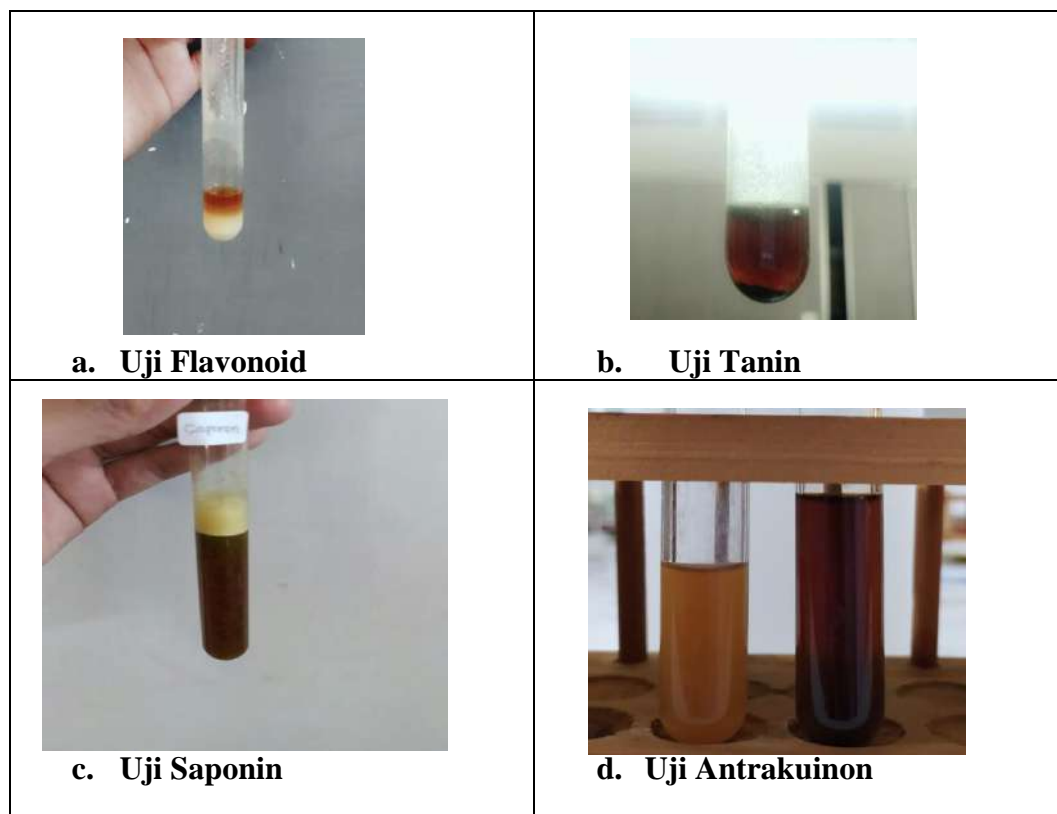
4.3 Skrining Fitokimia

Hasil dari uji skrining fitokimia simplisia batang pepaya dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil skrining fitokimia batang pepaya

Golongan Senyawa	Perubahan Warna	Hasil
Flavonoid	Merah semu orange	+
Tanin	Hitam kehijauan dipermukaan	+
Saponin	Terbentuk busa	+
Antrakuinon	Merah Orange	+

Keterangan: (+) terdapat senyawa dan (-) tidak terdapat senyawa



Gambar 4.1. (a) Uji Flavonoid; (b) Uji Tanin; (c) Uji Saponin; (d) Uji Antrakuinon

4.3.1 Uji Flavonoid

Hasil uji flavonoid ditandai dengan warna merah dan orange. Hasil uji flavonoid ekstrak batang pepaya adalah positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna jingga orange. Warna tersebut di karenakan adanya reduksi antara magnesium dan asam klorida (Harborne, 2006).

4.3.2 Uji Tanin

Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau (Harborne, 2006). Pada pengujian ini, diperoleh hasil positif dimana hasil yang didapatkan pada ekstrak batang pepaya terbentuk warna hitam kebiruan yang menandakan terbentuknya senyawa kompleks antara tanin dan Fe^{3+} yang memberikan indikasi perubahan warna hijau, biru, atau hitam yang kuat (Ergina *et al.*, 2014). Adanya warna hijau dikarenakan $FeCl_2$ menghidrolisis golongan tanin sehingga akan menghasilkan perubahan warna biru kehitaman dan tanin terkondensasi yang akan menghasilkan warna hijau (Harborne, 2006).

4.3.3 Uji Saponin

Hasil positif uji saponin ditandai dengan terbentuknya busa. Busa yang dihasilkan pada uji saponin disebabkan karena adanya glikosida yang dapat membentuk busa dalam air dan terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Ningsih *et al.*, 2016).

4.3.4 Uji Antrakuinon

Hasil positif uji antrakuinon ditandai dengan adanya perubahan warna merah orange (Harborne, 2006). Diperoleh hasil positif yaitu terjadinya perubahan warna coklat muda menjadi merah semu orange.

4.4 Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*

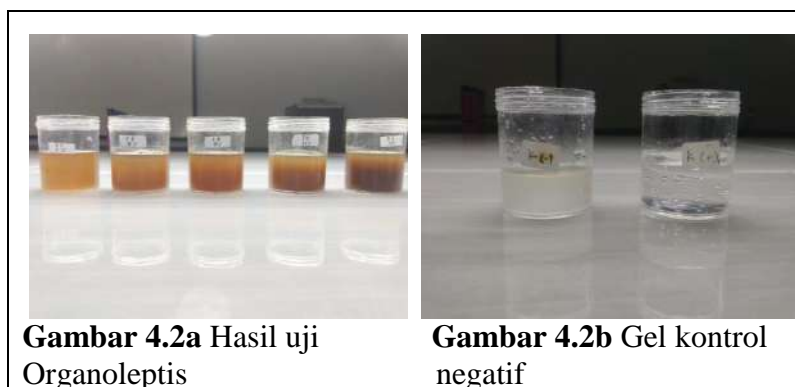
Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dilakukan di UESBE Laboratorium Solo Jawa Tengah dengan data indentifikasi yaitu sampel Stock Strain UESBE Lab dengan parameter *Escherichia coli* , metode biakan dan indentifikasi didapatkan hasil uji Strain *Escherichia coli* ATCC25922 satuan tabung. Hasil indentifikasi dapat dilihat pada Lampiran.2.

4.5 Evaluasi Sediaan Gel

Evaluasi sediaan bertujuan untuk melihat kualitas suatu sediaan dan untuk menjamin bahwa sediaan tersebut memiliki karakteristik sesuai dengan karakteristik yang telah ditentukan. Evaluasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya dilakukan pada hari ke-0 atau setelah sediaan jadi, hari ke-7, hari ke-14, hari ke-21, dan hari ke-28.

4.5.1 Uji Organoleptis

Hasil dari uji organoleptis kelima formulasi gel mempunyai bau yang sama, yaitu khas batang pepaya. Dimana semakin tinggi tingkat konsentrasi aroma dari sediaan gel yang dibuat semakin meningkat. Warna dan bentuk yang dihasilkan dari kelima formulasi yaitu berbentuk semi solid berupa gel dengan warna coklat, dimana semakin tinggi ekstrak yang digunakan diperoleh warna yang semakin pekat dan bentuk yang semakin kental. Menurut Ansel (2005), gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat, namun berdasarkan hasil pengamatan gel memiliki warna coklat yang merupakan pengaruh dari ekstrak yang digunakan. Berdasarkan hasil pengujian dari hari ke-0 sampai hari ke-28 dapat dilihat pada Tabel 4.4. Dapat disimpulkan bahwa gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya tersebut stabil berdasarkan pengujian bentuk, bau dan warna.



Gambar 4.2a Hasil uji Organoleptis

Gambar 4.2b Gel kontrol negatif

Tabel 4.4 Hasil uji organoleptis

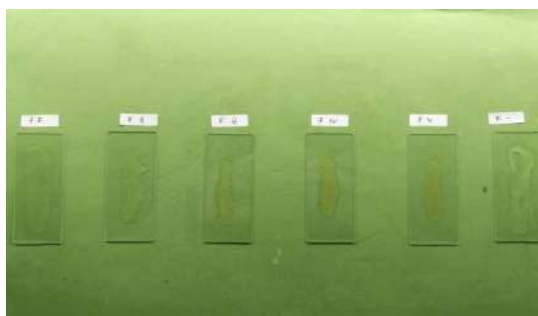
Sampel Gel ekstrak	Hari Ke-				
	0	7	14	21	28
5%					
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
10%					
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
15%					
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
20%					
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
25%					
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
Tanpa ekstrak					
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid
Warna	Bening	Bening	Bening	Bening	Bening

4.5.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas mendapatkan hasil bahwa sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak batang papaya yang dengan konsentrasi gel ekstrak 5%, 10%, 15%, 25% dan gel tanpa ekstrak telah homogen dan tetap stabil selama masa penyimpanan. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Uji Homogenitas

Sampel	Hari Ke-				
	0	7	14	21	28
Gel Ekstrak 5%	Homogen	homogen	homogen	Homogen	homogen
Gel Ekstrak 10%	Homogen	homogen	homogen	Homogen	homogen
Gel Ekstrak 15%	Homogen	homogen	homogen	Homogen	Homogen
Gel Ekstrak 20%	Homogen	homogen	homogen	Homogen	Homogen
Gel Ekstrak 25%	Homogen	homogen	homogen	Homogen	Homogen
Gel tanpa Ekstrak	Homogen	homogen	homogen	Homogen	Homogen

**Gambar 4.3** Hasil uji homogenitas

4.5.3 Uji pH

Hasil dari uji pH sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil uji pH

Sampel	Hari Ke-					Rata-rata	Standart Acuan
	0	7	14	21	28		
Gel Ekstrak 5%	5	5	6	5	6	5,4	Naibaho <i>et al.</i> , 2013
Gel Ekstrak 10%	5	6	5	6	5	5,4	
Gel Ekstrak 15%	5	5	5	6	6	5,4	
Gel Ekstrak 20%	5	5	5	5	5	5	
Gel Ekstrak 25%	5	5	5	5	5	5	
Gel tanpa Ekstrak	5	5	5	6	6	5,4	



Gambar 4.4 Hasil Uji pH

Hasil dari pengujian pH dapat dilihat pada Tabel 4.6. Kelima formulasi gel mempunyai nilai rata-rata pH yang masuk dalam rentang kriteria pH sediaan semi solid selama 1 bulan pengujian yaitu pH 5-5,4. Hal ini berarti pH sudah memenuhi kriteria pH kulit yaitu 4,5-6,5 (Mappa *et al.*, 2013). Dapat disimpulkan bahwa kelima formulasi gel stabil selama dalam masa penyimpanan.

4.5.4 Uji Daya Sebar

Hasil dari uji daya sebar sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Uji Daya Sebar

Sampel Gel Ekstrak	Hari Ke-					Rata- rata (cm)	Standart Acuan
	0 (cm)	7 (cm)	14 (cm)	21 (cm)	28 (cm)		
5%	6,4	6,5	6	6,4	6	6,26	Hernani <i>et al.</i> , 2012
10%	6,5	6	6,3	6,3	6	6,22	
15%	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	
20%	5,9	5,9	5,8	5,7	5,7	5,8	
25%	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	
tanpa Ekstrak	6,3	6,3	6	6	6	10,2	



Gambar 4.5 Uji daya sebar

Hasil uji daya sebar yang baik yaitu 5-7 cm (Hernani *et al.*, 2012). Berdasarkan Tabel 4.7, pengujian daya sebar gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya dari hari ke-0 sampai ke-28 memperlihatkan hasil yang masuk dalam rentang kriteria daya sebar sediaan semi solid hal tersebut dapat dilihat dari penurunan dan peningkatan luas yang tidak jauh berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya memiliki daya sebar yang stabil selama penyimpanan.

4.4.5 Uji Daya Lekat

Daya lekat gel yang baik yaitu lebih dari 4 detik (Hastuty *et al.*, 2018). Berdasarkan Tabel 4.8, pengujian daya lekat gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya dari hari ke-0 sampai ke-28 memperlihatkan hasil yang masuk dalam rentang kriteria daya lekat sediaan semi solid hal tersebut dapat dilihat dari penurunan dan peningkatan luas yang tidak jauh berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya memiliki daya lekat yang stabil selama penyimpanan.

Tabel 4.8 Hasil uji daya lekat

Sampel Gel Ekstrak	Hari Ke-					Rata-rata Detik	Standart acuan
	0 detik	7 detik	14 detik	21 detik	28 detik		
5%	6,3	6,5	6,4	6,4	6,4	6,4	Hastuty <i>et al.</i> , 2018
10%	6,5	6,4	6,3	6,3	6,3	6,36	
15%	6,1	6,2	6,2	6,2	6,2	6,18	
20%	6	5,9	5,9	5,9	5,9	5,92	
25%	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	
Tanpa Ekstrak	6,3	6,3	6,2	6,2	5		



Gambar 4.6 Hasil uji daya lekat

4.4.6 Uji Daya Proteksi

Tabel 4.9 Hasil uji daya proteksi

Sampel Gel Ekstrak	Hari Ke-					Standart Acuan
	0	7	14	21	28	
5%	√	√	√	√	√	Hastuty <i>et al.</i> , 2018
10%	√	√	√	√	√	
15%	√	√	√	√	√	
20%	√	√	√	√	√	
25%	√	√	√	√	√	
Tanpa Ekstrak	√	√	√	√	√	

Keterangan : √ = tidak timbul noda merah



Gambar 4.7 Hasil uji daya proteksi

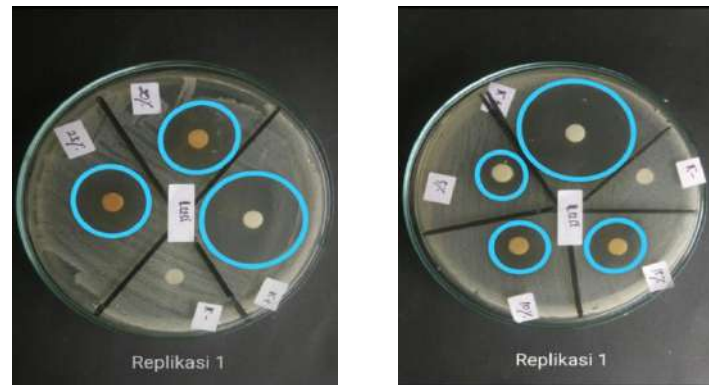
Sediaan gel dapat memberikan proteksi bila tidak timbul noda merah pada bekas tetesan KOH pada kertas saring. Munculnya noda merah pada kertas saring disebabkan karena adanya suatu interaksi antara indikator PP dan KOH (Rahmawati *et al.*, 2010). Hasil uji daya proteksi pada Tabel 4.9, dapat diketahui bahwa gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya memberikan daya proteksi yang stabil selama masa penyimpanan 1 bulan.

4.6 Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Batang Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922

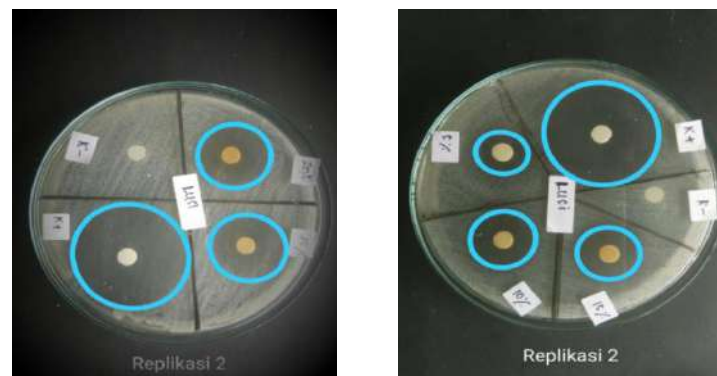
Pengukuran zona hambat dapat dilihat dengan terbentuknya zona hambat disekitar kertas cakram (Kurniawati, 2015). Kontrol negatif yang digunakan adalah formulasi gel tanpa ekstrak untuk melihat apakah basis gel yang digunakan mempunyai aktivitas sebagai antibakteri yang nantinya dapat menyebabkan bias pada hasil penelitian, sedangkan kontrol positif yang digunakan adalah *hand sanitizer* kandungan *cloroxilenol* yang memiliki mekanisme kerja menghambat

pertumbuhan bakteri yang sama dengan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak batang pepaya. Pada penelitian ini dibuat gel ekstrak batang pepaya ke dalam beberapa konsentrasi, antara lain gel *hand sanitizer* dengan ekstrak batang pepaya 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%.

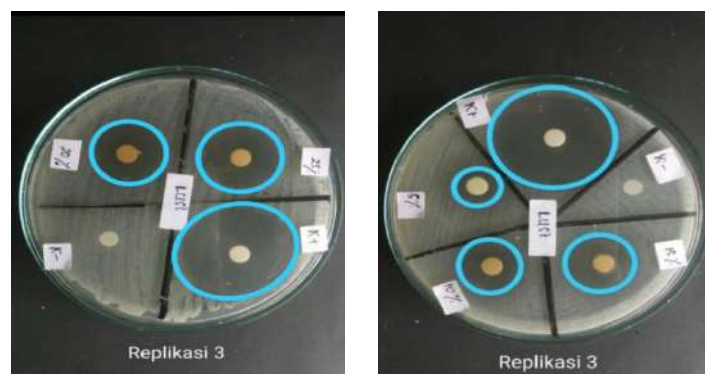
Hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa formula gel *hand sanitizer* memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang ditandai dengan timbulnya zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 yang dapat dilihat pada Gambar 4.8



a. hasil replikasi pertama uji aktivitas antibakteri



b. hasil replikasi kedua uji aktivitas antibakteri



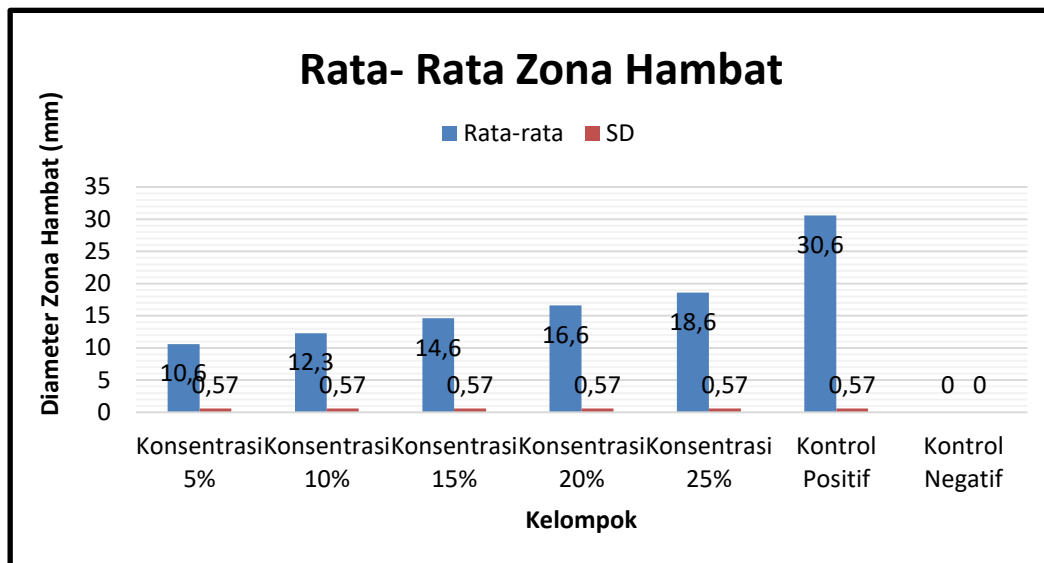
c. hasil replikasi ketiga uji aktivitas antibakteri

Gambar 4.8 (a) Hasil replikasi pertama uji aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922; (b) hasil replikasi kedua uji aktivitas antibakteri terhadap *E.coli* ATCC 25922; (c) hasil replikasi ketiga uji aktivitas antibakteri terhadap *E.coli* ATCC 25922.

Tabel 4.10 Hasil zona hambat gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata Mm	Standart deviasi
	I	II	III		
Gel Ekstrak 5%	10	11	11	10,6	0,57
Gel Ekstrak 10%	12	12	13	12,3	0,57
Gel Ekstrak 15%	15	14	15	14,6	0,57
Gel Ekstrak 20%	16	17	17	16,6	0,57
Gel Ekstrak 25%	18	19	19	18,6	0,57
Kontrol positif	30	31	30	30	0,57
kontrol negatif	0	0	0	0	0

Keterangan : (-) = tidak ada zona hambat



Gambar 4.9 Grafik diameter zona hambat

Berdasarkan tabel IV.13 dapat dilihat bahwa hasil zona hambat kontrol negatif adalah 0 mm. Hal ini menunjukkan bahwa basis gel yang digunakan tidak memiliki aktivitas antibakteri dan tidak memengaruhi hasil uji antibakteri dari gel yang mengandung ekstrak batang pepaya. 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), sangat kuat (>21 mm) (Susanto *et al.*, 2016).

Kontrol positif yang digunakan adalah *Hand sanitizer* kandungan *cloroxilenol*. *Hand sanitizer* kandungan *cloroxilenol* merupakan *hand sanitizer* yang digunakan untuk berbagai jenis bakteri salah satu bakteri yang dapat dihambat yaitu *Escherichia coli* ATCC 25922 (Lestari, 2017). Gel *hand sanitizer* kandungan *cloroxilenol* memiliki rata-rata zona hambat $30 \pm 0,57$ mm yang artinya berada dalam rentang kategori zona hambat sangat kuat.

Hasil diameter zona hambat gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya 5% memiliki rata-rata sebesar $10,6 \pm 0,57$ mm yang termasuk dalam kategori rentang (sedang). Hasil diameter zona hambat gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya 10% memiliki rata-rata sebesar $12,3 \pm 0,57$ mm (kuat). Hasil diameter zona hambat rata-rata gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya 15% sebesar $14,6 \pm 0,57$ mm (kuat). Hasil diameter zona hambat rata-rata gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya 20% sebesar $16,6 \pm 0,57$ mm (kuat). Hasil diameter zona hambat rata-rata

gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya 25% sebesar $18,6 \pm 0,57$ mm (kuat) Peningkatan hasil diameter zona hambat ini dikarenakan semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan maka zona hambat yang dihasilkan akan semakin besar.

Kontrol positif gel *hand sanitizer* kandungan *cloroxyleneol* memiliki zona hambat rata-rata yang lebih besar dari pada diameter zona hambat rata-rata gel ekstrak dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Hal ini dikarenakan gel *hand sanitizer* kandungan *cloroxyleneol* memiliki kandungan senyawa murni *Chloroxylenol* sedangkan pada gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya masih terkandung senyawa-senyawa lain sehingga aktivitas antibakteri yang dihasilkan belum dapat semaksimal gel *hand sanitizer* kandungan *cloroxyleneol*, namun gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya masih memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922.

Aktivitas antibakteri gel ekstrak batang pepaya terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 dimungkinkan karena adanya kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, saponin dan antrakuinon yang terkandung dalam ekstrak batang pepaya. Flavonoid bekerja dengan merusak permeabilitas dinding sel bakteri dan menghambat motilitas bakteri (Darsana, 2012). Tanin bekerja dengan menyerang polipeptida dinding sel sehingga menyebabkan kerusakan dinding sel pada bakteri (Ji Ys, 2012). Saponin memiliki molekul yang dapat menarik air atau hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan lemak atau lipofilik sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan sel yang akhirnya menyebabkan hancurnya bakteri (Ji Ys, 2012). Antrakuinon bekerja dengan cara menghambat transfer elektron pada rantai pernafasan mitokondria, mengganggu atau merusak komponen dinding sel yaitu peptidoglikan, menonaktifkan enzim-enzim esensial, perampasan mineral bakteri dan mengganggu kerja membran sitoplasma yang akan menyebabkan terganggunya proses metabolisme bakteri yang akan mengakibatkan kematian pada bakteri (Simbolon *et al.*, 2018)

Hasil tersebut juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Simbolon (2018) yang menyatakan bahwa ekstrak batang pepaya efektif untuk menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 25922. Selain itu, menurut Harbone (2006), senyawa flavonoid, tanin, saponin dan antrakuinon merupakan

senyawa yang bersifat polar yang menyebabkan senyawa polar tersebut dapat menembus barrier membran sel bakteri dengan mudah. Sehingga dapat dikatakan bahwa gel ekstrak batang pepaya memiliki kemampuan daya hambat antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.

4.7 Analisa Statistika

Data hasil uji aktivitas antibakteri dari beberapa konsentrasi gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya selanjutnya dilakukan analisis data statistik menggunakan program SPSS 16 dengan metode *One Way Anova*. Analisa data menggunakan *One Way Anova* dapat dilakukan setelah data melalui uji normalitas dan homogenitas, analisa ini digunakan untuk mengetahui bahwa terdapat perbedaan efek antibakteri yang signifikan atau tidak antar kelompok perlakuan.

Tabel 4.11 Analisis hasil uji aktivitas antibakteri gel ekstrak batang pepaya

Analisa Data	Metode	Sig.
Uji Normalitas	<i>Shapiro-Wilk</i>	.058
Uji Homogenitas	<i>levene statistic</i>	.061
Analisa Hasil	<i>One Way Anova</i>	.000
Uji Korelasi	<i>Spearman</i>	.000

4.7.1 Uji Normalitas Data

Dari hasil pengujian normalitas data daya hambat antibakteri dengan menggunakan Uji *Shapiro-Wilk* didapatkan hasil nilai $p = 0,058$ ($p > 0,05$). Data berdistribusi normal bila nilai $p > 0,05$. Sehingga dapat dikatakan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Tabel 4.12 Hasil uji normalitas data

<i>Shapiro-Wilk</i>			
	Statistic	Df	Sig.
Daya hambat	.911	21	.058

4.7.2 Uji Homogenitas Data

Dari hasil pengujian homogenitas data daya hambat antibakteri dengan menggunakan Uji *Levene-statistic* didapatkan hasil nilai $p > 0,05$. Data memiliki varian yang homogen bila nilai $p > 0,05$. Data daya hambat yang telah didapat menghasilkan nilai $p = 0,61$ ($> 0,05$) yang berarti data memiliki varian yang homogen.

Tabel 4.13 Hasil uji homogenitas data

Homogeneity Test			
Daya Hambat			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.667	6	14	0.61

4.7.3 Uji One Way Anova

Dari penilaian distribusi data untuk daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 didapatkan hasil bahwa data bersifat normal dan homogen. Sehingga pengujian uji untuk data daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dilakukan dengan menggunakan uji *one way anova*. Hasil pengujian statistik dengan menggunakan *One Way Anova*, didapatkan nilai $p = 0,000$. Oleh karena nilai $p < 0,05$, maka dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan efek antibakteri yang signifikan antar kelompok perlakuan.

Tabel 4.14 Hasil uji *one Way Anova*

<i>one Way Anova</i>					
Daya Hambat	Sum of square	Df	Mean square	F	Sig.
Between groups	1505.810	6	250.968	878.389	.000
Within Groups	4.000	14	.286		
Total	1509.810	20			

Tabel 4.15 *Homogeneous*

Tukey HSD				Subset for alpha = 0.05				
Seri	N	1	2	3	4	5	6	7
Konsepsi								
K.	3	.0000						
Negatif								
5%	3		10.6667					
10%	3			12.3333				
15%	3				14.6667			
20%	3					16.6667		
25%	3						18.6667	
K.	3							30.3333
positif								
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Tabel *Post Hoc (Homogeneous)* dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui zona hambat yang dihasilkan oleh gel ekstrak batang pepaya dari

berbagai konsentrasi sudah setara (tidak berbeda) atau belum (berbeda) dengan gel pembanding yaitu *hand sanitizer* kandungan *cloroxyleneol*. Dari Tabel IV.17 menunjukkan bahwa semua gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya yang diujikan, sampai dengan dosis 25% belum setara dengan zona hambat gel kandungan *cloroxyleneol* 1%, ditunjukkan dari tidak adanya satupun perlakuan yang ada dalam satu kolom yang bersama kontrol positif kandungan *cloroxyleneol*. Hal ini dapat terjadi karena, untuk menyetarakan zona hambat dengan kandungan *cloroxyleneol* dibutuhkan konsentrasi ekstrak batang pepaya dalam gel yang lebih tinggi.

Kandungan *Chloroxyleneol* pada gel merupakan senyawa sintetis golongan antibakteri dengan konsentrasi sedikit sudah dapat menghasilkan zona hambat yang besar dan gel ekstrak *hand sanitizer* batang pepaya dengan kadungan senyawa flavonoid, tanin, saponin dan antrakuinon yang berfungsi sebagai antibakteri masih mengandung beberapa senyawa lain yang dapat mempengaruhi kemampuan agen antibakterinya (Lestari, 2017).

4.7.4 Uji Korelasi

Untuk kelompok data yang terdistribusi normal dilakukan analisis korelasi menggunakan *Spearman*. Hasil analisis uji *Spearman* yaitu nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), hal ini menunjukkan terdapat korelasi (hubungan) yang signifikan antara konsentrasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya terhadap efek antibakteri yang dihasilkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak batang pepaya dalam gel *hand sanitizer* berhubungan erat secara positif dengan daya antibakteri yang dihasilkan, dan dapat dikatakan jika semakin besar konsentrasi gel ekstrak *hand sanitizer* batang pepaya maka semakin besar pula daya antibakteri yang dihasilkan.

Tabel 4.15 Hasil Uji Korelasi**Correlations**

			Zona Hambat	Kelompok
Spearman's rho	Zona Hambat	Correlation Coefficient	1.000	.249
		Sig. (2-tailed)	.	.277
		N	21	21
	Kelompok	Correlation Coefficient	.249	1.000
		Sig. (2-tailed)	.277	.
		N	21	21

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya (*Carica papaya L.*) mempunyai aktivitas antibakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 secara *in vitro* yang ditandai adanya diameter zona hambat pada media, dimana semakin tinggi konsentrasi semakin luas zona hambat. Hal tersebut diperkuat dengan hasil analisa data bahwa pada analisis uji *Spearman* yaitu nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), hal ini menunjukkan terdapat korelasi (hubungan) yang signifikan antara konsentrasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya terhadap efek antibakteri yang dihasilkan.
2. Gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya (*Carica papaya L.*) memiliki stabilitas sediaan yang baik selama masa penyimpanan ditandai dengan hasil uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan daya proteksi yang sesuai dengan standart sediaan semi solid yang telah ditentukan.
3. Konsentrasi Gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya yang efektif sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 yaitu pada konsentrasi 10%, karena dengan konsentrasi 10% telah mempunyai rata-rata zona hambat sebesar $12,3 \pm 0,57$ mm yang dikategorikan sebagai zona hambat kuat sama halnya dengan gel *hand sanitizer* kandungan *cloroxilenol* yang memiliki rata-rata zona hambat sangat kuat yaitu sebesar $30 \pm 0,57$ mm.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik beberapa saran sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan pembuatan ekstrak dengan ukuran partikel yang lebih kecil (nanometer) sehingga dapat digunakan dalam sediaan dengan konsentrasi lebih kecil yang setara (tidak berbeda) dengan gel *hand sanitizer* kandungan *cloroxilenol*.

2. Perlu dilakukan peningkatan konsentrasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak batang pepaya untuk melihat efektivitas antibakteri yang setara dengan kontrol positif kandungan *cloroxylonol*.
3. Perlu dilakukan pengujian stabilitas gel ekstrak batang pepaya dengan masa penyimpanan yang lebih lama.
4. Perlu dilakukan pengujian viskositas gel ekstrak batang pepaya.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan bentuk sediaan yang berbeda untuk mengetahui keefektifan batang pepaya sebagai bahan obat.
6. Perlu dilakukan uji identifikasi bakteri sebelum digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, Goeswin.2007.*Tekhnologi Bahan Alam*.Bandung : Institut Tekhnologi Bandung.
- Agustina.2017.*Kajian Karakterisasi Tanaman Pepaya (Carica papaya L.) Di Kota Madya Bandar Lampung*.Skripsi.Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
- Allen, L. V., 2002, The Art, Science and Technology of Pharmaceutical Compounding, Second Edition, 170-173, 183, 187, American Pharmaceutical Association, Washington D.C.
- Anam Choirul, Agustini Tri W., Romadhon. 2014.Pengaruh Pelarut Yang Berbeda Pada Ekstrak *Spirulina platensis* Serbuk Sebagai Antioksidan Dengan Metode Soxhletasi.*Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*.Vol 3, Hal.106-112.
- Ancheta dan Acero.2016. Wound Healing Property of Carica papaya Stem in Albino Rats. *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*.Vol.6(2), Hal.68-74.
- Anggraini Ovi.2018. *Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Pacar Kuku (Lawsonia inermis L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25923*. Skripsi.Jurusan Farmasi,Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi Surakarta.
- Ansel HC. 2008. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi. Edisi Keempat. Jakarta : UI Press.
- Arifin Bustanul dan Sanusi Ibrahim.2018. Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, vol.6,Hal.21-29.
- Atlas,Ronald M.2010.*Handbook of Microbiological Media fourth Edition Volume 1*.United States Of America: CRC Press.
- Badan POM RI.1995. *Farmakope Indonesia*. Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- Badan POM RI. 2014. *Persyaratan Mutu Obat Tradisional*. Jakarta : BPOM RI.

- Brooks P.D., Biederman J.A., Condon K., Chorover J., McIntosh J.C., Meixner T., Perdril J.N. 2013. *Mikrobiologi Kedokteran* (terjemahan). Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Darsana, I.G.O., Besung, I.N.K., Mahatmi, H. 2012. Potensi Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escheria coli* Secara *in vitro*. *Indonesia Medicus Veterinus*, Vol. 1, 337-351.
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standard Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta : Ditjen POM.
- Depkes RI. 2006. *Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia*. vol. 2. Hal. 124. Jakarta : Departemen kesehatan RI.
- Dewi, Amalia K. 2013. Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* Terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Etawa (PE) Penderita Mastitis di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Farmasi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. ISSN:0126-0421.
- Dzen, S. M., 2003. *Bakteriologi Medik*. Malang: Bayumedia.
- Ergina, Nuryanti, S. dan Puspitasari, I.D. 2014. Qualitative Test of Secondary Metabolites Compounds in Palado Leaves (*Agave Angustifolia*) Extracted With Water and Ethanol. *Jurnal Akademika Kimia*, Vol. 3, 165-72.
- Fathurrachman. 2014. *Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (Annona muricata Linn.) dengan Metode Perendaman Radikal Bebas DPPH*. skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Forbes, B.A., Sahm, D.F., Weissfeld, A.S. 2007. *Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology (12th ed.)*. Mosby : St Louis.
- Ghazali, I. 2011. *Aplikasi Analisa Multivariate dengan Program SPSS 19*. Semarang : BP Universitas Diponegoro.
- Hastuty Henny Sesanti Budi, Purba Priska Noviana, Nurfadillah Eka. 2018. Uji Stabilitas Fisik Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata L*) Dengan Gelling Agent Na CMC Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 230840. *Jurnal Poltekkes Jayapura*. Jayapura : Poltekkes Kemenkes Jayapura. 8(1), 22-27.

- Harborne, J.B. 2006. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Edisi Kedua*. Bandung : ITB.
- Hariana, A., 2007. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya, Hal 111.
- Hernani Mart Yulis, Mufrod, Sugiyono. 2012. Formulasi Salep Ekstrak Air Tokek (Gekko gecko L.) Untuk Penyembuhan Luka, *Pharmaceutics Journal*, Semarang : Universitas Wahid Hasyim 8 (1), 120-126.
- Hidayat Dedy N. 2003. *Paradigma dan Metodologi Penelitian Sosial Empirik Klasik*. Jakarta : Departemen Ilmu Komunikasi FISIP, Universitas Indonesia.
- Jawetz, Melnick, J.L., Adelberg, E.A. 2004. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : EGC.
- Ji YS., Lestari, N.D., Rinanda, T. 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 30% dan 96% Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) Terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes* Secara *In Vitro*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, Vol.12, 31-36.
- Kartika Anjani Marisa, Hamid Sahril Iwan, Purnama M.T.E., Fikri Faisal, Praja R.N. 2019. Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Kontaminan Pada Daging Ayam Broiler Di Rumah Potong Ayam Kabupaten Lamongan. *Jurnal Medik Veteriner*, Vol. No.1 : 66-71
- Khan SM. 2011. Skrining Antibakterial Daun dan Batang Pepaya. *Academic journals*, Vol.5, Hal.1-5.
- Kharisma Yuktiana. 2017. *Tinjauan Pemanfaatan Tanaman Pepaya dalam Kesehatan*. Skripsi. Jurusan Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung.
- Khilyasari Ilmi. 2017. *Antibakteri Perasan Daun Pepaya (Carica papaya L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus*. Skripsi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya, Jurusan Analis Kesehatan.
- Kurniawati M. 2015. *Kajian Ekstrak Tanaman Johar (Cassia siamea L) Sebagai Bioindikator Asam Basa*. Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA UNTAD.
- Lestari, Ayu Sri . 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Gel *Hand sanitizer* Minyak Atsiri Rimpang Bangle (Zinger cassumunae Roxb.) Terhadap


- Staphylococcus aureus* ATC 25923.Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Setia Budi Surakarta.
- Mappa, T., edy, HJ. & Kojong, N. 2013. Formulasi Gel Ekstrak Daun Sasaladahan (*Peperomia pellucida* (L) H.B.K) Dan Uji Efektifitasnya Terhadap Luka Bakar Pada Kelinci. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol. 2, 499-55.
- Maradona D.2013.*Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Durian (Durio zibehinus L.), Daun Lengkek (Dimocarpus longan Lour.) dan Daun Rambutan (Niphelium lappaceum L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25925 Dan Eschericia coli ATCC 25922*.Skripsi.Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Mashroh Lilis Fauzia.2010. *Isolasi Senyawa Aktif dan Uji Toksisitas Ekstrak Heksana Daun Pecut Kuda (Stachytharpheta jamaicensis L.Vahl)*. Skripsi.Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Maulida dan Zulkarnaen.2010.*Ekstraksi Antioksidan (Likopen) Dari Buah Tomat Dengan Menggunakan Solven Campuran N-Heksana, Aseton, dan Etanol*.Skripsi.Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro.
- Milind Parle dan Gurditta.2011.Basketfull Benefits Of Papaya.*International Research Journal Of Pharmacy*, vol.2,Hal.6-12.
- Muhlisah, F., 2000. *Tanaman Obat Keluarga*.Jakarta: Penebar Swadaya.
- Naibaho Olivia H, Paulina V.Y. Yamlean dan Weny Wiyono.2012. Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*) pada Kulit Punggung Kelinci Yang Dibuat Infeksi *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*.Manado : Universitas Sam Ratulangi.Vol.2,27-33.
- Ningsih. D.R., Zusfahair, Dwi Kartika. 2016. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. *Molekul*. Vol.11,101-111.

- Nuria MC, Faizatun A, Sumantri. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25293, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu Pertanian*, Vol 5(2). hal. 26-37.
- Ofner, C. M. dan Klech-Gelotte, C. M., 2007, *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology*, 1882-1884, Informa Healthcare Inc., USA.
- Oktaviana Hani Anggrainy.2018. *Identifikasi Dan Uji Kisaran Inang Penyebab Penyakit Mati Pucuk Pada Tanaman Pepaya (Carica Papaya L.)*.Skripsi. Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lampung.
- Osborne, D.W., dan Amann, A.H., 1990. *Topical Drug Delivery Formulationns*, Marcell Dekker. New York. pp.383-384.
- Prasetyo dan Entang.2013.*Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Simplisia)*. Bengkulu : Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB.
- Pratiwi, ST,MT.2012.*Mikrobiologi Farmasi*. Yogyakarta : Erlangga.
- Rahman S., Imam M., Muhammad., Hassan N., Christhi AK., Khan AF., Sadozai KS., dan Risnasari.2002. *Tanin*.Karya Tulis.Departemen Kehutanan, Fakultas Pertanian Sumatra Utara, Medan.
- Rahmawati, D., Sukmawati, A., dan Indrayudha, P. 2010. Formulasi Krim Minyak Atsiri Rimpang Temu Giring (*Curcuma heyneana* val & zijp): Uji Sifat Fisik dan Daya Antijamur terhadap *Candida albicans* secara *In Vitro*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Majalah Obat Tradisional*, 15(2), 56 – 63.
- Retno Sari dan Isadiartuti Dewi.2006.Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle Linn.*). *Majalah Farmasi Indonesia*, vol.17, Hal. 163-169.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. and Quinn M., E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 6th Ed. The Pharmaceutical Press. London.

- Sayuti, K.; Rina Yenrina: *Antioksidan Alami dan Sintetik*; Andalas Univesity Press: Padang, 2015.
- Setyowati, W.A.E, dkk. (2015). *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): 271-280.
- Simbolon, M., Yelmir., dan Faizah H.2018. Pembuatan Sabun Transparan Dengan Penambahan Ekstrak Batang Pepaya Sebagai Antibakteri. *Chempublish Journal*, Vol.3, Hal.57-68.
- Soedarto.2015.*Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : CV.Sagung Seto.
- Sugihartini, N., Fujiastuti, T., 2015. Sifat Fisik dan Daya Iritasi Gel Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica L*) dengan Variasi Jenis Gelling Agent. *Pharmacy*. 12. Hal, 11-20.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Susanto, Sudrajat dan Ruga.2012.Studi Kandungan Bahan Aktif Tumbuhan Meranti Merah (*Shorea leprosula Miq.*) Sebagai Sumber Senyawa Antibakteri. *Jurnal Kesehatan*. Vol.11,Hal.1-15.
- Susanty dan Bachmid Fairus.2016. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*). *Konversi*.Vol.5 ,Hal.87-92.
- Sutiknowati Lies Indah.2016. Bioindikator Pencemar, Bakteri *Escherichia coli*.*Jurnal Farmasi*.Vol. XLI.Hal. 63 – 71.
- Syaiful Sartika Dewi.2016. *Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum Sanctum L.) Sebagai Sediaan Hand Sanitizer*.Skripsi. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Tiwari,P.,Kumar, B.,Kaur,M.,Kaur,G. And Kaur,H.2011. Phytochemical Screening dan Exstraction; A review. *Interactionale Journale Pharmaceutica Scientia*.Vol.1, Hal.98-106.

- Tjitrosoepomo, G.1994. *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Hal: 4-20.
- Voight, Rudolf. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada: University Press.
- Waluyo.2010.*Tekhnik dan Metode Dasar Dalam Mikrobiologi*. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang Press.Hal:130-131.
- Widyawati, ,P.S, Budianta T.D, Kusuma F.A dan Wijaya. 2015. Difference of Solvent Polarity To Phytochemical Content and Antioxidant Activity of *Plucheaindicia Less* Leaves Extracts. International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research (IJJPR). Vol 6(4): 850-855.
- 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.
- Yuniati Heru.1995.Mengungkap Segudang Khasiat Tanaman Pepaya.*Media Litbangkes*.Vol. 5,Hal.20-21.
- Yusriana Chintia Sari, Budi Setya C., Dewi Trisna.2014.Daya Hambat Infusa Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*.Jurnal Permata Indonesia.Vol.5, Hal.1-7.

Lampiran 1. Hasil Determinasi Batang Pepaya (*Carica Papaya L.*)

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

Nomor : 074/166A/102.7/2020
Sifat : Biasa
Perihal : Determinasi Tanaman Pepaya

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : LUSI DWI FIDRIYANI
NIM : 1613206010
Fakultas : PROGRAM STUDI S1 FARMASI STIKES KARYA PUTRA BANGSA TULUNGAGUNG

1. Perihal determinasi tanaman pepaya

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas : Dicotyledonae
Bangsa : Violales
Suku : Caricaceae
Marga : Carica
Jenis : *Carica papaya L.*
Nama Umum : Pepaya (Inggris), Pepaya (Indonesia), Betik, Kates, (Jawa), Rente (Aceh), Pertek (Gayo), Pustela (Batak), Embelik (Karo), Botik (Batak Toba), Bala (Nias), Sikailo (Mentawai), Kates (Palembang), Kalikih (Minangkabau), Gedang (Lampung), Gedang (Sunda), Kates (Jawa Tengah), Kates (Madura), Gedang (Bali), Kustela (Banjar), Bon medung (Dayak Busang), Buah Dong (Dayak Kenyah).


Kunci Determinasi : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15a-109b-119b-120b-121b-124b-125a-126a-1.

2. Morfologi : Habitus: Perdu, tinggi ±10 m. Batang: Tidak berkayu, silindris, berongga, putih kotor. Daun: Tunggal, bulat, ujung runcing, pangkal bertoreh, tepi, bergerigi, diameter 25-75 cm, pertulangan menjari, panjang tangkai 25-100 cm, hijau. Bunga: Tunggal, bentuk bintang, di ketiak daun, berkelamin satu atau berumah dua, bunga jantan terletak pada landan yang serupa malai, kelopak kecil, kepala sari berangkai pendek atau duduk, kuning, mahkota bentuk terompet, tepi bertaju lima, bertabung panjang, putih kekuningan; bunga betina berdiri sendiri, mahkota lepas, kepala putik lima, duduk, bakal buah beruang satu, putih kekuningan. Buah: Buni, bulat memanjang, berdaging, masih muda hijau setelah tua jingga. Biji: Bulat atau bulat panjang, kecil, bagian luar dibungkus selaput yang berisi cairan, masih muda putih setelah tua hitam. Akar: Tunggang, bercabang, bulat, putih kekuningan.

3. Bagian yang digunakan : Batang.
4. Penggunaan : Penelitian.
5. Daftar Pustaka
* Van Steenis, CGGJ. 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta

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,

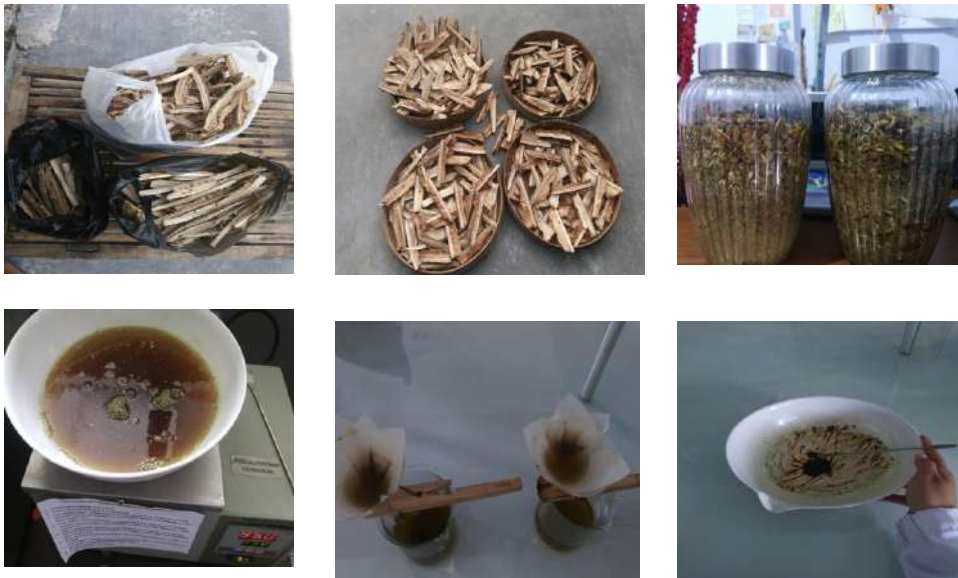

Fitria Rahmawati, S.Farm., Apt.
NIP.19900430 201403 2 002

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian





1. Batang Pepaya (*Carica Papaya L.*)



2. Pembuatan Simplisia



3. Skrining Fitokimia

 <p>Uji Flavonoid</p>	 <p>Uji Tanin</p>
 <p>Uji Saponin</p>	 <p>Uji Antrakuinon</p>

4. Pembuatan Suspensi Bakteri



5. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*



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
No. Telepon	0856 0858 8594	Jenis Sampel	Padat
No. Fax		Tgl. Penerimaan	11 Maret 2020
Nama PIC		Tgl. Selesai Uji	16 Maret 2020
No. Telepon		Keterangan	

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:

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

Solo, 17 Maret 2020
Penanggung Jawab Pengujian

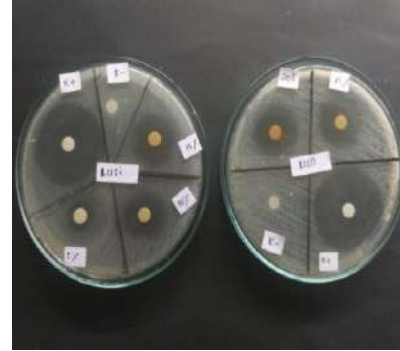


Dr. Gansawan Pemudji, M.Si., Apt.
Manajer Puncak

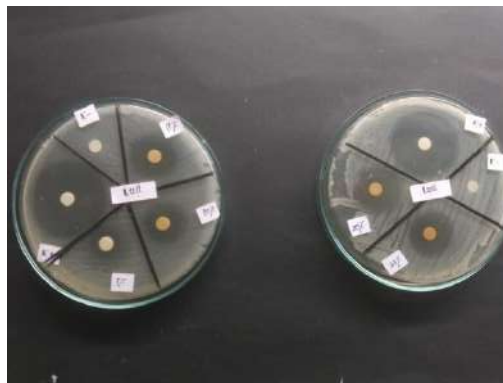
6. Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Batang Pepaya (*Carica Papaya L.*) terhadap *Escherichia coli*



Replikasi 1





Replikasi 2

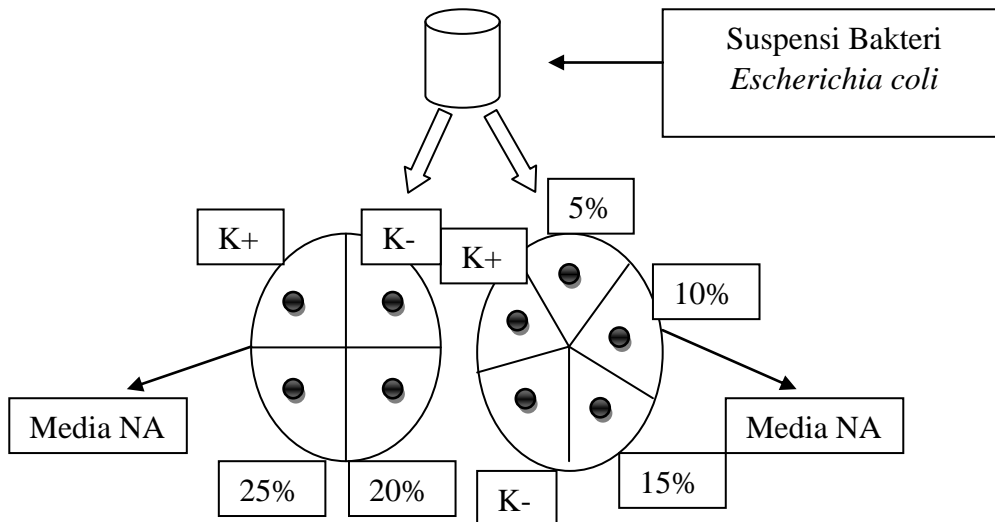


Replikasi 3

7. Evaluasi Gel Ekstrak Batang Pepaya (*Carica Papaya L.*)

 <p>Uji Organoleptis</p>	 <p>Uji Homogenitas</p>	 <p>Uji pH</p>
 <p>Uji Daya Lekat</p>	 <p>Uji Daya Sebar</p>	 <p>Uji Daya Proteksi</p>

Lampiran 3. Kerangka Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram



Lampiran 4. Perhitungan Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri

1. Pembuatan Media *Nutrient Broth* (NB)

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

2. Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA)

$$\begin{aligned}\text{Gram} &= \frac{Mr}{1000} \times \text{Volume} \\ &= \frac{2}{1000} \times 10\text{ml} \\ &= 0,02 \text{ gram}\end{aligned}$$

Lampiran 5. Perhitungan Hasil

1. Penetapan Kadar Air Simplisia Batang Pepaya (*Carica Papaya L.*)

Sampel	Bobot Awal	Bobot Akhir	% Hasil
<i>Carica papaya L.</i>	10 gram	9,22 gram	7,8%

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

$$\begin{aligned}\text{kadar air (\%)} &= \frac{10 - 9,22}{10} \times 100\% \\ &= 7,8\%\end{aligned}$$

2. Rendemen Batang Pepaya (*Carica Papaya L.*)

Sampel	Bobot simplisia	Bobot ekstrak	% Hasil
<i>Carica papaya L.</i>	100 gram	23,19 gram	23,19 %

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

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{23,19}{100} \times 100\% \\ &= 23,19 \%\end{aligned}$$

Lampiran 6. Formulasi dan Perhitungan Bahan Sediaan Gel

1. Gel Ekstrak Batang Pepaya 5%

- a. Batang pepaya = $\frac{5}{100} \times 100 = 5$ gram
- b. *Carbomer 940* = 0,5 gram
Air untuk *Carbomer 940* = 0,5 gram x 10 = 5 mL
- c. Gliserin = 10,25 mL
- d. Metil paraben = 0,2 gram
- e. TEA = 2,5 gram
- f. *Aquadestilata* ad 100 = 100 – (5 mL + 10,25 mL + 2,5 mL)
= 100 mL - 17,75 mL
= 82,25 mL

2. Gel Ekstrak Batang Pepaya 10%

- a. Batang pepaya = $\frac{10}{100} \times 100 = 10$ gram
- b. *Carbomer 940* = 0,5 gram
Air untuk *Carbomer 940* = 0,5 gram x 10 = 5 mL
- c. Gliserin = 10,25 mL
- d. Metil paraben = 0,2 gram
- e. TEA = 2,5 gram
- f. *Aquadestilata* ad 100 = 100 – (5 mL + 10,25 mL + 2,5 mL)
= 100 mL - 17,75 mL
= 82,25 mL

3. Gel Ekstrak Batang Pepaya 15%

- a. Batang pepaya = $\frac{15}{100} \times 100 = 15$ gram
- b. *Carbomer 940* = 0,5 gram
Air untuk *Carbomer 940* = 0,5 gram x 10 = 5 mL
- c. Gliserin = 10,25 mL
- d. Metil paraben = 0,2 gram
- e. TEA = 2,5 gram
- f. *Aquadestilata* ad 100 = 100 – (5 mL + 10,25 mL + 2,5 mL)
= 100 mL - 17,75 mL
= 82,25 mL

4. Gel Ekstrak Batang Pepaya 20%

- a. Batang pepaya = $\frac{20}{100} \times 100 = 20$ gram
- b. *Carbomer* 940 = 0,5 gram
Air untuk *Carbomer* 940 = 0,5 gram x 10 = 5 mL
- c. Gliserin = 10,25 mL
- d. Metil paraben = 0,2 gram
- e. TEA = 2,5 gram
- f. *Aquadestilata* ad 100 = 100 – (5 mL + 10,25 mL + 2,5 mL)
= 100 mL - 17,75 mL
= 82,25 mL

5. Gel Ekstrak Batang Pepaya 25%

- a. Batang pepaya = $\frac{25}{100} \times 100 = 25$ gram
- b. *Carbomer* 940 = 0,5 gram
Air untuk *Carbomer* 940 = 0,5 gram x 10 = 5 mL
- c. Gliserin = 10,25 mL
- d. Metil paraben = 0,2 gram
- e. TEA = 2,5 gram
- f. *Aquadestilata* ad 100 = 100 – (5 mL + 10,25 mL + 2,5 mL)
= 100 mL - 17,75 mL
= 82,25 mL

Lampiran 7. Hasil Orientasi Gel Ekstrak Batang Pepaya (*Carica Papaya L.*)

**1. Hasil Uji Antibakteri Gel Ekstrak Batang Pepaya (*Carica Papaya L.*)
terhadap *Escherichia coli***

Sampel	Diameter Zona Hambat Mm			Rata-rata Mm	Standart deviasi
	I	II	III		
Gel Ekstrak 5%	10	11	11	10,6	0,57
Gel Ekstrak 10%	12	12	13	12,3	0,57
Gel Ekstrak 15%	15	14	15	14,6	0,57
Gel Ekstrak 20%	16	16	17	16,3	0,57
Gel Ekstrak 25%	18	18	19	18,3	0,57
Kontrol positif	30	31	30	30	0,57
kontrol negatif	-	-	-	-	-

2. Evaluasi Gel Ekstrak Batang Pepaya

a. Ekstrak 5%

Para Meter	Hari ke-					Standart
	0	7	14	21	28	
Organo Leptik						
Bau	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas (Stiani <i>et al</i> , 2016)
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid (Astuti, 2015)
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	-
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	(Hernani dkk., 2012)
Ph	5	5	6	5	6	4,5 – 6,5 (Naibaho dkk., 2013)
Daya sebar	6,4 cm	6,5 cm	6 cm	6,4cm	6cm	3-5 cm (Prastianto, 2016)
Daya lekat	6,3 detik	6,5 detik	6,4 detik	6,4 detik	6,4 detik	≥ 4 detik (Sugihartini, 2015)
Daya Proteksi	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak terbentuk noda merah (Erawati <i>et al</i> , 2016)

b. Ekstrak 10%

Para Meter	Hari ke-					Standart
	0	7	14	21	28	
Organo Leptik						
Bau	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas (Stiani <i>et al</i> , 2016)
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid (Astuti, 2015)
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	-
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen (Hernani dkk., 2012)
pH	5	6	5	6	5	4,5 – 6,5 (Naibaho dkk., 2013)
Daya sebar	6,5 cm	6 cm	6,3 cm	6,3 cm	6 cm	3-5 cm (Prastianto, 2016)
Daya lekat	6,5 detik	6,4 detik	6,3 detik	6,3 detik	6,3 detik	≥ 4 detik (Sugihartini, 2015)
Daya Proteksi	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak terbentuk noda merah (Erawati <i>et al</i> , 2016)

c. Ekstrak 15%

Para Meter	Hari ke-					Standart
	0	7	14	21	28	
Organo Leptik						
Bau	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas (Stiani <i>et al</i> , 2016)
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid (Astuti, 2015)
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	-
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen (Hernani dkk., 2012)
pH	5	5	5	6	6	4,5 – 6,5 (Naibaho dkk., 2013)
Daya sebar	6,1 cm	6,1 cm	6,1 cm	6,1cm	6,1 cm	3-5 cm (Prastianto, 2016)
Daya lekat	6,1 detik	6,2 detik	6,2 detik	6,2 detik	6,2 detik	≥ 4 detik (Sugihartini, 2015)
Daya Proteksi	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak terbentuk noda merah (Erawati <i>et al</i> , 2016)

d. Ekstrak 20%

Para Meter	Hari ke-					Standart
	0	7	14	21	28	
Organo Leptik						
Bau	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas (Stiani <i>et al</i> , 2016)
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid (Astuti, 2015)
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	-
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen (Hernani dkk., 2012)
pH	5	5	5	5	5	4,5 – 6,5 (Naibaho dkk., 2013)
Daya sebar	5,9 cm	5,9 cm	5,8 cm	5,7 cm	5,7 cm	3-5 cm (Prastianto, 2016)
Daya lekat	6 detik	5,9 detik	5,9 detik	5,9 detik	5,9 detik	≥ 4 detik (Sugihartini, 2015)
Daya Proteksi	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak terbentuk noda merah (Erawati <i>et al</i> , 2016)

e. Ekstrak 25%

Para Meter	Hari ke-					Standart
	0	7	14	21	28	
Organo Leptik						
Bau	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas batang pepaya	Khas (Stiani <i>et al</i> , 2016)
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid (Astuti, 2015)
Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	-
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen (Hernani dkk., 2012)
pH	5	5	5	5	5	4,5 – 6,5 (Naibaho dkk., 2013)
Daya sebar	5,8 cm	5,8 cm	5,8 cm	5,8 cm	5,8 cm	3-5 cm (Prastianto, 2016)
Daya lekat	6 detik	5,9 detik	5,9 detik	6,1 detik	6,3 detik	≥ 4 detik (Sugihartini, 2015)
Daya Proteksi	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak terbentuk noda merah (Erawati <i>et al</i> , 2016)

f. Gel Tanpa Ekstrak

Para Meter	Hari ke-					Standart
	0	7	14	21	28	
Organo Leptik						
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas (Stiani <i>et al</i> , 2016)
Bentuk	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid	Semi solid (Astuti, 2015)
Warna	Bening putih	Bening Putih	Bening Putih	Bening putih	Bening putih	-
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen (Hernani dkk., 2012)
pH	5	5	5	6	6	4,5 – 6,5 (Naibaho dkk., 2013)
Daya sebar	6,3 cm	6,3 cm	6 cm	6 cm	6 cm	3-5 cm (Prastianto, 2016)
Daya lekat	6,3 detik	6,3 detik	6,2 detik	6,2 detik	6,2 detik	≥ 4 detik (Sugihartini, 2015)
Daya Proteksi	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda Merah	Tidak ada noda merah	Tidak ada noda merah	Tidak terbentuk noda merah (Erawati <i>et al</i> , 2016)

Lampiran 8. Hasil Analisis Data

1. Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ZonaHambat	.170	21	.115	.911	21	.058
a. Lilliefors Significance Correction						

2. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
Dayahambat			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.667	6	14	.061

3. One Way Anova

ANOVA					
ZonaHambat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1505.810	6	250.968	878.389	.000
Within Groups	4.000	14	.286		
Total	1509.810	20			

ZonaHambat

Tukey HSD								
Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
kontrol Negatif	3	.0000						
konsentrasi 5%	3		10.6667					
Konsentrasi 10%	3			12.3333				
Konsentrasi 15%	3				14.6667			
Konsentrasi 20%	3					16.6667		
Konsentrasi 25%	3						18.6667	
Kontrol positif	3							30.3333
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

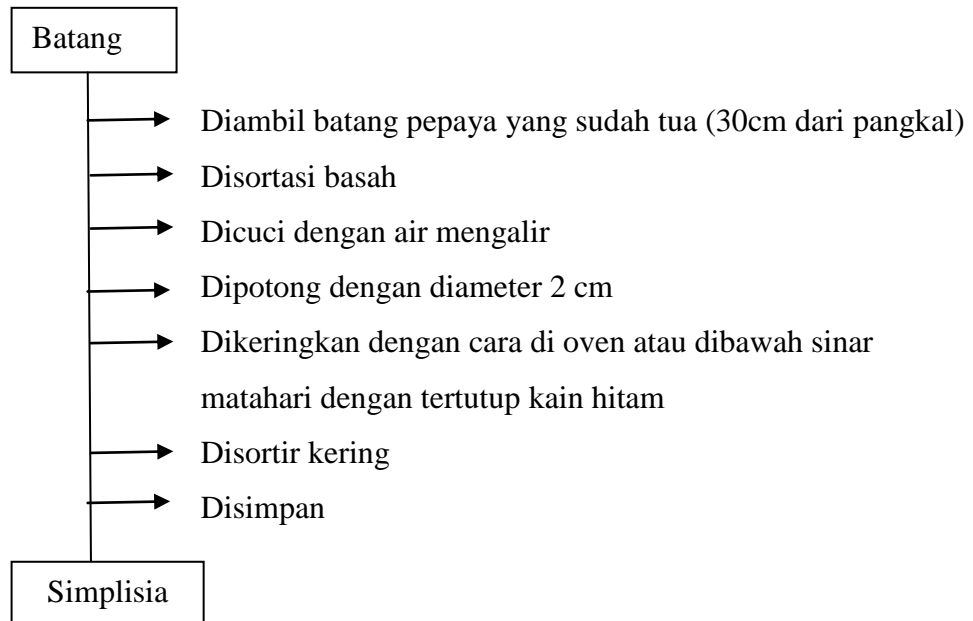
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

4. Uji Korelasi

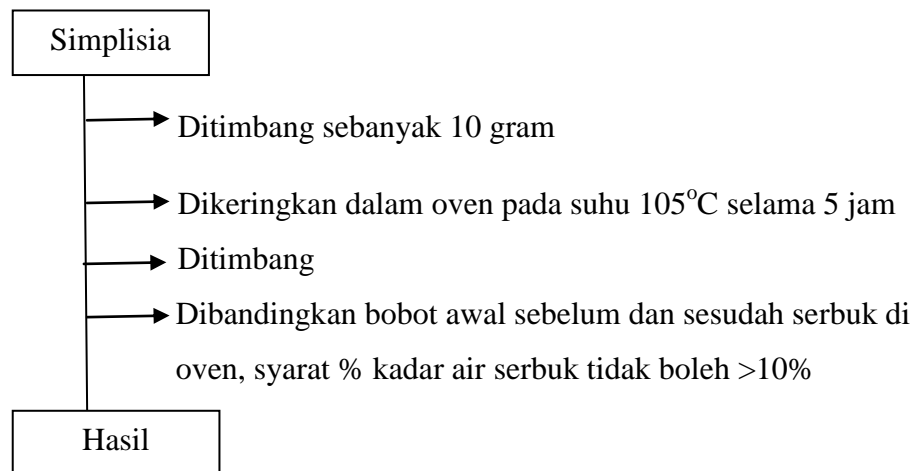
Correlations				
			ZonaHambat	Kelompok
Spearman's rho	ZonaHambat	Correlation Coefficient	1.000	.249
		Sig. (2-tailed)	.	.277
		N	21	21
	Kelompok	Correlation Coefficient	.249	1.000
		Sig. (2-tailed)	.277	.
		N	21	21

Lampiran 9. Alur Prosedur Kerja

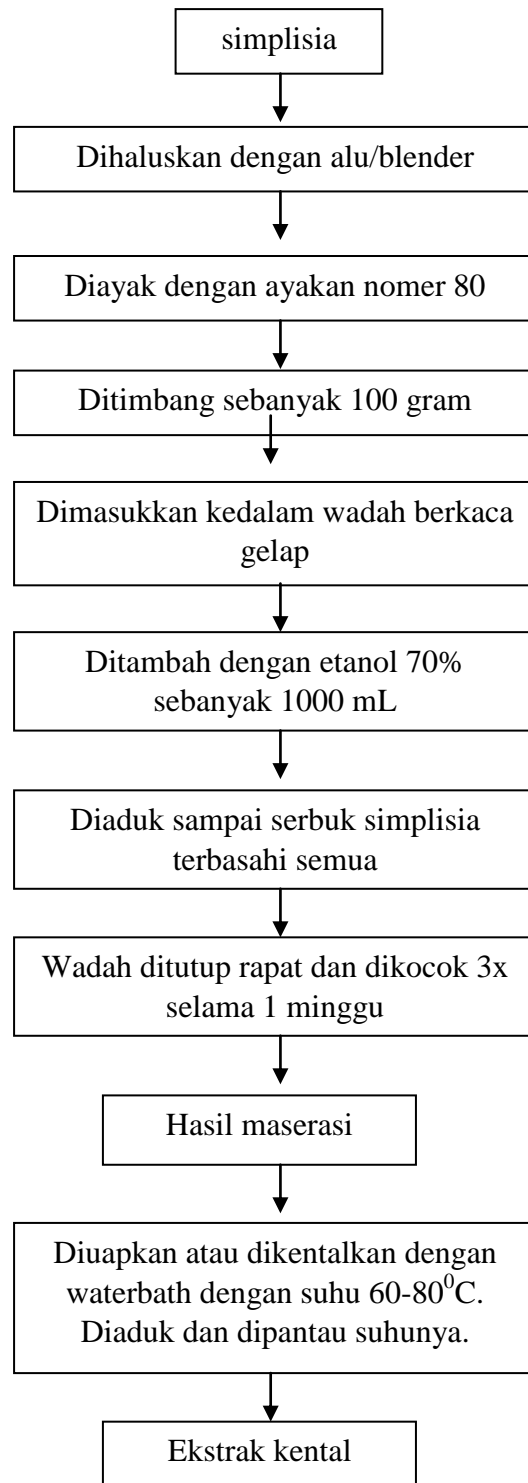
1. Pembuatan Simplisia



2. Uji Kadar Air Serbuk Simplisia

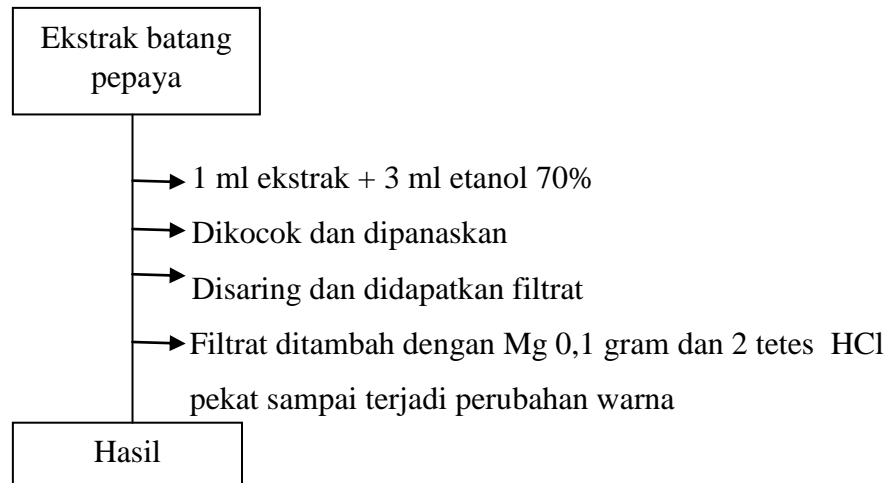


3. Pembuatan Ekstrak dengan maserasi



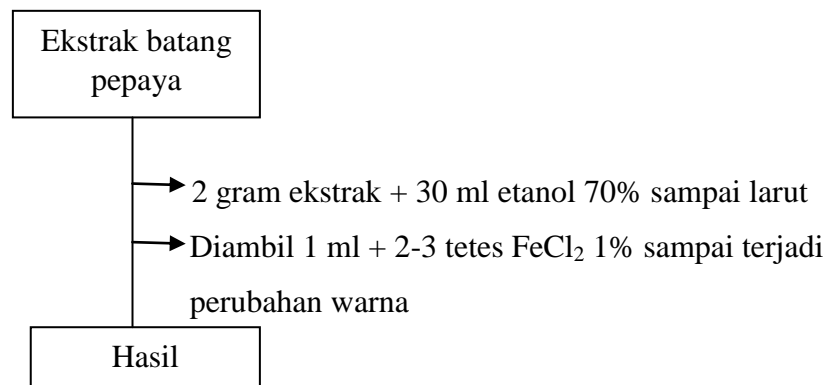
4. Skrining Fitokimia

a. Flavonoid



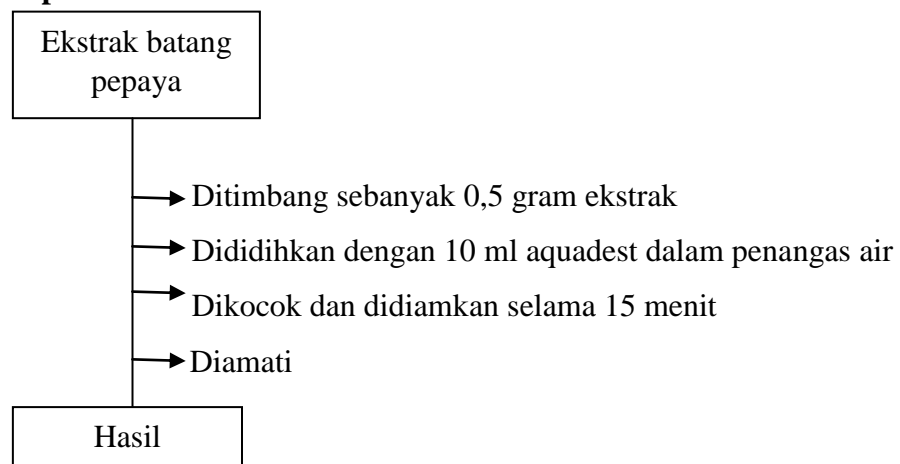
Ket : hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna merah/orange

b. Tanin



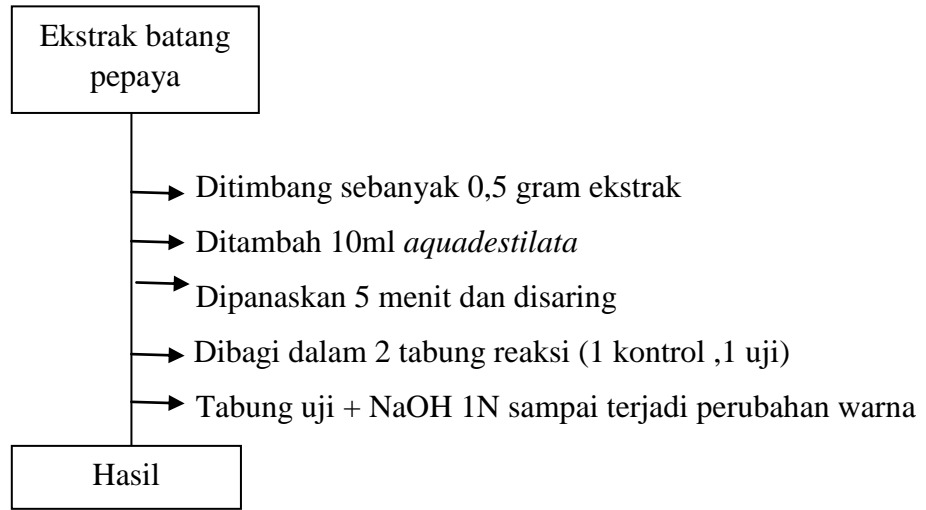
Ket : hasil positif ditandai dengan terbentuknya hitam kehijauan dipermukaan

c. Saponin



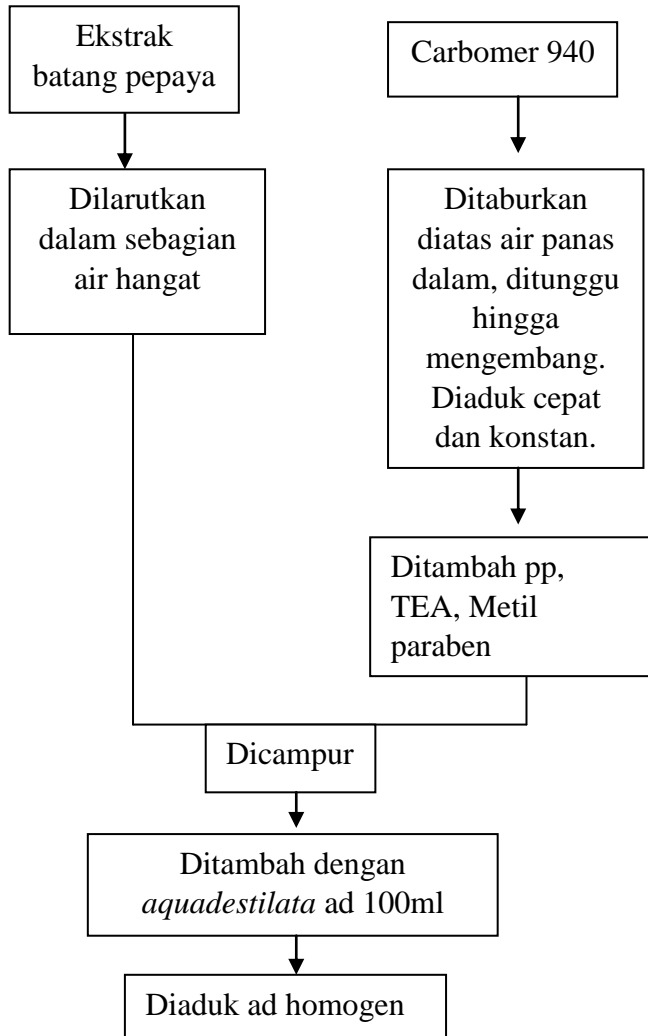
Ket : hasil positif ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil

d. Antrakuinon

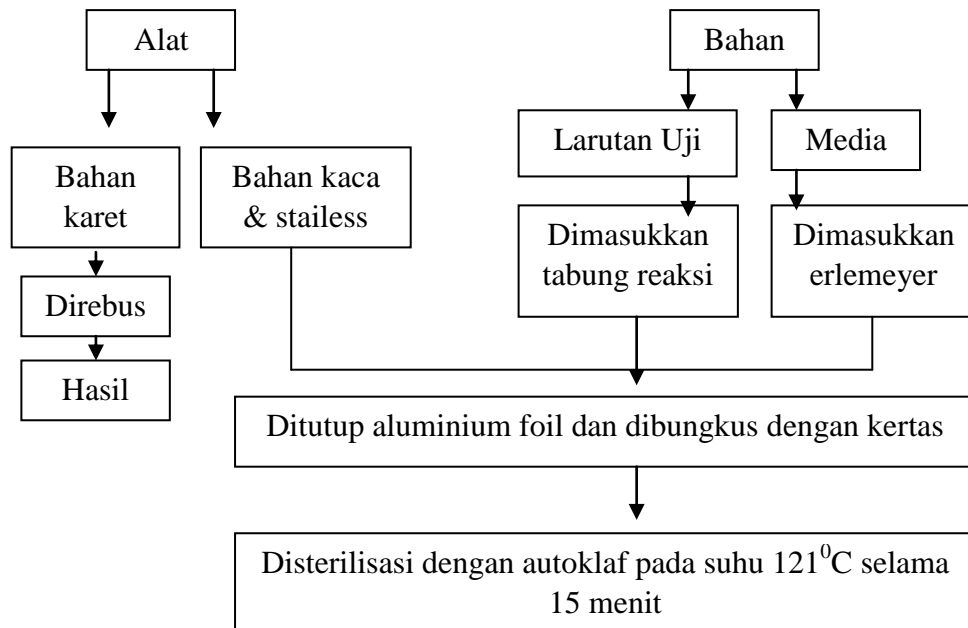


Ket : hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna merah orange

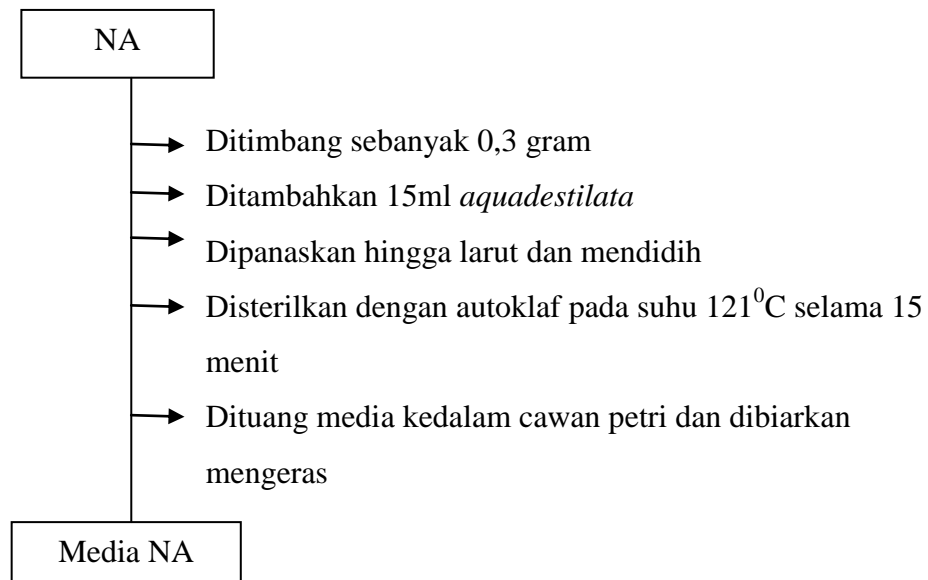
5. Pembuatan Gel



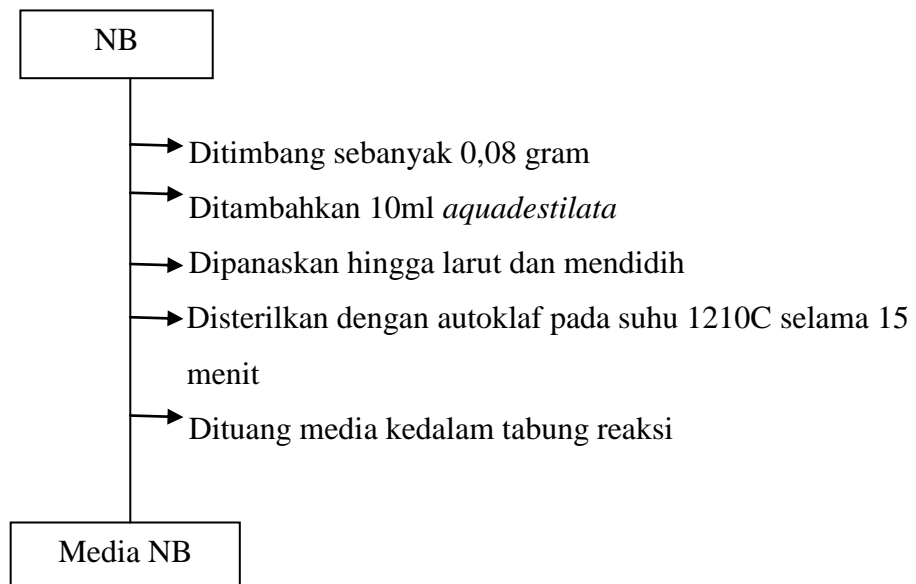
6. Sterilisasi Alat dan Bahan (Maradona, 2013)



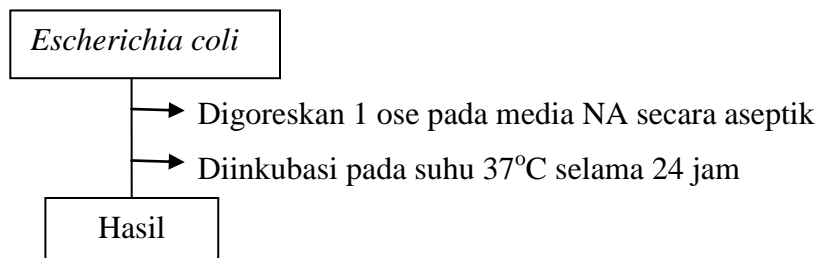
7. Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri (Maradona, 2013)



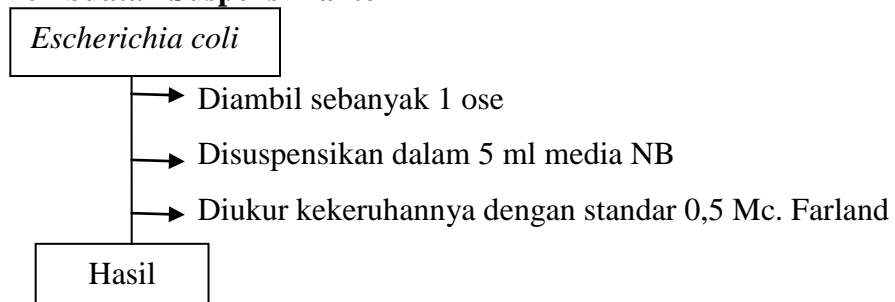
8. Pembuatan Media NB



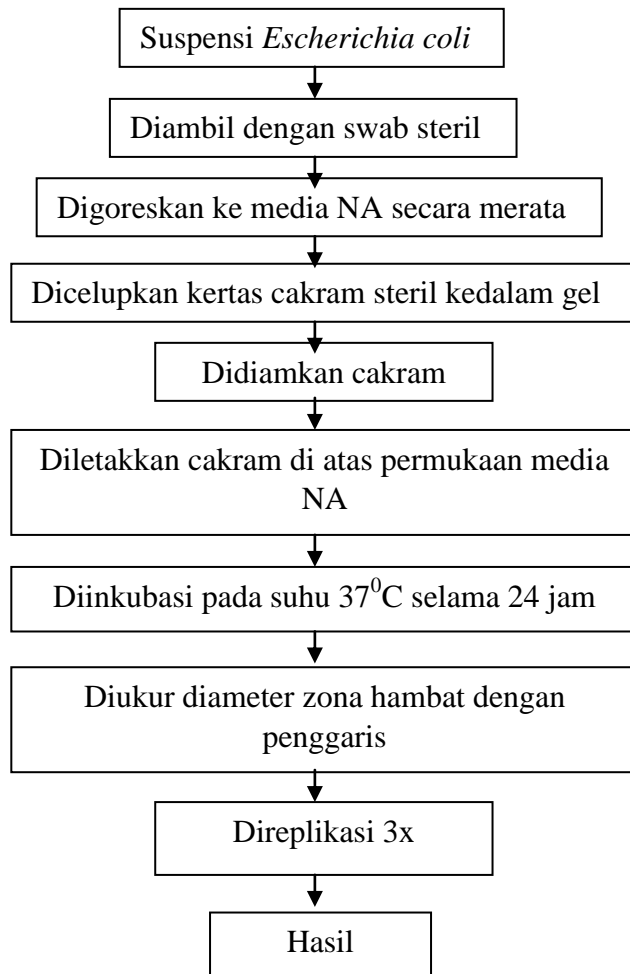
9. Peremajaan Bakteri Uji



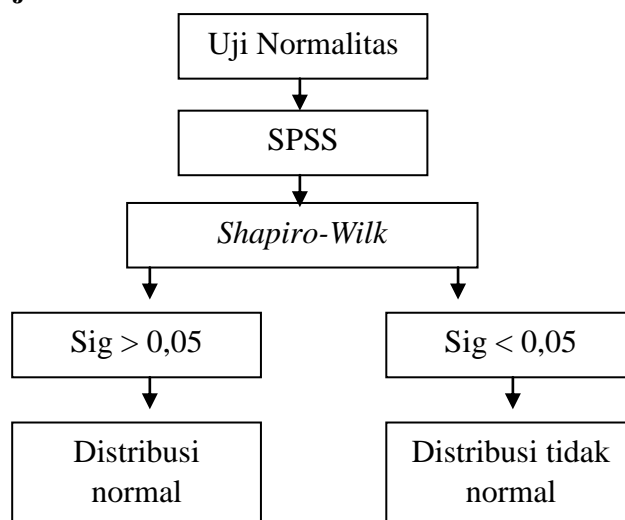
10. Pembuatan Suspensi Bakteri



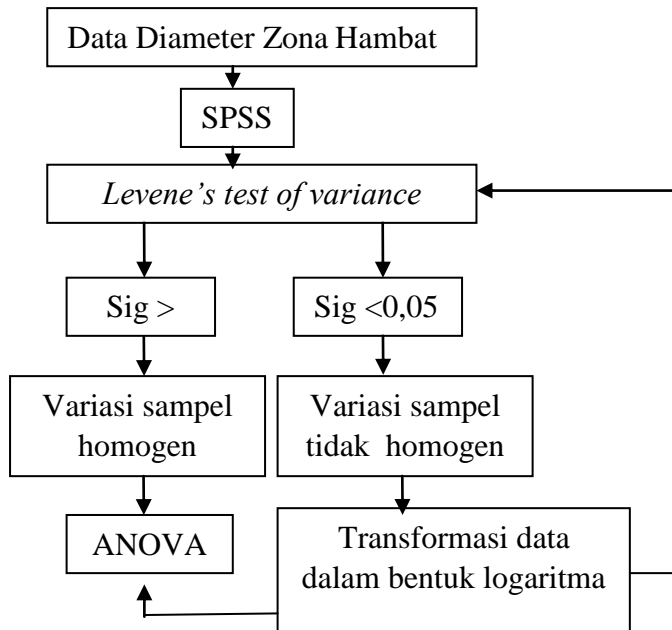
11. Uji Aktivitas Antibakteri Gel



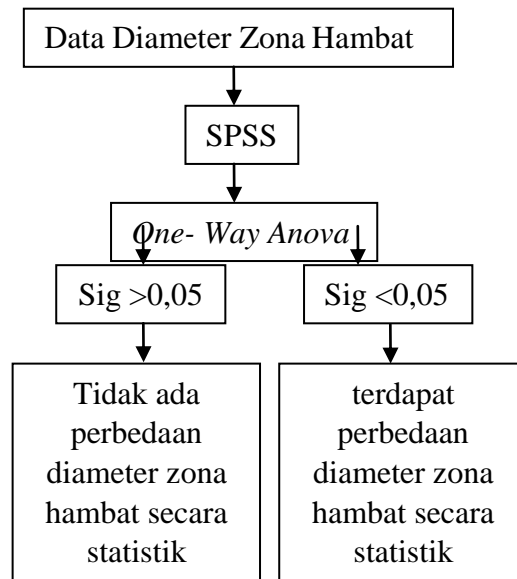
12. Uji Normalitas



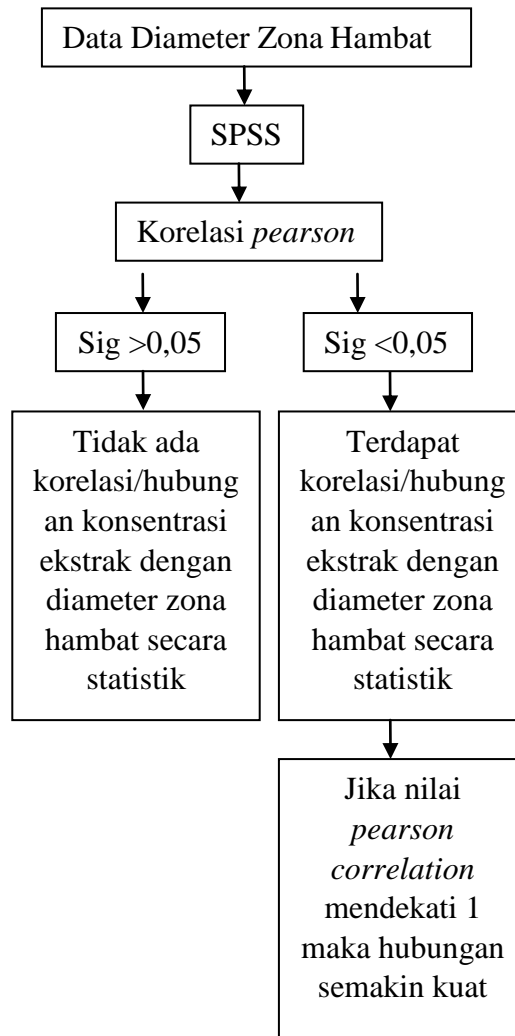
13. Uji Homogenitas



14. One Way Anova



15. Uji Korelasi



Lampiran 11. Jadwal Penelitian

6.12 Jadwal Penelitian

No.	JADWAL KEGIATAN	Tahun										TEMPAT
		Tahun 2019			Tahun 2020							
		Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	
1.	Pengajuan judul	■										STIKes Karya Putra Bangsa
2.	Studi literatur		■									STIKes KPB
3.	Persiapan Penelitian											Lab.BotaniKPB
	a. Determinasi tanaman			■								UPT Materia Medika Batu
	b. Pembuatan simplisia				■							Lab.BotaniKPB
	c. Pembuatan ekstrak						■					Lab.BotaniKPB
	d. Pembuatan gel							■				Lab.BotaniKPB
4.	Penelitian Laboratorium											
	a. Evaluasi simplisia						■					Laboratorium Botani KPB
	b. Evaluasi Ekstrak						■					Laboratorium Botani KPB
	c. Skrining fitokimia						■					Laboratorium Botani KPB
	d. Uji aktivitas antibakteri gel ekstrak batang pepaya							■	■	■		Lab. Mikrobiologi KPB
	e. Evaluasi gel							■	■	■		Lab.Tekhnologi KPB
5.	Pengumpulan dan Analisis Data											
	a. Penyusunan laporan								■	■	■	STIKes KPB
	b. Pengumpulan laporan								■	■	■	STIKes KPB

