

**UJI ANTIBAKTERI, FORMULASI DAN UJI FISIK EKSTRAK  
TERPURIFIKASI DAUN KATUK (*Sauropus androgynus*) TERHADAP  
*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853**

**Skripsi**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai gelar Sarjana Farmasi



Oleh :

**Ilya Syafa'atun Nikmah**

**33101700026**

**PROGRAM STUDI FARMASI FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

**SEMARANG**

**2022**

**SKRIPSI**  
**UJI ANTIBAKTERI, FORMULASI DAN UJI FISIK EKSTRAK**  
**TERPURNIFIKASI DAUN KATUK (*Sauropus androgynus*) TERHADAP**  
***Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Ilya Syafa'atun Nikmah**


**33101700026**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 6 Juli 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**

Pembimbing I,

Penguji I,

  
Apt. Rina Wijavanti, M.Sc

  
Apt. Fadzil Latifah, M.Farm

Pembimbing II,

Penguji II,

  
Apt. Ika Buana Januarti, M.Sc

  
dr. Rahayu, Sp.MK, M. Biomed

Semarang, 6 Juli 2022  
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran  
Universitas Islam Sultan Agung Semarang  
Dekan,



Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp.KF., SH

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ilya Syafa'atun Nikmah

NIM : 33101700026

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**“UJI ANTIBAKTERI, FORMULASI DAN UJI FISIK EKSTRAK  
TERPURIKIFIKASI DAUN KATUK (*Sauropus androgynus*) TERHADAP  
*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853”**

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 6 Juli 2022

Yang menyatakan,



Ilya Syafa'atun Nikmah

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ilya Syafa'atun Nikmah

NIM : 33101700026

Program Studi : Farmasi

Fakultas : Kedokteran

Alamat : Sundoluhur 18/3 Kayen Pati

No. Hp/Email : 085640004314 / ilya.sn2317@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**"UJI ANTIBAKTERI, FORMULASI DAN UJI FISIK EKSTRAK  
TERPURNIFIKASI DAUN KATUK (*Sauropus androgynus*) TERHADAP  
*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853"**

Dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung Semarang serta memberikan Hak Bebas Royalti Non eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data dan dipublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian ada pelanggaran Hak Cipta / Plagiarisme dalam karya ilmiah, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 6 Juli 2022

Yang menyatakan,



Ilya Syafa'atun Nikmah

## PRAKATA



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala kelimpahan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“UJI ANTIBAKTERI, FORMULASI DAN UJI FISIK EKSTRAK TERPURIFIKASI DAUN KATUK (*Sauropus androgynus*) TERHADAP *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853”** untuk memenuhi syarat menempuh program Pendidikan Sarjana Farmasi di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Sholawat serta salam tetap tercurahkan keharibaan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Selama menyelesaikan skripsi ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada mereka yang telah memebantu tersusunnya skripsi ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

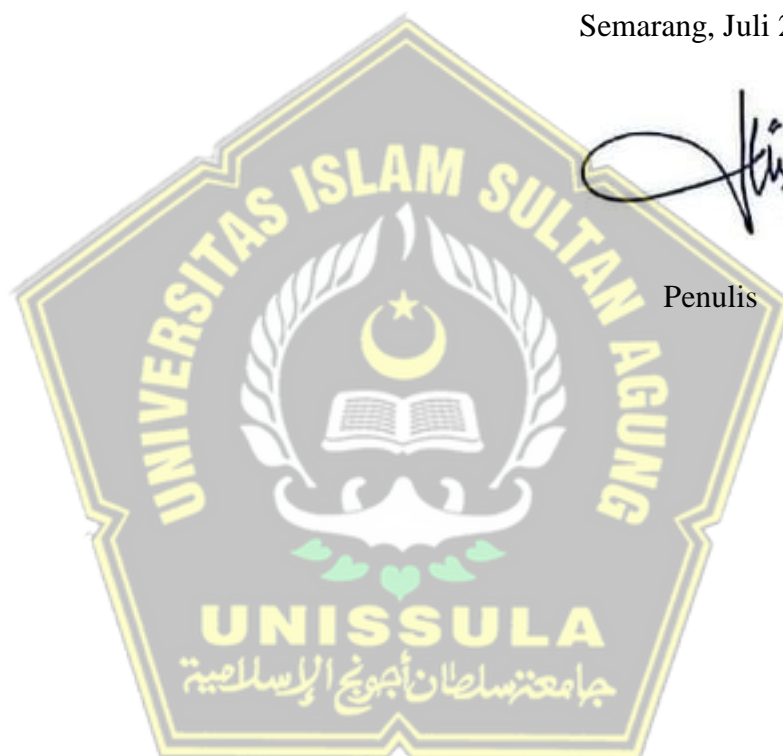
1. Bapak Prof. Dr. H. Gunarto, SH., M.Hum selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang
2. Bapak Dr. Dr. Setyo Trisnadi, Sp. KF., S.H selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang
3. Ibu apt. Rina Wijayanti, M.Sc selaku Kepala Prodi Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang
4. Ibu apt. Rina Wijayanti, M.Sc selaku dosen pembimbing I dan Ibu apt. Ika Buana Januarti, M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah sabar dan tulus dalam membimbing, memberikan arahan, ilmu, motivasi serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Ibu apt. Fadzil Latifah, M.Farm selaku dosen penguji I dan Ibu dr. Rahayu, Sp. MK, M.Biomed selaku dosen penguji II yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran kepada penulis untuk penyempurnaan penulisan skripsi.
6. Seluruh Dosen dan Staf Prodi Farmasi Universitas Islam Sultan Agung, Analis Laboratorium Farmasi FK Unissula serta Analis Laboratorium Mikrobiologi FK Unissula yang telah memberikan pengetahuan, bimbingan dan arahan selama mengikuti perkuliahan.
7. Kedua orang tua tersayang, Bapak H. Abdul Fatah dan Ibu Hj. Ruffiatun serta saudara yang telah senantiasa tulus mendo'akan dan memberikan motivasi, semangat, dukungan baik moril maupun materil serta terima kasih atas kesabaran dan kelapangan hati Bapak dan Ibu yang luar biasa dalam menemani penulis menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman baik Silfiya Rahma, Umami Kulsum, Dian Mila Fatmawati, Rizqia Pramudita N, Tri Puji Fatmawati, Asisten Farmakokimia, apt. Hesti Ratnasari, Diva Hanafiah S. Farm serta apt. Fidiyah Pebri Fajar yang telah tulus membantu, mendoakan serta memberi semangat selama penyusunan skripsi ini.
9. Keluarga Besar Sedativa 2017 yang telah menemani berjuang dari awal perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini. Terima kasih atas pertemanan, canda tawa, dan menjadi keluarga baru bagi penulis.
10. Serta pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih telah tulus memberikan doa dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan, karena itu segala kritik dan saran yang membangun akan penyempurnaan penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang farmasi.

Akhir kata, *Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Semarang, Juli 2022



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR SINGKATAN .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI.....	i
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1. Tujuan Umum .....	3
1.3.2. Tujuan Khusus .....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1. Manfaat Teoritis .....	3
1.4.2. Manfaat Praktis .....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Tanaman Katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> ).....	5
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Katuk.....	5
2.1.2. Morfologi Tanaman Katuk.....	6
2.1.3. Kandungan Kimia .....	7
2.1.4. Khasiat.....	7
2.2. Flavonoid.....	8



2.3.	Ekstraksi .....	8
2.3.1.	Definisi Ekstraksi .....	8
2.3.2.	Metode Ekstraksi.....	9
2.3.3.	Ekstraksi Purifikasi .....	9
2.4.	Antibakteri.....	10
2.4.1.	Mekanisme Kerja Antibiotik.....	10
2.4.2.	Metode Pengujian Potensi Antibakteri.....	12
2.5.	Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	13
2.6.	Gel .....	15
2.6.1.	Definisi Gel .....	15
2.6.2.	Bahan Penyusun Gel .....	16
2.6.3.	Uji Fisik Gel.....	18
2.7.	Hand Sanitizer .....	20
2.8.	Kandungan Gel Hand Sanitizer Pembeding pada Uji Aktivitas Antibakteri.....	20
2.9.	Hubungan antara Gel Handsanitizer Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk dengan aktivitas antibakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 .....	20
2.10.	Kerangka Teori .....	22
2.11.	Kerangka Konsep.....	23
2.12.	Hipotesis .....	23
BAB III	.....	24
METODE PENELITIAN	.....	24
3.1.	Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian.....	24
3.2.	Variabel dan Definisi Operasional .....	24
3.2.1.	Variabel .....	24
3.2.2.	Definisi Operasional.....	24
3.3.	Populasi dan Sampel .....	26
3.3.1.	Populasi.....	26
3.3.2.	Sampel.....	26
3.4.	Instrumen dan Bahan Penelitian.....	26
3.4.1.	Instrumen .....	26

3.4.2.	Bahan Penelitian.....	27
3.5.	Cara penelitian.....	27
3.5.1.	Determinasi Tanaman Katuk.....	27
3.5.2.	Pembuatan Ekstrak Daun Katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> ).....	27
3.5.3.	Purifikasi Ekstrak .....	28
3.5.4.	Uji Penetapan Kadar Air .....	28
3.5.5.	Uji Kualitatif Flavonoid, Tanin, Terpenoid Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk .....	28
3.5.6.	Pembuatan Ekstrak berbagai Konsentrasi .....	29
3.5.7.	Sterilisasi Alat .....	30
3.5.8.	Peremajaan Bakteri .....	30
3.5.9.	Pembuatan Suspensi Bakteri .....	31
3.5.10.	Pembuatan Media Muller Hinton Agar.....	31
3.5.11.	Uji Pendahuluan Aktivitas Antibakteri pada Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> ) .....	31
3.5.12.	Pembuatan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> ).....	32
3.5.13.	Cara Pembuatan Gel Hand Sanitizer.....	33
3.5.14.	Uji Fisik Gel Hand Sanitizer .....	33
3.6.	Alur Penelitian.....	35
3.7.	Tempat dan Waktu Penelitian .....	36
3.8.	Analisis Hasil .....	36
BAB IV	.....	37
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	37
4.1.	Hasil.....	37
4.1.1.	Determinasi Tanaman Katuk ( <i>Sauropus Androgynus</i> ) .....	37
4.1.2.	Rendemen Ekstrak Daun Katuk ( <i>Sauropus Androgynus</i> ).....	38
4.1.3.	Penetapan Kadar Air .....	39
4.1.4.	Skrining Fitokimia .....	39
4.1.5.	Uji Antibakteri Ekstrak Purifikasi Daun Katuk .....	40
4.1.6.	Hasil Formulasi Gel Hand Sanitizer .....	44

4.1.7.	Hasil Uji Fisik Gel Hand Sanitizer Daun Katuk .....	44
4.2.	Pembahasan .....	54
4.2.1.	Determinasi Tanaman .....	54
4.2.2.	Ekstraksi Metanol Daun Katuk .....	54
4.2.3.	Uji Skrining Fitokimia .....	58
4.2.4.	Analisis Data Daya Hambat Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk Terhadap Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853.....	58
4.2.5.	Formula Gel Hand Sanitizer Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk serta Evaluasi Uji Fisik Sediaan Gel .....	61
BAB V	.....	66
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	66
DAFTAR PUSTAKA	.....	67
LAMPIRAN	.....	73



## DAFTAR SINGKATAN

$\mu\text{g}$  = Mikrogram

C = Celcius

CFU = Colony Forming Unit

Cm = Centi meter

DMSO = *Dimethyl sulfoxide*

DNA = *Deoxyribose Nucleic Acid*

EPDK = Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

gr = Gram

LSD = *Least Significant Differences*

KHM = Konsentrasi Hambat Minimal

KLT = Kromatografi Lapis Tipis

mg = Miligram

ml = Mililiter

NaOH = Natrium Hidroksida

NB = *Nutrient Broth*

pH = Pangkat Hidrogen

RNA = *Ribonucleic Acid*



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Formula Gel Hand Sanitizer .....	32
Tabel 4. 1. Rendemen Ekstrak Metanol dan Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk .....	38
Tabel 4. 2. Kadar air Ekstrak Metanol dan Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk.....	39
Tabel 4. 3. Skrining Fitokimia Ekstrak Purifikasi Daun Katuk .....	40
Tabel 4. 4. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Purifikasi Daun Katuk.....	40
Tabel 4. 5. Hasil Uji Normalitas ( <i>Shapiro Wilk</i> ).....	42
Tabel 4. 6. Hasil Uji Homogenitas ( <i>Levene's test</i> ) .....	42
Tabel 4. 7. Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i> .....	43
Tabel 4. 8. Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> .....	43
Tabel 4. 9. Hasil Uji Organoleptis .....	45
Tabel 4. 10. Hasil Uji Homogenitas.....	45
Tabel 4. 11. Hasil Uji pH.....	46
Tabel 4. 12. Hasil Uji Normalitas ( <i>Shapiro Wilk</i> ) dan Uji Homogenitas ( <i>Levene's Test</i> ) pH .....	46
Tabel 4. 13. Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i> pH .....	47
Tabel 4. 14. Hasil Uji Viskositas .....	47
Tabel 4. 15. Hasil Uji Normalitas ( <i>Shapiro Wilk</i> ) dan Uji Homogenitas ( <i>Levene's Test</i> ) Viskositas.....	48
Tabel 4. 16. Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Viskositas .....	48
Tabel 4. 17. Hasil Uji <i>Post Hoc LSD</i> Viskositas .....	49
Tabel 4. 18. Hasil Uji Daya Sebar .....	49
Tabel 4. 19. Hasil Uji Normalitas ( <i>Shapiro Wilk</i> ) dan Uji Homogenitas ( <i>Levene's Test</i> ) Daya Sebar .....	50
Tabel 4. 20. Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i> Daya Sebar.....	50
Tabel 4. 21. Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Daya Sebar .....	51
Tabel 4. 22. Hasil Uji Daya Lekat .....	52
Tabel 4. 23. Hasil Uji Normalitas ( <i>Shapiro Wilk</i> ) dan Uji Homogenitas ( <i>Levene's Test</i> ) Daya Lekat .....	52
Tabel 4. 24. Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Daya Lekat.....	53
Tabel 4. 25. Hasil Uji <i>Post Hoc LSD</i> Daya Lekat.....	53

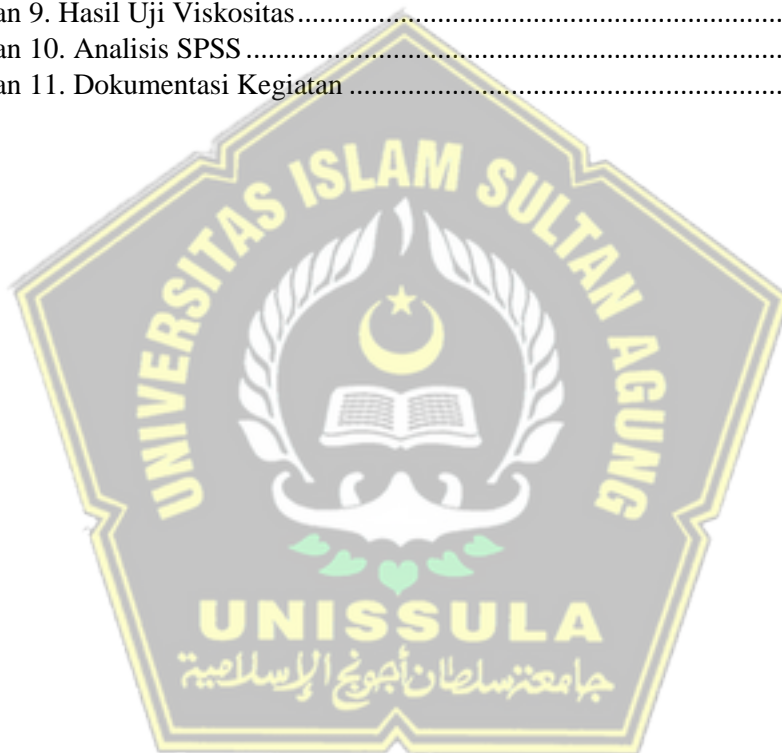
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Katuk (Dokumen Pribadi) .....	5
Gambar 2. 2 Struktur sauroposida pada tanaman katuk (Fikri & Purnama, 2020) .....	7
Gambar 2. 3 Penyusun dinding sel bakteri (Silhavy et al., 2010) .....	11
Gambar 2. 4 Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	14
Gambar 2. 5 Kerangka Teori .....	22
Gambar 2. 6. Kerangka Konsep .....	23
Gambar 4. 1. Hasil Diameter Hambat pada <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 .....	41
Gambar 4. 2. Gel Hand Sanitizer EPDK (Ekstrak Purifikasi Daun Katuk) .....	44



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Ethical Clearance</i> .....	73
Lampiran 2. Sertifikat Bakteri .....	74
Lampiran 3. Determinasi Tanaman Katuk .....	76
Lampiran 4. Perhitungan Hasil Randemen .....	77
Lampiran 5. Penetapan Kadar Air .....	78
Lampiran 6. Skrining Fitokimia .....	79
Lampiran 7. Perhitungan Larutan Stok Dan Pengenceran Ekstrak Terpurifikasi .....	82
Lampiran 8. Hasil Daya Hambat pada <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 .....	83
Lampiran 9. Hasil Uji Viskositas .....	88
Lampiran 10. Analisis SPSS .....	89
Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan .....	103



## INTISARI

Daun tanaman katuk (*Sauropus androgynus*) memiliki kandungan senyawa aktif diantaranya flavonoid, saponin, terpenoid serta alkaloid. Senyawa yang diduga memiliki aktivitas antibakteri yaitu flavonoid. Sehingga perlu dilakukan purifikasi ekstrak yang bertujuan untuk meningkatkan khasiat senyawa aktif dalam ekstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui uji antibakteri ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 dan formulasi serta uji fisik gel hand sanitizer.

Penelitian dilakukan dengan rancangan *post test only control group design*, purifikasi ekstrak menggunakan metode ekstraksi cair-cair. Uji antibakteri menggunakan metode sumuran (*Well diffusion*) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 terbagi 5 kelompok. Kelompok I (DMSO 5%), kelompok II (EPDK 0,25%), kelompok III (EPDK 0,5%), kelompok IV (EPDK 1%), kelompok V (gel dettol®). Uji sifat fisik sediaan gel berupa uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa EPDK 0,5% dan EPDK 1% memiliki daya hambat masing-masing sebesar  $7,36 \pm 0,15$  dan  $8,86 \pm 1$ . Hasil uji organoleptis berupa gel homogen yang kental, berwarna kuning muda, bau khas rosae, memiliki pH 6,14, viskositas 3143,16 cPs, daya sebar 5,73 cm serta daya lekat 4,22 detik.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah EPDK 0,5% dan EPDK 1% memiliki aktivitas antibakteri pada *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Gel hand sanitizer EPDK 1% memenuhi parameter sifat fisik (uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat) sediaan gel.

Kata Kunci : Ekstrak Purifikasi, *Sauropus androgynus*, *Pseudomonas aeruginosa*, Gel Hand Sanitizer



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Daun katuk sering dimanfaatkan sebagai sayuran dan memiliki khasiat untuk melancarkan air susu ibu (ASI). Selain kegunaan tersebut, daun katuk juga dilaporkan memiliki antibakteri diantaranya pada ekstrak metanol terhadap *Pseudomonas aeruginosa* (Kuttinath et al., 2019). Berdasarkan penelitian (Baharutan et al., 2015) *Pseudomonas sp* merupakan bakteri tersering penyebab infeksi nosokomial yang terjadi di ruang perawatan intensif anak di BLU RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Pada Februari 2017, WHO (World Health Organization) menempatkan *Pseudomonas aeruginosa* sebagai bakteri *multidrug resistant* peringkat kedua setelah *Acinetobacter baumannii* karena resistensinya yang tinggi terhadap sebagian besar antibiotik.

Berdasarkan panduan praktis WHO (World Health Organization) tahun 2014 tentang pencegahan infeksi nosokomial (INOS), riset WHO dari 55 rumah sakit di 14 negara yang berada di Asia tenggara, Timur Tengah, Eropa, dan Pasifik angka kejadian infeksi nosokomial mencapai 8,7%. Di Indonesia hasil survey dari 10 Rumah Sakit Umum Pendidikan angka kejadian infeksi nosokomial cukup tinggi dengan rata-rata 9,8%. Pada tahun 2008 Menteri Kesehatan Indonesia mengeluarkan kebijakan yang tertuang dalam PMK Nomor 129 mengenai Standar Pelayanan Minimal Rumah sakit yaitu standar kejadian infeksi nosokomial di rumah sakit  $\leq 1,5\%$ .

Daun tanaman katuk (*Sauropus androgynus*) memiliki kandungan senyawa aktif yang dipercaya sebagai antibakteri diantaranya flavonoid, saponin, tannin serta alkaloid (Zukhri et al., 2018). Berdasarkan penelitian (Qaddoori, 2016) menunjukkan ekstrak metanol daun katuk dengan kadar 500 µg/ml dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan diameter daya hambat 20,6 mm. Untuk meningkatkan kemanfaatan dari hasil penelitian tersebut maka dilakukan pengembangan menjadi bentuk gel hand sanitizer. Purifikasi ekstrak dilakukan untuk menghilangkan senyawa yang tidak diinginkan dan mampu meningkatkan khasiat senyawa aktif dalam ekstrak. Penggunaan gel hand sanitizer sebagai sediaan antiseptik dipilih karena pemakaian yang efektif dan efisien untuk menggantikan sabun dan air. Kelebihan gel hand sanitizer mudah merata saat dioleskan di kulit, tidak menimbulkan bekas dikulit dan praktis. Umumnya produk gel hand sanitizer menggunakan bahan aktif alkohol yang dapat mengiritasi kulit apabila digunakan secara berulang sehingga untuk mengurangi efek tersebut dapat menggunakan bahan alami.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan maka peneliti bermaksud melakukan penelitian mengenai Uji Antibakteri, Formulasi Dan Uji Fisik Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*) Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut “Bagaimana Uji Antibakteri, Formulasi Dan Uji Fisik Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*) Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853?”

## 1.3. Tujuan Penelitian

### 1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui uji antibakteri ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 dan formulasi serta uji fisik gel hand sanitizer.

### 1.3.2. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) dengan konsentrasi 0,25%, 0,5% dan 1% terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.
2. Untuk mengetahui uji fisik sediaan gel hand sanitizer ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar serta daya lekat.

## 1.4. Manfaat Penelitian

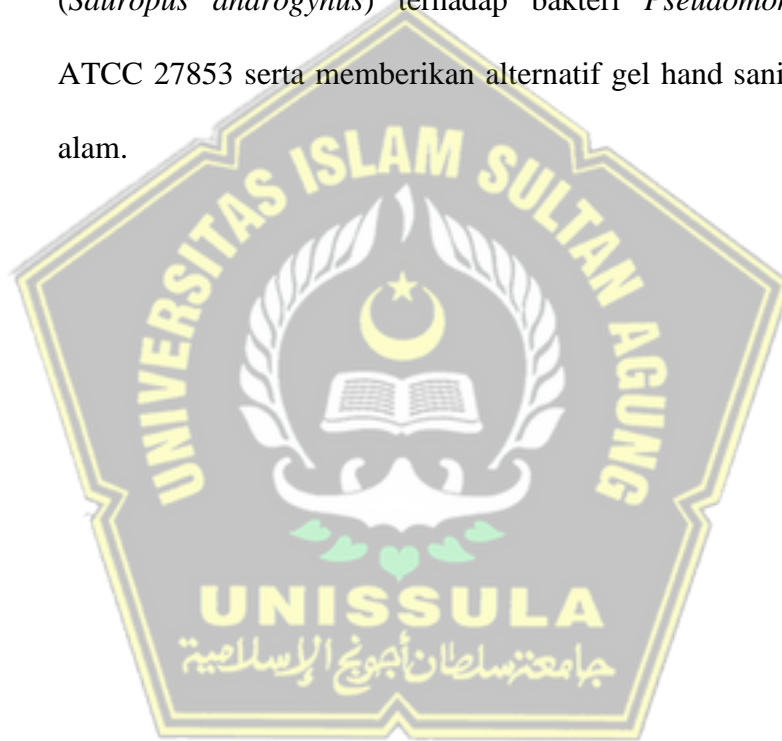
### 1.4.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai pengembangan ilmu pengetahuan terkait aktivitas antibakteri dari ekstrak terpurifikasi

daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

#### 1.4.2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan penelitian uji praklinis terhadap aktivitas antibakteri ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 serta memberikan alternatif gel hand sanitizer dari bahan alam.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tanaman Katuk (*Sauropus androgynus*)

Gambar tanaman katuk terdapat pada gambar 2.1 :



Gambar 2. 1 Tanaman Katuk (Dokumen Pribadi)

##### 2.1.1. Klasifikasi Tanaman Katuk

Klasifikasi tanaman katuk (*Sauropus androgynus*) adalah sebagai

berikut :

Kingdom : Plantae  
Kelas : Magnoliopsida  
Sub Kelas : Rosidae  
Ordo : Euphorbiales  
Famili : Euphorbiaceae

Genus : Sauropus

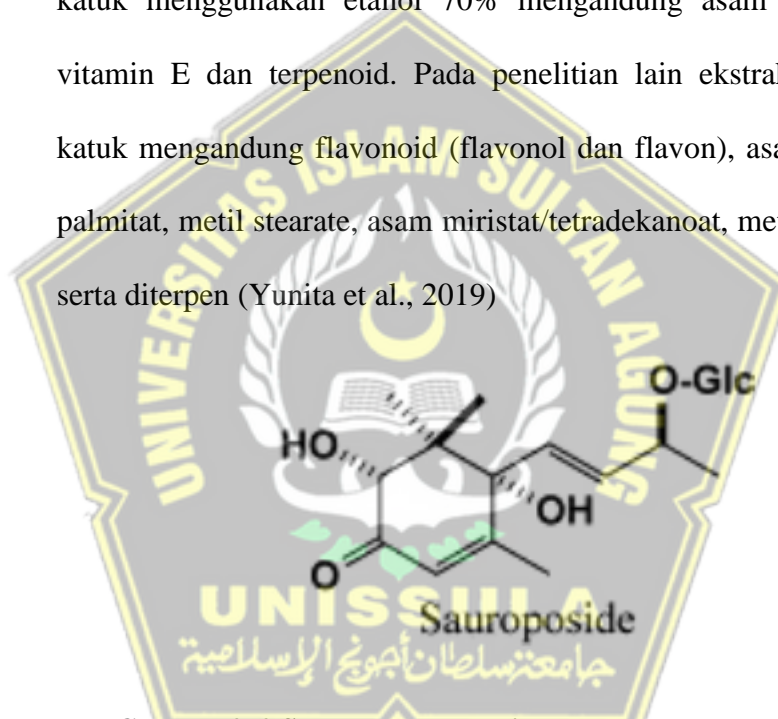
Spesies : Sauropus androgynus (GBIF, 2019)

### 2.1.2. Morfologi Tanaman Katuk

Tanaman katuk tersebar luas di negara beriklim Asia seperti Cina, dan Asia tropis diantaranya India, Sri Langka, Indonesia, Vietnam, Malaysia dan Filipina. Tanaman katuk dapat tumbuh dan berproduksi di dataran rendah hingga dataran tinggi dengan toleran terhadap berbagai jenis tanah. Tanaman katuk memiliki tinggi 50 cm hingga 3,5 m, memiliki batang tegak berkayu, bulat, berwarna hijau saat masih muda dan menjadi kelabu keputihan saat sudah tua. Daun katuk berbentuk majemuk yang memiliki beberapa helaian daun pada satu tangkai dengan jumlah genap, berbentuk lonjong hingga bulat telur dengan pangkal tumpul dan ujung yang meruncing, tepi daun rata, panjang daun 1,5-6 cm, lebar daun 1-3,5 cm, daun katuk berwarna hijau gelap pada permukaan atas dan hijau muda pada permukaan bawah. Bunga katuk berbentuk payung, terdapat diketiak daun, tiap satu bunga memiliki tiga kepala putik dan satu atau lebih kepala benang sari, kecil-kecil, berwarna merah gelap hingga kekuning-kuningan dengan bintik-bintik merah. Buah katuk berbentuk bulat, kecil dan melekat pada ketiak daun, serta berwarna putih. Akar katuk berupa akat tunggang dan berwarna putih kotor (Santoso, 2013)

### 2.1.3. Kandungan Kimia

Daun katuk (*Sauropus androgynus*) memiliki kandungan sauroposida dan beberapa metabolit sekunder seperti tanin, saponin, alkaloid, flavonoid, terpenoid, glikosida, fenol, steroid serta karbohidrat, protein. Berdasarkan penelitian (Awaludin et al., 2020) ekstrak daun katuk menggunakan etanol 70% mengandung asam lemak 62,92%, vitamin E dan terpenoid. Pada penelitian lain ekstrak metanol daun katuk mengandung flavonoid (flavonol dan flavon), asam lemak (asam palmitat, metil stearate, asam miristat/tetradekanoat, metil linoleat), fitol serta diterpen (Yunita et al., 2019)



Gambar 2. 2 Struktur sauroposida pada tanaman katuk (Fikri & Purnama, 2020)

### 2.1.4. Khasiat

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terdahulu daun katuk memiliki beberapa khasiat diantaranya antioksidan, analgesic antipiretik, sitotoksisitas, afrodisiak, antidiabetik, antikolesterol, pelancar ASI serta antimikroba diantaranya pada bakteri *Staphylococcus*

aureus, *Escherichia coli*, dan *salmonella typhi* (Fikri & Purnama, 2020). Berdasarkan penelitian (Winarsih et al., 2015) ekstrak daun katuk menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dengan KHM sebesar 25%.

## 2.2. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder kelompok polifenol yang larut dalam pelarut polar. Struktur dasar flavonoid berupa 15 atom karbon yang terdiri dari dua gugus  $C_6$  yang dijembatani oleh rantai alifatik tiga karbon yang tersusun dalam konfigurasi  $C_6-C_3-C_6$ . Peran flavonoid pada tumbuhan diantaranya memberi warna, rasa pada biji, buah serta aroma. Dalam bidang kesehatan peran flavonoid sebagai antibakteri, antioksidan, antiinflamasi serta anti diabetes. Beberapa subkelas pada flavonoid diantaranya : flavon, flavonol, flavanon, flavanol/katekin, antosianin serta kalkon. Perbedaan subkelas pada flavonoid berdasarkan substitusi karbon pada gugus aromatik sentral dengan berbagai aktivitas farmakologi yang ditimbulkan. Pada daun katuk, flavonoid yang terdeteksi merupakan golongan flavonol yaitu kuercetin dan kaempferol. Mekanisme antibakteri oleh flavonoid yaitu dengan cara merusak permeabilitas membran sel melalui adanya ikatan hidrogen antara gugus alkohol yang bereaksi dengan asam amino. (Khoo et al., 2015)

## 2.3. Ekstraksi

### 2.3.1. Definisi Ekstraksi



Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari suatu padatan atau cairan menggunakan bantuan pelarut tertentu dengan tujuan menarik zat aktif dari campurannya. Pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi dipilih berdasarkan oleh kemampuannya dalam melarutkan zat aktif dalam jumlah maksimal. Setelah proses ekstraksi, pelarut yang digunakan akan dipisahkan dari sampel dengan cara tertentu.

### **2.3.2. Metode Ekstraksi**

Metode ekstraksi terbagi menjadi dua diantaranya metode dingin dan metode panas. Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi dengan cara dingin. Dalam metode ini, proses ekstraksi dilakukan dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada pelarut tertentu di suhu ruang. Pemilihan pelarut didasarkan pada kelarutan dan polaritas dalam pemisahan zat aktif dari sampel. Pelarut tersebut akan masuk ke dalam sel tanaman uji dan melarutkan beberapa zat aktif yang memiliki tingkat polaritas serupa dengan pelarut (like dissolved like). Keuntungan metode ekstraksi ini tidak diperlukan pemanasan sehingga terhindar dari adanya sampel yang rusak atau terurai. (Mukhtarini, 2011)

### **2.3.3. Ekstraksi Purifikasi**

Ekstrak purifikasi merupakan hasil pemurnian dari ekstrak kental yang dihasilkan. Ekstrak kental yang diperoleh dari ekstraksi seringkali mengandung senyawa yang tidak diinginkan seperti klorofil, karbohidrat, lilin dan resin. Keberadaan klorofil, karbohidrat, lilin dan

resin berdasarkan aktivitas sangat jarang diperlukan bahkan sering menyebabkan ketidakstabilan sediaan dalam formulasi. Metode dalam menghasilkan ekstrak purifikasi yaitu ekstraksi cair-cair dengan corong pisah. Ekstraksi cair-cair merupakan teknik pemisahan yang memanfaatkan adanya perbedaan kelarutan yang tidak saling bercampur. Pelarut etil asetat bersifat semi polar akan menarik senyawa yang bersifat semi polar sedangkan pelarut n-heksana akan menarik senyawa yang bersifat non polar. Pada penelitian (Puspitasari & Pramono, 2015) purifikasi ekstrak yang dilakukan pada *bee* propolis mampu menghasilkan kandungan flavonoid yang lebih besar.

#### **2.4. Antibakteri**

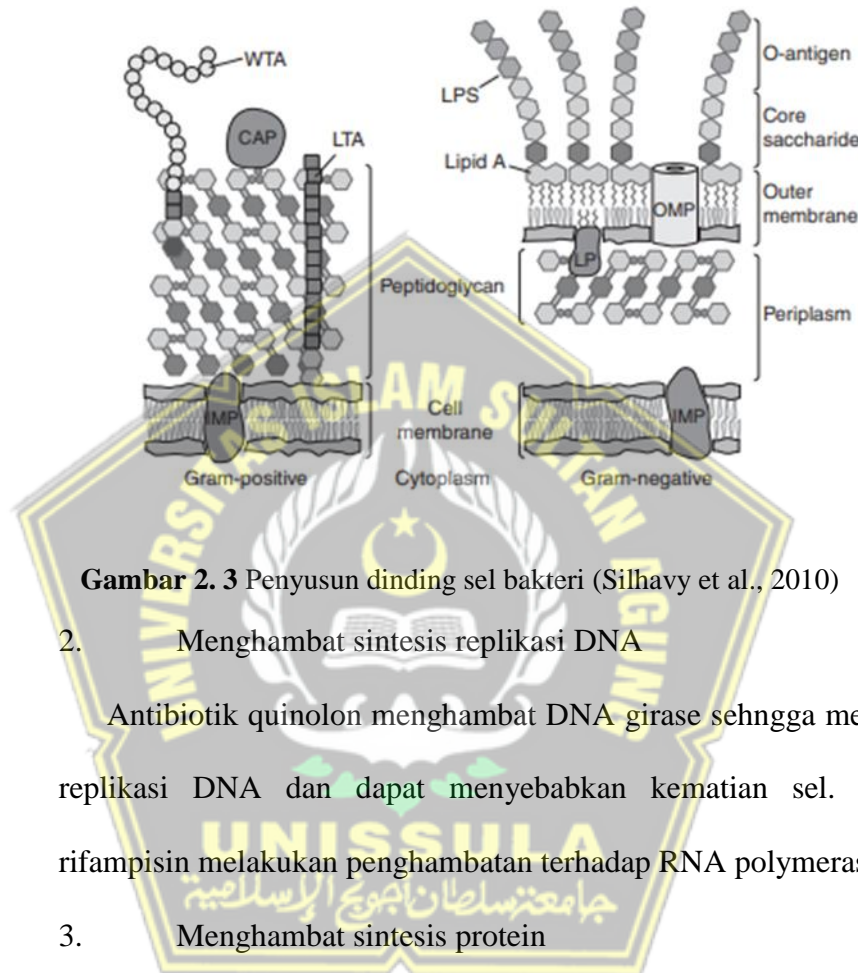
Antibakteri merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh organisme hidup yang dapat menghambat proses penting dalam suatu mikroorganisme.

##### **2.4.1. Mekanisme Kerja Antibiotik**

###### **1. Menghambat sintesis dinding sel**

Dinding sel pada bakteri memiliki fungsi sebagai pelindung sel dan mempertahankan bentuk sel. Penyusun dinding sel bakteri gram positif dan negatif tidaklah sama. Perbedaan diantara keduanya ialah pada gram positif terdapat peptidoglikan yang tebal dan asam teikuronat dengan atau tanpa envelop yang mengandung protein dan polisakarida. Sedangkan penyusun dinding bakteri gram negatif adalah peptidoglikan, lipopolisakarida, lipoprotein, fosfolipid, dan protein. Contoh antibiotik

dengan mekanisme menghambat sintesis protein adalah penisilin (Silhavy et al., 2010)



**Gambar 2. 3** Penyusun dinding sel bakteri (Silhavy et al., 2010)

2. Menghambat sintesis replikasi DNA

Antibiotik quinolon menghambat DNA girase sehingga mengganggu replikasi DNA dan dapat menyebabkan kematian sel. Antibiotik rifampisin melakukan penghambatan terhadap RNA polymerase.

3. Menghambat sintesis protein

Ribosom dan faktor sitoplasma merupakan katalisis dari sintesis protein. Antibakteri dengan mekanisme penghambatan sintesis protein melalui 2 cara yaitu dengan menghambat subunit 30S dan 50S. Adapun antibakteri dengan penghambatan subunit 30S diantaranya aminoglikosida dan tetrasiklin. Sedangkan pada penghambatan 50S yaitu kloramfenikol dan makrolida (Kapoor; Elongavan, 2017)

4. Menghambat fungsi membrane plasma

Antibiotik yang memiliki aktivitas ini diantaranya amfoterisin B, nistatin, gramisidin dan kolistin.

5. Menghambat metabolisme folat

Antibiotik golongan ini diantaranya trimetoprim dan sulfonamide.

#### 2.4.2. Metode Pengujian Potensi Antibakteri

1. Difusi

Pengujian potensi antibakteri dengan metode ini digunakan untuk mengetahui sensitivitas bakteri terhadap antibiotik. Prinsip metode difusi adalah terjadinya difusi senyawa antibakteri ke dalam media padat yang telah diinokulasikan bakteri. Cara pengujian metode difusi terdapat beberapa metode diantaranya metode cakram, metode sumuran serta metode silinder. Pada metode cakram media yang digunakan untuk menyerap antibakteri berupa kertas cakram dengan diameter 6 mm. Setelah peletakan kertas cakram pada permukaan media agar dilakukan inkubasi selama 18-24 jam. Metode sumuran dilakukan dengan terlebih dahulu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasikan bakteri uji. Untuk melihat pertumbuhan bakteri pada metode ini juga diperlukan inkubasi. Hasil sensitivitas bakteri diperoleh dengan mengamati daya hambat dari antibakteri berupa ada atau

tidaknya bakteri yang tumbuh di zona tersebut (Nurhayati et al., 2020)

## 2. Dilusi

Untuk menentukan nilai KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bunuh Minimum) suatu antibakteri dapat menggunakan metode dilusi. Prinsip metode dilusi yaitu dengan melihat aktivitas antibakteri dengan berbagai konsentrasi untuk mendapatkan kadar KHM dan KBM. Pada metode dilusi terdapat dua teknik pengerjaan yaitu dilusi perbenihan cair dan dilusi agar. Keuntungan metode dilusi ini adalah penentuan potensi antibakteri dapat diketahui secara kualitatif dan kuantitatif. Adapun kerugiannya pengerjaan yang sulit, perlunya banyak alat dan bahan serta perlunya ketelitian dalam pengujian. (Fitriana et al., 2020)

### 2.5. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* جامعہ سلطان محمد الثالث

*Pseudomonas aeruginosa* terdapat pada gambar 2.4 :



**Gambar 2. 4** Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Klasifikasi dari bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebagai berikut :

Kingdom : Bakteria  
 Filum : Proteobacteria  
 Kelas : Gammaproteobacteria  
 Ordo : Pseudomonadales  
 Famili : Pseudomonadaceae  
 Genus : *Pseudomonas* Migula  
 Spesies : *Pseudomonas aeruginosa* (GBIF, 2019)

*Pseudomonas aeruginosa* adalah bakteri gram negative berbentuk batang dengan ukuran 0,6 x 2  $\mu\text{m}$ . *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri aerob, tidak mampu menfermentasi, mampu mengoksidasi karbohidrat serta memiliki flagel monotrik yang digunakan untuk bergerak. Penyebaran bakteri ini melalui pasien ke pasien, kontak langsung dengan reservoir yang terkontaminasi serta makanan dan minuman yang telah terkontaminasi.

Air merupakan komponen penting dalam kehidupan. Polutan dalam air dapat membahayakan pengguna air. Diantara polutan air yaitu polutan logam berat serta mikroorganisme patogen. *Pseudomonas aeruginosa* merupakan salah satu penyebab infeksi nosokomial yang dapat menjangkit pasien, pekerja rumah sakit serta pengunjung rumah sakit. Adapun reservoir *Pseudomonas aeruginosa* pada rumah sakit terdapat pada disinfektan, peralatan pernafasan, wastafel, kran, toilet serta kain pel. Berdasarkan penelitian (Verma & Verma, 2018) dilakukan pengamatan terhadap jenis bakteri patogen dari 100 sampel yang dikumpulkan dari pasien berbagai rumah sakit ditemukan 53% sampel positif *Pseudomonas aeruginosa* yang terdistribusi pada urin, darah, dahak, serta luka kulit. Faktor virulen yang dihasilkan oleh *Pseudomonas aeruginosa* adalah eksotoksin, enzim, dan produksi biofilm sebagai pelindung dari lingkungan luar seperti antibodi dan fagositosis sel imun manusia. Biofilm adalah struktur tertentu berupa EPGs (Extracellular polymeric substance) yang melapisi bakteri. Produksi biofilm ini dapat menyebabkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* mengalami penurunan sensitivitas terhadap antibiotik (Putra & Kusmiati, 2019)

## **2.6. Gel**

### **2.6.1. Definisi Gel**

Gel merupakan salah satu sediaan semipadat yang mengandung suspensi dimana terdiri dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar. Sediaan gel mudah mengering, memberikan rasa dingin pada kulit serta tidak menimbulkan bekas luka. Faktor utama dalam sifat fisik gel merupakan gelling agent dimana penggunaan dengan konsentrasi yang tinggi menghasilkan sediaan gel sulit untuk dikeluarkan dari kemasan karena teksturnya yang sangat kental (Kusuma et al., 2018)

#### 2.6.2. Bahan Penyusun Gel

Formula optimum diambil dari penelitian (Rahayu et al., 2016) dengan penyusun sebagai berikut :

##### 1. Gelling Agent

Gelling agent, bahan pembentuk gel, merupakan gabungan beberapa molekul dan lilitan dari polimer yang memberikan sifat kental pada gel. Gelling agent memiliki pengaruh yang tinggi terhadap sifat fisika kimia gel (Danimayostu, 2017). Gelling agent yang digunakan dapat berasal dari alam, semi sintetik dan sintetik. Carbopol merupakan gelling agent golongan sintetik. Carbopol bersifat hidrofilik yang mudah terdispersi dalam pelarut air walau hanya dengan konsentrasi yang kecil. Carbopol tidak memerlukan air panas pada pembuatan gel. Pemilihan gelling agent carbopol yang hidrofilik berdasarkan lapisan dinding bakteri *Pseudomonas*



*aeruginosa* yang terdapat lipopolisakarida, protein dan fosfolipid. Pada membran terluar terdapat porin yang bersifat hidrofilik. (Dewi & Saptarini, 2016)

## **2. Bahan Humektan**

Humektan berperan dalam menjaga kehilangan air pada gel sehingga gel tetap dalam keadaan stabil. Propilen glikol merupakan cairan jernih, tak berbau, tak berwarna, memiliki tekstur yang kenyal serta memiliki rasa manis mirip gliserin. Propilen glikol sebagai humektan memiliki kemampuan untuk meningkatkan penetrasi bahan obat pada kulit. Penggunaan propilen glikol bersama carbopol mampu membantu memperbaiki sifat carbopol jika mengikat obat terlalu kuat dengan mekanisme diantaranya berperan sebagai kosolven yaitu untuk meningkatkan kelarutan obat, mengganggu susunan lemak yang terdapat pada stratum korneum dimana stratum korneum merupakan lapisan epidermis pada kulit paling atas serta mampu mengubah aktivitas termodinamika pada stratum korneum sehingga propilen glikol dapat memfasilitasi obat untuk menembus kulit dan meningkatkan jumlah obat yang terpenetrasi ke dalam kulit (Qisti et al., 2018)

## **3. Bahan Pengawet**

Metil paraben dan propil paraben sebagai pengawet diperlukan dalam formula gel untuk mencegah kontaminasi mikroba karena

tingginya kandungan air dalam sediaan. Metil paraben merupakan serbuk hablur halus, berwarna putih, tidak berasa kemudian agak membakar diikuti rasa tebal, serta hampir tidak berbau. Metil paraben memiliki kadar hambat minimal terhadap *Pseudomonas aeruginosa* 4000 µg/ml. (Rowe et al., 2009)

#### **4. Bahan Pembasa**

Trietanolamin merupakan cairan kental, berbau lebah mirip amonia, dan berwarna bening hingga kuning pucat. Trietanolamin mampu memberikan suasana basa pada carbopol sehingga gel yang dihasilkan kental dan jernih. Dalam menetralkan carbopol Trietanolamin akan mengionisasi carbopol dengan menghasilkan muatan negatif sepanjang struktur backbone polimer yang akan menghasilkan adanya tolakan elektrostatis. Adanya tolakan elektrostatis tersebut akan membentuk struktur tiga dimensi diperpanjang yang akan membentuk massa gel yang padat. (Tsabitah et al., 2020)

### **2.6.3. Uji Fisik Gel**

#### **1. Pengujian Organoleptis**

Pengujian organoleptis merupakan evaluasi sediaan gel berdasarkan pengamatan secara fisik berupa warna, bau dan rasa.

#### **2. Homogenitas**

Pengujian homogenitas merupakan evaluasi sediaan gel secara visual berdasarkan ada atau tidaknya partikel yang tidak bercampur.

### **3. Pengukuran pH**

Pengujian pH merupakan evaluasi sediaan gel berdasarkan nilai pH sediaan dimana dengan mengetahui tingkat keasaman dan kebasaan sediaan sehingga sediaan gel cocok untuk kulit (Rahayu et al., 2016)

### **4. Viskositas**

Pengujian viskositas merupakan evaluasi sediaan gel berdasarkan kekentalan suatu bahan. Suatu bahan akan semakin stabil apabila memiliki nilai viskositas yang tinggi karena pergerakan partikel cenderung lebih sulit (Rahayu et al., 2016)

### **5. Uji Daya Sebar**

Pengujian daya sebar pada sediaan gel untuk mengetahui kemampuan zat aktif dalam menyebar dan kontak dengan kulit.

### **6. Uji Daya Lekat**

Pengujian daya lekat pada sediaan gel untuk mengetahui kemampuan gel dalam melekat pada kulit. Semakin tinggi daya lekat gel maka semakin lama gel melekat pada kulit dan efek terapi akan lebih lama.

## 2.7. Hand Sanitizer

Hand sanitizer merupakan salah satu produk antiseptik selain handwash yang digunakan untuk membersihkan tangan dalam upaya pencegahan penyakit terutama infeksi. Tangan merupakan salah satu anggota tubuh yang memungkinkan terjadinya tranmisi mikroorganisme menuju tempat kolonisasi bakteri diantaranya saluran pernafasan dan pencernaan. Karena kepraktisan dengan pengaplikasian secara langsung tanpa menggunakan air menjadi kelebihan hand sanitizer daripada penggunaan handwash (Rahayu et al., 2016)

## 2.8. Kandungan Gel Hand Sanitizer Pemanding pada Uji Aktivitas Antibakteri

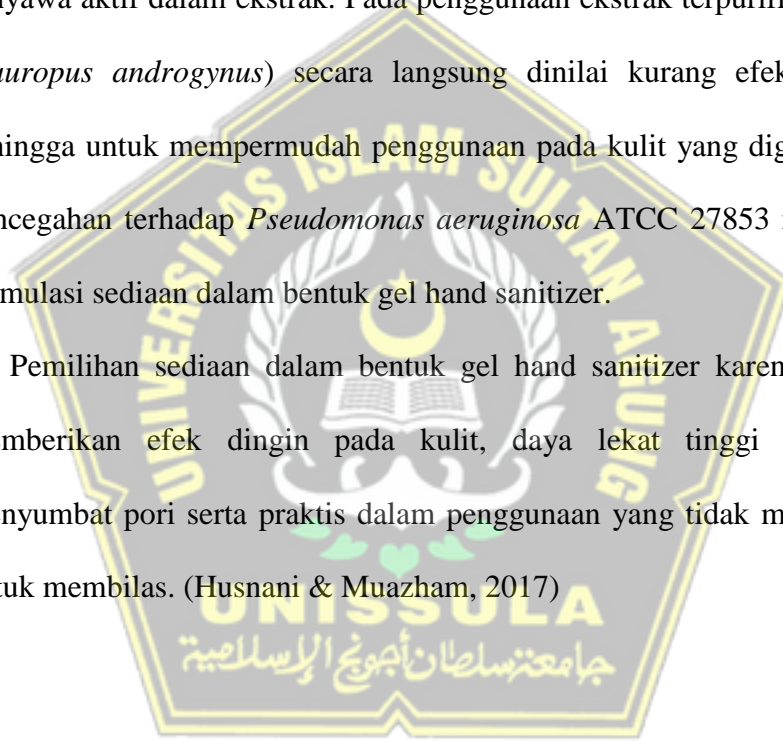
Gel hand sanitizer dettol mengandung alkohol yang memiliki aktivitas antibakteri. Berdasarkan penelitian oleh (Jain et al., 2016) menyatakan bahwa gel hand sanitizer dettol mampu menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan daya hambat 10,5 mm. Sedangkan pada (Oke et al., 2013) gel dettol memiliki diameter hambat 14,5 mm terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Adapun komposisi gel dettol sebagai berikut : alkohol, PEG/PPG, Propilen glikol, copolymer, tetrahidroksipropil etilendiamin, parfum.

## 2.9. Hubungan antara Gel Handsanitizer Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk dengan aktivitas antibakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

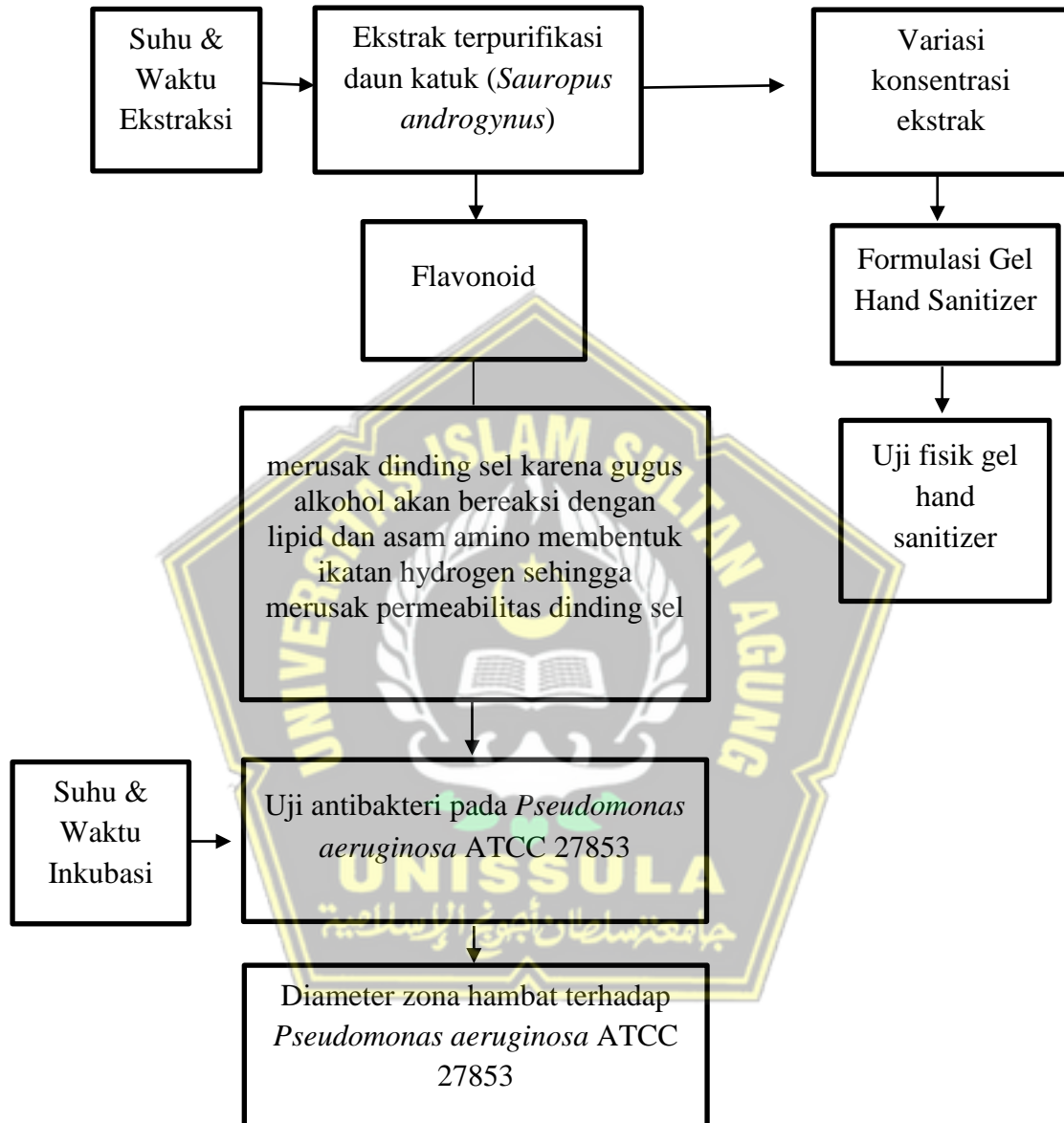
Ekstrak daun katuk mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, glikosida, terpenoid serta tanin yang memiliki kemampuan dalam aktivitas antibakteri. Berdasarkan penelitian (Rivai et al., 2020) menunjukkan ekstrak daun katuk

memiliki kadar flavonoid, fenol, dan tanin. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan kemampuannya dalam merusak dinding sel karena gugus alkohol yang terkandung pada flavonoid akan bereaksi dengan lipid dan asam amino (Malik et al., 2019). Pembuatan ekstrak terpurifikasi diantaranya untuk menghilangkan senyawa yang tidak diinginkan dan meningkatkan khasiat senyawa aktif dalam ekstrak. Pada penggunaan ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) secara langsung dinilai kurang efektif dan efisien sehingga untuk mempermudah penggunaan pada kulit yang digunakan sebagai pencegahan terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 maka dilakukan formulasi sediaan dalam bentuk gel hand sanitizer.

Pemilihan sediaan dalam bentuk gel hand sanitizer karena dinilai aman, memberikan efek dingin pada kulit, daya lekat tinggi sehingga tidak menyumbat pori serta praktis dalam penggunaan yang tidak membutuhkan air untuk membas. (Husnani & Muazham, 2017)



### 2.10. Kerangka Teori



Gambar 2. 5 Kerangka Teori

### 2.11. Kerangka Konsep



Gambar 2. 6. Kerangka Konsep

### 2.12. Hipotesis

Ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 serta formulasi gel hand sanitizer memiliki hasil uji fisik yang baik.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian eksperimental laboratorium yang dilakukan yaitu pendekatan kuantitatif dengan desain post-test only control group design.

#### 3.2. Variabel dan Definisi Operasional

##### 3.2.1. Variabel

###### 3.2.1.1. Variabel Bebas

Ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) dalam gel hand sanitizer

###### 3.2.1.2. Variabel Tergantung

Daya hambat terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 dan uji fisik gel hand sanitizer

###### 3.2.1.3. Variabel Terkendali

Suhu ekstraksi, waktu ekstraksi, suhu inkubasi serta waktu inkubasi

##### 3.2.2. Definisi Operasional

###### 3.2.2.1. Ekstrak terpurifikasi daun katuk dalam gel hand sanitizer

Daun katuk yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari daerah Pati Jawa Tengah. Pembuatan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus*) menggunakan pelarut metanol dengan



metode maserasi. Purifikasi ekstrak menggunakan metode ekstraksi cair-cair dengan alat corong pisah.

Konsentrasi ekstrak terpurifikasi pada penelitian ini adalah 0,25%, 0,5% dan 1%.

Skala data : skala rasio

#### 3.2.2.2. Daya Hambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Pengamatan aktivitas antibakteri dilihat berdasarkan diameter zona hambat (mm) dari ekstrak purifikasi menggunakan alat jangka sorong. Metode pengujian antibakteri menggunakan metode sumuran dengan media Muller Hinton Agar.

Skala data : skala rasio

#### 3.2.2.3. Uji Fisik Gel Hand Sanitizer

Pengukuran uji fisik gel berupa uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar serta uji daya lekat yang dilakukan pada hari ke-0

Skala data : skala rasio

#### 3.2.2.4. Suhu

Suhu merupakan besaran yang menyatakan derajat panas atau dingin. Suhu ekstraksi dilakukan pada suhu ruang 24<sup>0</sup>C-25<sup>0</sup>C, pengentalan ekstrak daun katuk dengan rotary

evaporator pada suhu 40<sup>0</sup>C, serta suhu inkubasi *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 pada suhu 37<sup>0</sup>C

Skala data : skala rasio

### **3.3. Populasi dan Sampel**

#### **3.3.1. Populasi**

Populasi pada penelitian ini merupakan koloni *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

#### **3.3.2. Sampel**

Sampel yang digunakan dipilih dengan teknik randomisasi dari koloni *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 yang tumbuh pada media secara acak. Sampel diambil dengan menggunakan jarum inokulasi (ose).

### **3.4. Instrumen dan Bahan Penelitian**

#### **3.4.1. Instrumen**

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya timbangan elektrik miligram (shimadzu), rotary evaporator (Heidolph), gelas ukur (pyrex), beaker glass (pyrex), labu erlenmeyer (pyrex). corong kaca (pyrex), tabung reaksi (pyrex), pipet ukur, pipet tetes, alumunium foil, *moisture balance*, LAF (*Laminar Air Flow*), pH meter, viskometer stormer NDJ 5S, jangka sorong, petridisk, pinset, autoklaf, bunsen, dan ose.

### 3.4.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*), bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, metanol, dimetil sulfoksida (DMSO), FeCl<sub>3</sub>, Media Muller Hinton, carbopol, trietanolamin, metil paraben, propilen glikol, dan oleum rosae.

## 3.5. Cara penelitian

### 3.5.1. Determinasi Tanaman Katuk

Determinasi tanaman katuk bertujuan untuk melihat kebenaran jenis tanaman yang digunakan pada penelitian. Determinasi tanaman katuk dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang.

### 3.5.2. Pembuatan Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus*)

Daun katuk tua yang telah dipetik dilakukan sortasi basah untuk memisahkan dari zat pengotor atau bahan asing lainnya. Daun katuk selanjutnya dicuci dengan air mengalir. Sebanyak 1000 gram serbuk simplisia daun katuk diekstraksi dengan maserasi selama 3x24 jam untuk menghasilkan maserat. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut metanol dengan perbandingan (1:10). Maserat yang dihasilkan dikentalkan dengan rotary evaporator suhu 40<sup>0</sup>C. Selanjutnya maserat diuapkan di waterbath suhu 60<sup>0</sup>C (Desnita et al., 2018)

Perhitungan ekstrak kental dihitung menggunakan rumus % rendemen berikut :

$$\frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat sampel}} \times 100$$

### 3.5.3. Purifikasi Ekstrak

Ekstrak kental daun katuk dipurifikasi menggunakan metode ekstraksi cair-cair dengan corong pisah dengan pelarut n-heksan, etil asetat dan metanol. Sebanyak 10 g ekstrak kental dilarutkan dalam 200 ml campuran air:metanol (9:1). Selanjutnya fase air-metanol difraksinasi bertingkat dengan pelarut n-heksan terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan pelarut etil asetat. Jumlah pelarut n-heksan dan etil asetat sebanding dengan volume air yang ditambahkan pada ekstrak (1:1) (Nuria et al., 2014).

### 3.5.4. Uji Penetapan Kadar Air

Alat yang digunakan dalam penetapan kadar air adalah moisture balance. Masukkan ekstrak 0,5 gr pada cawan, tutup moisture balance, tunggu 3-5 menit hingga layar menampilkan kadar air (Jolly & Hadlow, 2012)

### 3.5.5. Uji Kualitatif Flavonoid, Tanin, Terpenoid Ekstrak Terpurifikasi

**Daun Katuk**

#### **3.5.4.1. Uji Flavonoid**

Sebanyak 2 gr ekstrak terpurifikasi masukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan NaOH (natrium hidroksida) 10% sebanyak 2 tetes dan dikocok kuat. Timbulnya perubahan warna menjadi warna kuning, merah atau coklat menunjukkan positif flavonoid (Lisi et al., 2017)

#### **3.5.4.2. Uji Tanin**

Masukkan 2 gr ekstrak terpurifikasi pada tabung reaksi tambahkan etanol hingga ekstrak terendam. Ambil 1 ml larutan ke tabung reaksi reaksi dengan 2-3 tetes  $\text{FeCl}_3$  1%, timbulnya warna biru tua atau hijau menandakan positif tanin (Ngajow et al., 2013)

#### **3.5.4.3. Uji Terpenoid**

Ekstrak terpurifikasi daun katuk 0,5 gr ditambah 2 ml kloroform. Tambahkan 3 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  untuk melihat lapisan yang terbentuk. Senyawa terpenoid ditandai dengan timbulnya warna coklat kemerahan pada permukaan.

#### **3.5.6. Pembuatan Ekstrak berbagai Konsentrasi**

Pembuatan variasi konsentrasi diawali dengan pembuatan larutan stok ekstrak terpurifikasi daun katuk konsentrasi 1% dengan menimbang 250 mg ekstrak dilarutkan dalam 25 ml dimetil sulfoksida (DMSO). Selanjutnya dilakukan pengenceran untuk membuat ekstrak konsentrasi

0,25% ; 0,5% dan 1% dengan cara memipet larutan stok masing-masing 2,5; 5 ; 10 ml dalam 10 ml dimetil sulfoksida (DMSO). Pembuatan variasi konsentrasi ekstrak terpurifikasi daun katuk dihitung dengan rumus :

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

Keterangan :

C<sub>1</sub> = Konsentrasi ekstrak terpurifikasi daun katuk yang akan diencerkan

C<sub>2</sub> = Konsentrasi ekstrak terpurifikasi daun katuk yang akan dibuat

V<sub>1</sub> = Volume ekstrak terpurifikasi daun katuk yang akan diencerkan

V<sub>2</sub> = Volume ekstrak terpurifikasi daun katuk yang akan dibuat

### 3.5.7. Sterilisasi Alat

Semua alat yang digunakan dalam uji antibakteri meliputi cawan petri, alat gelas dicuci bersih, dikeringkan kemudian dibungkus untuk disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121<sup>0</sup>C selama 30 menit. Jarum ose dan pinset disterilkan dengan pembakaran diatas api langsung.

### 3.5.8. Peremajaan Bakteri

Peremajaan bakteri dilakukan dengan pengambilan satu jarum ose biakan murni selanjutnya digoreskan dalam media dengan permukaan

miring. Kemudian dilakukan inkubasi pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 24 jam (Wijayati et al., 2014)

### **3.5.9. Pembuatan Suspensi Bakteri**

Bakteri yang telah dikultur pada TSA (Trypton Soy Agar) diambil satu ose biakan bakteri kemudian diencerkan dengan 2ml NaCl 0,9% steril. Suspensi jamur dihomogenkan dengan dikocok hingga memiliki kekeruhan yang setara dengan larutan standar 0,5 Mc. Farland (biakan cair yang memiliki kekeruhan setara dengan 0,5 Mc. Farland mempunyai populasi  $1 \times 10^7$  CFU/ml –  $1 \times 10^8$  CFU/ml) (Nuria et al., 2010)

### **3.5.10. Pembuatan Media Muller Hinton Agar**

Pembuatan media agar dilakukan dengan menimbang 38 g larutkan dalam 1 L aquadest. Adapun komposisi media muller hinton agar : 2 g beef extract, 17,5 g casein hydrolysate, 1,5 g starch serta 17 g agar. Larutan tersebut selanjutnya disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121<sup>0</sup>C selama 20 menit. Selanjutnya tuangkan pada cawan petri steril dan diamkan pada suhu kamar hingga memadat. Kemudian simpan media pada suhu 4<sup>0</sup>C (dalam lemari es) (Utomo et al., 2018)

### **3.5.11. Uji Pendahuluan Aktivitas Antibakteri pada Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk (*Sauropus androgynus*)**

Uji aktivitas antibakteri ekstrak terpurifikasi daun katuk menggunakan metode sumuran dengan media muller hinton agar.

Inokulasikan bakteri uji pada media MHA kemudian diratakan dan didiamkan. Membuat lubang sumuran sebesar 6 mm pada media MHA lalu masukkan sampel ke dalam sumuran yang telah dibuat. Pada pengujian ini kontrol negatif yang digunakan adalah dimetil sulfoksida (DMSO) serta untuk kontrol positif gel hand sanitizer dettol. Selanjutnya dilakukan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37<sup>0</sup>C. Kemampuan antibakteri dengan mengamati zona bening disekitar lubang sumuran (Azizah & Antarti, 2019). Kemudian konsentrasi ekstrak yang memiliki aktivitas antibakteri paling baik digunakan dalam pembuatan gel hand sanitizer.

### 3.5.12. Pembuatan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk (*Sauropus androgynus*)

Berikut formula sediaan gel hand sanitizer (Rahayu et al., 2016)

**Tabel 3. 1.** Formula Gel Hand Sanitizer

Bahan	Konsentrasi
Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk	1 g
Carbopol	0,5 g
Trietanolamin	0,58 g
Metil paraben	0,18 g
Propilen glikol	5,9 g
Oleum Rosae	0,3 g
Aquadest	Ad 100 g



### 3.5.13. Cara Pembuatan Gel Hand Sanitizer

Memasukkan carbopol dalam aquadest yang mendidih (campuran a), ekstrak terpurifikasi daun katuk dipanaskan lalu dicampurkan dengan propilen glikol dan metil paraben yang telah dipanaskan diaduk hingga homogen (campuran b), kemudian campuran b dimasukkan kedalam campuran a secara bertahap dan ditambahkan aquadest hingga volume yang dikehendaki. Setelah itu tambahkan trietanolamin tetes demi tetes dengan diaduk perlahan hingga terbentuk gel yang homogen. Terakhir, tambahkan pengharum oleum rosae tetes demi tetes hingga bau sediaan menjadi harum (Rahayu et al., 2016)

### 3.5.14. Uji Fisik Gel Hand Sanitizer

#### 3.5.8.1. Uji Organoleptis

Pada pengujian organoleptis dilakukan dengan cara mengamati konsistensi sediaan gel diantaranya : warna gel, bentuk gel, bau gel. (Rahayu et al., 2016)

#### 3.5.8.2. Uji Homogenitas

Pada pengujian homogenitas dimulai dengan mengoleskan gel pada keping kaca. Hasil dari pengujian homogenitas dengan mengamati butir-butir yang kasar pada sediaan homogen atau tidak. (Rahayu et al., 2016)

#### 3.5.8.3. Uji pH

Pengujian pH pada sediaan gel dilakukan secara manual dengan menggunakan kertas pH indicator universal dengan penentuan nilai pH sediaan gel dilakukan dengan membandingkan warna pada standart yang telah ditetapkan.

(Rahayu et al., 2016)

#### 3.5.8.4. Uji Viskositas

Pengujian viskositas menggunakan viskometer stromer NDJ 5S dengan cara mengambil sebanyak 100 ml gel dimasukkan wadah lalu diuji viskositasnya. Spindle yang digunakan spindle 3 dengan kecepatan 30 rpm.

#### 3.5.8.5. Uji Daya Sebar

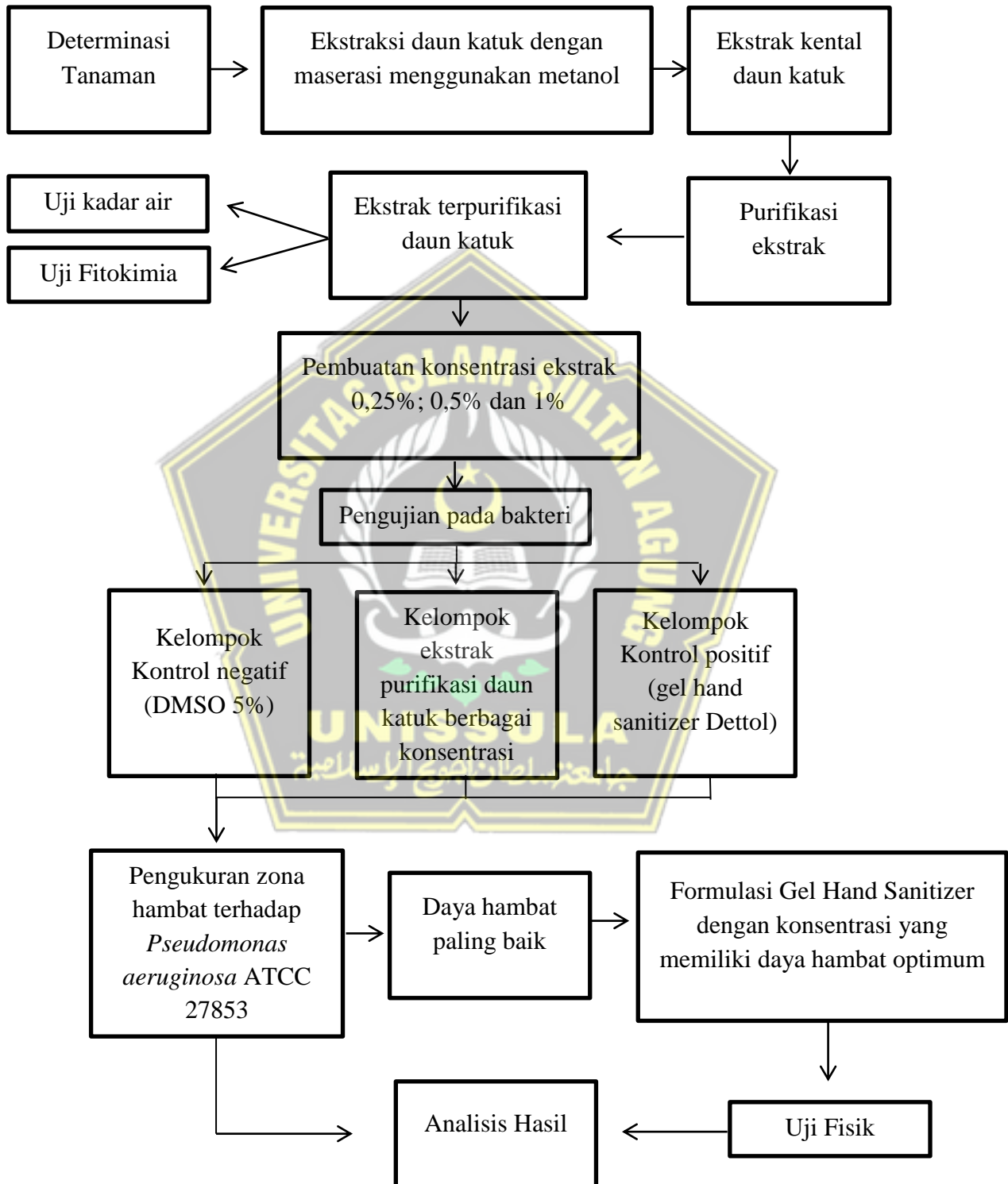
Pengujian daya sebar dengan menimbang 0,5 gram gel letakkan ditengah kaca bulat berskala. Tutup dengan kaca bulat lain diatas gel. Berikan pemberat 150 gram lalu diamkan 1 menit. Catat diameter penyebaran.

#### 3.5.8.6. Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat dilakukan dengan menimbang 0,05 gram gel diletakkan diatas objek glass dan ditutup dengan objek glass lain. Letakkan beban 1 kg selama 5 menit, setelah itu lepaskan beban. Catat waktu saat kedua objek glass terlepas.

(Rahayu et al., 2016)

### 3.6. Alur Penelitian



### 3.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2021 – Mei 2022 di Laboratorium Farmasi Universitas Islam Sultan Agung, determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang, uji antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Sultan Agung, serta uji viskositas dilakukan di Laboratorium Farmasi Stikes Cendekia Utama.

### 3.8. Analisis Hasil

Data hasil penelitian yang diperoleh dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terlebih dahulu dalam SPSS. Data hasil uji antibakteri dan uji fisik (uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat) diuji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*. Uji homogenitas yang digunakan *lavene's test*.

Pada analisis hasil uji antibakteri ekstrak terpurifikasi daun katuk dan uji fisik ( uji pH dan uji daya sebar) menunjukkan bahwa tidak semua kelompok memiliki distribusi data yang normal ( $p < 0,05$ ) dan data tidak homogen ( $p < 0,05$ ). Pada uji transformasi data tidak terpenuhi sehingga syarat uji parametrik *One Way Anova* tidak terpenuhi, maka dilakukan uji *Kruskal Wallis* kemudian dilanjutkan uji *Mann-Whitney*.

Pada hasil analisis uji fisik gel hand sanitizer EPDK pada uji viskositas dan uji daya lekat data terdistribusi normal dan homogen sehingga dilanjutkan analisis parametrik *One Way Anova* dan uji perbedaan pada *Post Hoc LSD*.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2021 – Mei 2022 di Laboratorium Terpadu Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran UNISSULA Semarang, Laboratorium Biologi UNNES dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran UNISSULA. Penelitian bertujuan mengetahui uji antibakteri ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 dan formulasi serta uji fisik gel hand sanitizer. Penelitian ini dilakukan dengan melalui beberapa tahap, diantaranya determinasi tanaman katuk, ekstraksi, fraksinasi, uji skrining fitokimia, uji antibakteri pada ekstrak purifikasi, uji antibakteri pada gel hand sanitizer ekstrak terpurifikasi daun katuk serta tahap analisis data.

##### 4.1.1. Determinasi Tanaman Katuk (*Sauropus Androgynus*)

Determinasi tanaman Katuk (*Sauropus androgynus*) dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi-FMIPA Universitas Negeri Semarang. Hasil determinasi tanaman yang diperoleh terdapat pada Lampiran 3

Divisio : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Sub Kelas : Rosidae

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae  
 Genus : Sauropus  
 Spesies : *Sauropus androgynus* (L.) Merr  
 Vern. Name : Katu, Katuk/Chekkurmanis

Hasil dari determinasi tanaman tersebut menyatakan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar-benar tanaman Katuk yang merupakan spesies *Sauropus androgynus* dari famili Euphorbiaceae.

#### 4.1.2. Rendemen Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*)

Sebanyak 250 g simplisia daun katuk menghasilkan ekstrak kental sebesar 34,14 gram dengan rendemen ekstrak sebesar 13,6%. Untuk nilai rendemen ekstrak purifikasi yang diperoleh sebesar 45,5% dari 10 g ekstrak kental yang tertuang pada Lampiran 4. Hasil rendemen ekstrak metanol dan ekstrak purifikasi daun katuk tersaji pada tabel 4.1

**Tabel 4. 1.** Rendemen Ekstrak Metanol dan Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk

	Berat awal	Berat akhir	Randemen %
Ekstrak Metanol	250 g	34,14 g	13,6 %
Ekstrak Purifikasi	10 g	4,55 g	45,5 %

#### 4.1.3. Penetapan Kadar Air

Penetapan kadar air dilakukan dengan *moisturizer test*. Kadar air ekstrak metanol daun Katuk sebesar 6,15% sedangkan pada ekstrak purifikasi sebesar 4% tertuang pada lampiran 5. Hasil penetapan kadar air ekstrak metanol dan ekstrak purifikasi daun katuk tersaji pada tabel 4.2

**Tabel 4. 2.** Kadar air Ekstrak Metanol dan Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk

	Kadar air %
Ekstrak Metanol	6,15 %
Ekstrak Purifikasi	4 %

#### 4.1.4. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia menggunakan analisa kualitatif dengan metode tabung dengan mengamati perubahan warna yang terjadi. Hasil skrining fitokimia ekstrak purifikasi daun katuk terdapat pada tabel 4.3

**Tabel 4. 3.** Skrining Fitokimia Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

Parameter Uji	Reagen	Hasil Identifikasi	Parameter uji positif jika-
Flavonoid	NaOH	+	coklat
Tanin	FeCl <sub>3</sub>	-	biru tua atau hijau
Terpenoid	Kloroform, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat	-	Coklat kemerahan pada permukaan

#### 4.1.5. Uji Antibakteri Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

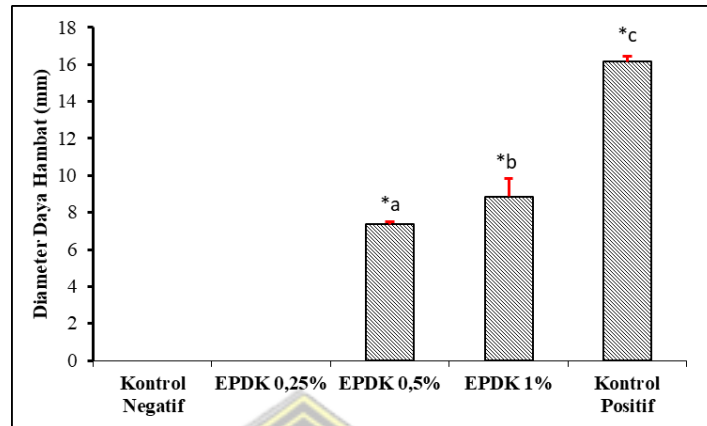
Pengamatan kemampuan aktifitas antibakteri ekstrak purifikasi daun katuk menggunakan metode sumuran terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Hasil daya hambat terdapat pada tabel 4.4

**Tabel 4. 4.** Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

Sampel	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Daya hambat (mm) Mean ± SD
Kontrol Negatif (DMSO 5%)	0	0	0	0
EPDK 0,25%	0	0	0	0
EPDK 0,5%	7,4	7,5	7,2	7,36±0,15
EPDK 1%	9,8	7,8	9	8,86±1,00
Kontrol Positif (Gel Dettol®)	16,5	16	16	16,16±0,28

Keterangan : EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk





**Gambar 4. 1.** Hasil Diameter Hambat pada *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Keterangan :

EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

- \*a : EPDK 0,5% berbeda signifikan dengan kontrol negatif, EPDK 0,25% dan kontrol positif
- \*b : EPDK 1% berbeda signifikan dengan kontrol negatif, EPDK 0,25% dan kontrol positif
- \*c : Kontrol positif berbeda signifikan dengan kontrol negatif , EPDK 0,25%, EPDK 0,5% dan EPDK 1%

Data yang diperoleh dilanjutkan analisis statistika dengan melakukan uji normalitas dan homogenitas sebagai syarat sebelum dilakukan uji parametrik

*One Way Anova*. Hasil uji normalitas tersaji pada tabel 4.5 (Lampiran 10)

**Tabel 4. 5.** Hasil Uji Normalitas (*Shapiro Wilk*)

<b>Uji Shapiro Wilk</b>	<b>Nilai P</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Kontrol negatif</b>	0,000	Data tidak normal
<b>EPDK 0,25%</b>	0,000	Data tidak normal
<b>EPDK 0,5%</b>	0,637	Data normal
<b>EPDK 1%</b>	0,780	Data normal
<b>Kontrol positif</b>	0,000	Data tidak normal

Keterangan : EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

Dari tabel diatas menyatakan bahwa tidak semua kelompok memiliki distribusi yang normal ( $p < 0,05$ ), kemudian dilakukan uji homogenitas. Hasil uji homogenitas tersaji pada tabel 4.6

**Tabel 4. 6.** Hasil Uji Homogenitas (*Levene's test*)

<b>Uji Levene's test</b>	<b>Nilai P</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Uji Homogenitas</b>	0,019	Data tidak homogen

Pada uji normalitas dan homogenitas penyebaran data tidak homogen sehingga dilanjutkan transformasi data. Pada pengujian transformasi data tidak terpenuhi sehingga dilakukan uji *Kruskal Wallis*. Hasil uji *Kruskal Wallis* yang diperoleh sebagai berikut :

**Tabel 4. 7.** Hasil Uji *Kruskal Wallis*

	<b>Nilai P</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Uji <i>Kruskal Wallis</i></b>	0,008	Signifikan

Data yang diperoleh memiliki nilai  $p = 0,008$  sehingga menunjukkan terdapat perbedaan signifikan pada masing-masing kelompok. Berdasarkan hasil tersebut, dilanjutkan dengan analisa *Mann-Whitney*. Hasil pada uji *Mann-Whitney* tersaji pada tabel 4.8

**Tabel 4. 8.** Hasil Uji *Mann Whitney*

<b>Sampel</b>	<b>Perbandingan</b>	<b>Nilai P</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Kontrol negatif</b>	EPDK 0,25%	1,00	Tidak signifikan
	EPDK 0,5%	0,037*	Signifikan
	EPDK 1%	0,037*	Signifikan
	Kontrol positif	0,034*	Signifikan
<b>EPDK 0,25%</b>	EPDK 0,5%	0,037*	Signifikan
	EPDK 1%	0,037*	Signifikan
	Kontrol positif	0,034*	Signifikan
<b>EPDK 0,5%</b>	EPDK 1%	0,05*	Signifikan
	Kontrol positif	0,046*	Signifikan
<b>EPDK 1%</b>	Kontrol positif	0,046*	Signifikan

Keterangan :

\* : terdapat perbedaan signifikan, nilai  $p \leq 0,05$

EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

#### 4.1.6. Hasil Formulasi Gel Hand Sanitizer

Sediaan gel yang dihasilkan berwarna kuning madu. Hasil formulasi gel hand sanitizer tersaji pada gambar 4.2



**Gambar 4. 2.** Gel Hand Sanitizer EPDK (Ekstrak Purifikasi Daun Katuk)

#### 4.1.7. Hasil Uji Fisik Gel Hand Sanitizer Daun Katuk

##### a. Uji Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan mengamati sediaan gel meliputi bentuk, warna dan bau dari sediaan. Hasil uji organoleptis tersaji pada tabel 4.9

**Tabel 4. 9.** Hasil Uji Organoleptis

<b>Kelompok</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Kontrol – Basis Gel</b>	<b>Kontrol + Gel Dettol®</b>
<b>Bentuk</b>	Gel kental	Gel kental	Gel kental	Gel kental	Gel sedikit cair
<b>Warna</b>	Kuning madu	Kuning madu	Kuning madu	Putih bening	Putih bening
<b>Bau</b>	Khas rosae	Khas rosae	Khas rosae	Khas	Khas antibiotik

### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengamati gel pada objek glass. Hasil uji homogenitas tersaji pada tabel 4.10

**Tabel 4. 10.** Hasil Uji Homogenitas

<b>Replikasi</b>	<b>Gel Hand Sanitizer EPDK</b>	<b>Kontrol – Basis Gel</b>	<b>Kontrol + Gel Dettol®</b>
<b>1</b>	Homogen	Homogen	Homogen
<b>2</b>	Homogen	Homogen	Homogen
<b>3</b>	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan : EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

### c. Uji pH

Pemeriksaan pH gel hand sanitizer ekstrak terpurifikasi daun katuk, kontrol negatif dan kontrol positif dilakukan menggunakan pH meter. Hasil uji pH tersaji pada tabel 4.11

**Tabel 4. 11.** Hasil Uji pH

Replikasi	Gel Hand Sanitizer EPDK	Kontrol – Basis Gel	Kontrol + Gel Dettol®
1	5,81	6,12	6,54
2	6,27	5,88	6,46
3	6,36	5,92	6,41
<b>Rata-rata±SD</b>	6,14±0,29	5,96±0,12	6,47±0,06

Keterangan : EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

Pada uji statistika hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's test* yang tersaji pada tabel 4.12

**Tabel 4. 12.** Hasil Uji Normalitas (*Shapiro Wilk*) dan Uji Homogenitas (*Levene's Test*) pH

		Nilai P	Keterangan
<b>Uji Shapiro Wilk</b>	Gel Hand Sanitizer EPDK	0,292	Data normal
	Kontrol -	0,298	Data normal
	Kontrol +	0,747	Data normal
<b>Uji Levene's Test</b>		0,05	Data tidak homogen

Keterangan : EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

Pada hasil uji *Shapiro Wilk* menunjukkan hasil uji normalitas data terdistribusi normal ( $p>0,05$ ). Hasil uji homogenitas (*Levene's Test*) data tidak homogen ( $p<0,05$ ) sehingga analisis

dilanjutkan uji *Kruskal Wallis*. Hasil uji *Kruskal Wallis* tersaji pada tabel 4.13

**Tabel 4. 13.** Hasil Uji *Kruskal Wallis* pH

	Nilai P	Keterangan
Uji <i>Kruskal Wallis</i>	0,061	Tidak signifikan

Hasil uji *Kruskal Wallis* diperoleh nilai 0,061 ( $p > 0,05$ ) berdasarkan hasil tersebut menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antar kelompok.

#### d. Uji Viskositas

Pemeriksaan Viskositas dilakukan dengan mengamati kekentalan gel hand sanitizer pada alat viskometer stormer NDJ 5S menggunakan spindel nomer 3 dengan kecepatan 30 rpm. Hasil uji viskositas tersaji pada tabel 4.14

**Tabel 4. 14.** Hasil Uji Viskositas

Replikasi	Gel Hand Sanitizer EPDK (cPs)	Kontrol – Basis Gel (cPs)	Kontrol + Gel Dettol® (cPs)
1	3099,1	2998,2	400,9
2	3205,2	3112,0	418,7
3	3125,2	2935,6	397,2
<b>Rata-rata±SD</b>	3143,16±55,28	3015,26±89,42	405,6±11,49

Keterangan : EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

Pada uji statistika hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's test* yang tersaji pada tabel 4.15

**Tabel 4. 15.** Hasil Uji Normalitas (*Shapiro Wilk*) dan Uji Homogenitas (*Levene's Test*) Viskositas

		Nilai P	Keterangan
<b>Uji Shapiro Wilk</b>	Gel Hand Sanitizer EPDK	0,455	Data normal
	Kontrol -	0,683	Data normal
	Kontrol +	0,309	Data normal
<b>Uji Levene's Test</b>		0,118	Data homogen

Keterangan : EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

Pada hasil uji *Shapiro Wilk* menunjukkan hasil uji normalitas data terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ) serta hasil uji homogenitas (*Levene's Test*) data homogen ( $p > 0,05$ ) sehingga analisis dilanjutkan uji *One Way Anova*. Hasil uji *One Way Anova* tersaji pada tabel 4.16

**Tabel 4. 16.** Hasil Uji *One Way Anova* Viskositas

	Nilai P	Keterangan
<b>Uji One Way Anova</b>	0,000	Signifikan

Hasil uji *One Way Anova* diperoleh nilai 0,000 ( $p < 0,05$ ) berdasarkan hasil tersebut menunjukkan ada perbedaan signifikan



sehingga dilanjutkan uji *Post Hoc LSD* dengan hasil menunjukkan adanya perbedaan bermakna antar kelompok. Hasil uji *Post Hoc LSD* tersaji pada tabel 4.17

**Tabel 4. 17.** Hasil Uji *Post Hoc LSD* Viskositas

Uji <i>Post Hoc</i>	Perbandingan	Nilai P	Keterangan
Gel HS EPDK	Kontrol negatif	0,043*	Signifikan
	Kontrol positif	0,000*	Signifikan
Kontrol negatif	Kontrol positif	0,000*	Signifikan

Keterangan :

\* : terdapat perbedaan signifikan, nilai  $p \leq 0,05$

EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

#### e. Uji Daya Sebar

Adapun hasil uji daya sebar gel hand sanitizer terpurifikasi daun katuk tersaji pada tabel 4.18

**Tabel 4. 18.** Hasil Uji Daya Sebar

Replikasi	Gel Hand Sanitizer EPDK (cm)	Kontrol – Basis Gel (cm)	Kontrol + Gel Dettol® (cm)
1	5,6	5,4	6,6
2	5,9	5,4	6,8
3	5,7	5,6	6,5
<b>Rata-rata±SD</b>	5,73±0,15	5,46±0,11	6,63±0,15

Keterangan : EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

Pada uji statistika hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's test* yang tersaji pada tabel 4.19

**Tabel 4. 19.** Hasil Uji Normalitas (*Shapiro Wilk*) dan Uji Homogenitas (*Levene's Test*) Daya Sebar

		Nilai P	Keterangan
<b>Uji Shapiro Wilk</b>	Gel Hand Sanitizer EPDK	0,637	Data normal
	Kontrol -	0,000	Data tidak normal
	Kontrol +	0,637	Data normal
<b>Uji Levene's Test</b>		0,878	Data homogen

Keterangan : EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

Pada hasil uji *Shapiro Wilk* menunjukkan hasil uji normalitas data terdistribusi tidak normal ( $p < 0,05$ ) serta hasil uji homogenitas (*Levene's Test*) data homogen ( $p > 0,05$ ) sehingga analisis dilanjutkan uji *Kruskal Wallis*. Hasil uji *Kruskal Wallis* tersaji pada tabel 4.20

**Tabel 4. 20.** Hasil Uji *Kruskal Wallis* Daya Sebar

	Nilai P	Keterangan
<b>Uji Kruskal Wallis</b>	0,031	Signifikan

Hasil uji *kruskal wallis* diperoleh nilai 0,000 ( $p < 0,05$ ) berdasarkan hasil tersebut menunjukkan ada perbedaan signifikan

sehingga dilanjutkan uji *Mann Whitney* dengan hasil menunjukkan adanya perbedaan bermakna antar kelompok. Hasil uji *Mann Whitney* tersaji pada tabel 4.21

**Tabel 4. 21.** Hasil Uji *Mann Whitney* Daya Sebar

<i>Mann</i>	<i>Whitney</i>	Perbandingan	Nilai P	Keterangan
<b>Gel EPDK</b>		Kontrol negatif	0,72	Tidak signifikan
		Kontrol positif	0,05*	Signifikan
	<b>Kontrol negatif</b>	Kontrol positif	0,046*	Signifikan

Keterangan :

\* : terdapat perbedaan signifikan, nilai  $p \leq 0,05$

EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

#### f. Uji Daya Lekat

Hasil uji daya lekat tersaji pada tabel 4.22

**Tabel 4. 22.** Hasil Uji Daya Lekat

Replikasi	Gel Hand Sanitizer EPDK (Detik)	Kontrol – Basis Gel (Detik)	Kontrol + Gel Dettol® (Detik)
1	4,07	4,27	2,19
2	4,19	4,79	2,06
3	4,22	4,34	2,38
<b>Rata-rata±SD</b>	4,22±0,04	4,46±0,28	2,21±0,08

Keterangan : EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

Pada uji statistika hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's test* yang tersaji pada tabel 4.23

**Tabel 4. 23.** Hasil Uji Normalitas (*Shapiro Wilk*) dan Uji Homogenitas (*Levene's Test*) Daya Lekat

		Nilai P	Keterangan
<b>Uji Shapiro Wilk</b>	Gel Hand Sanitizer EPDK	0,363	Data normal
	Kontrol -	0,237	Data normal
	Kontrol +	0,794	Data normal
<b>Uji Levene's Test</b>		0,112	Data homogen

Keterangan : EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

Pada hasil uji *Shapiro Wilk* menunjukkan hasil uji normalitas data terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ) serta hasil uji homogenitas (*Levene's Test*) menunjukkan data homogen ( $p > 0,05$ ) sehingga

analisis dilanjutkan uji *One Way Anova*. Hasil uji *One Way Anova* tersaji pada tabel 4.24

**Tabel 4. 24.** Hasil Uji *One Way Anova* Daya Lekat

	Nilai P	Keterangan
Uji <i>One Way Anova</i>	0,000	Signifikan

Hasil Uji One Way Anova nilai p yang diperoleh 0,000 ( $p < 0,05$ ) berdasarkan hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan signifikan sehingga dilanjutkan uji *Post Hoc LSD*. Hasil uji *Post Hoc LSD* tersaji pada tabel 4.25.

**Tabel 4. 25.** Hasil Uji *Post Hoc LSD* Daya Lekat

Uji	Perbandingan	Nilai P	Keterangan
<i>Post Hoc LSD</i>			
Gel HS EPDK	Kontrol negatif	0,100	Tidak signifikan
	Kontrol positif	0,000*	Signifikan
<b>Kontrol negatif</b>	Kontrol positif	0,000*	Signifikan

Keterangan :

\* : terdapat berbeda signifikan, nilai  $p \leq 0,05$

EPDK : Ekstrak Purifikasi Daun Katuk

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Determinasi Tanaman

Tanaman Katuk yang digunakan pada penelitian ini didapatkan dari desa Kuryokalangan, Kecamatan Gabus, Kabupaten Pati yang merupakan daerah dataran rendah dengan topografi datar (Mayahati, 2019). Tujuan dilakukan determinasi tanaman yaitu memastikan identitas tanaman yang digunakan pada penelitian. Dengan demikian kesalahan dalam pengambilan bahan penelitian dapat di hindari. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian tersebut benar tanaman katuk berasal dari famili Euphorbiaceae dengan spesies *Sauropus androgynus*.

### 4.2.2. Ekstraksi Metanol Daun Katuk

Pembuatan ekstrak daun katuk diawali dari penyortiran daun. Daun katuk yang digunakan pada penelitian ini adalah daun tua karena memiliki metabolit sekunder lebih kaya daripada daun muda (Yunita et al., 2019). Daun katuk tua memiliki warna hijau lebih tua. Proses sortasi dilakukan dengan membuang bagian yang tidak diperlukan sehingga didapatkan simplisia yang layak. Setelah penyortiran, daun katuk dicuci bersih dengan air mengalir dengan tujuan membersihkan daun dari kotoran-kotoran yang melekat. Pengeringan daun katuk

menggunakan lemari pengering dengan suhu  $40^{\circ}\text{C}$ . Tujuan dari proses pengeringan adalah menurunkan kadar air yang terkandung pada simplisia (Purwanti et al., 2018). Sebanyak 250 g serbuk simplisia daun katuk diekstraksi dengan metanol 2500 ml dengan perbandingan 1:10, dimasukkan dalam wadah dan didiamkan selama 3 hari. Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dimana simplisia direndam menggunakan pelarut yang sesuai dan disimpan pada suhu kamar. Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang dilakukan tanpa adanya pemanasan. Pemilihan metode maserasi karena pengerjaan dan peralatan yang sederhana serta tidak adanya pemanasan sehingga kecil kemungkinan senyawa bahan alam menjadi rusak atau terurai. Penggunaan pelarut metanol sebagai pelarut ekstraksi bertujuan untuk melarutkan senyawa polar dan non polar. Metanol merupakan salah satu pelarut polar yang mampu mengekstrak senyawa dalam jumlah yang lebih besar. Gugus hidroksil pada metanol mampu menarik semua komponen polar sedangkan gugus metilnya mampu menarik komponen non polar (Saputra et al., 2018).

Pada proses ekstraksi dilakukan pengadukan secara berkala. Tujuan pengadukan yaitu agar sering terjadinya kontak antara simplisia dan pelarut sehingga banyak zat-zat aktif yang tersari dalam pelarut tersebut. Maserat yang dihasilkan selanjutnya dievaporasi dengan rotary evaporator suhu  $45^{\circ}\text{C}$ . Proses evaporasi dilakukan

dengan tujuan menghilangkan pelarutnya. Penggunaan rotary evaporator memiliki keuntungan yaitu dapat dikontrolnya suhu pada proses penguapan sehingga dapat menghindari kerusakan zat aktif yang diakibatkan oleh pemanasan serta meminimalisir kontak dengan udara yang dapat menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi. Penggunaan suhu  $45^{\circ}\text{C}$  untuk mencegah dekomposisi senyawa yang terkandung dalam ekstrak. Pengujian kadar air dilakukan menggunakan *moisturizer* test. Adapun tujuan pengujian kadar air untuk memberikan batasan maksimal kandungan air yang terkandung pada ekstrak. Jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuhnya mikroorganisme. Jumlah maksimal kadar air pada ekstrak  $<10\%$  sedangkan hasil uji kadar air pada ekstrak daun katuk sebesar  $6,15\%$  yang mana memenuhi parameter tersebut. Presentase rendemen suatu ekstrak digunakan untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang didapatkan selama proses ekstraksi serta menunjukkan hubungan dengan senyawa aktif yang terkandung dari sampel tersebut apabila jumlah rendemen semakin banyak maka jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam sampel juga banyak. Adapun hasil presentase rendemen ekstrak kental metanol sebesar  $13,6\%$ .



#### 4.2.2.1. Purifikasi Ekstrak

Purifikasi ekstrak dilakukan dengan metode ekstraksi cair-cair dengan alat corong pisah. Ekstraksi cair-cair bertujuan untuk memisahkan senyawa yang terkandung pada ekstrak berdasarkan perbedaan kelarutan (Nuria et al., 2014). Pelarut yang digunakan yaitu air, metanol, etil asetat dan n-heksana. Sebanyak 10 g ekstrak kental daun katuk dilarutkan dalam 200 ml campuran air:metanol (9:1) difraksinasi dengan n-heksana sebanyak volume air yang digunakan. Air dan metanol merupakan salah satu pelarut polar yang mampu melarutkan metabolit sekunder polar seperti fenolik, flavonoid, karotenoid, tanin, dan glikosida lainnya. Sedangkan pelarut nonpolar n-heksan diharapkan mampu menarik senyawa nonpolar. Fraksi air-metanol yang diperoleh selanjutnya difraksinasi dengan etil asetat sebanyak volume air yang digunakan. Etil asetat merupakan pelarut semi polar yang dapat menarik senyawa metabolit sekunder semi polar seperti alkaloid. Ekstrak purifikasi yang diperoleh berwarna merah sebesar 4,55 g dengan nilai rendemen 45,5%. Untuk pengecekan kadar air menggunakan *moisturizer* test dengan hasil 4%. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar air ekstrak purifikasi telah memenuhi persyaratan yaitu <10% (BPOM, 2014). Rendemen pada ekstrak terpurifikasi daun katuk lebih tinggi daripada ekstrak kental metanol

hal ini menunjukkan bahwa daun katuk mengandung lebih banyak komponen polar daripada semi polar dan non polar. Metabolit sekunder flavonoid dapat mengalami kerusakan pada suhu di atas 50°C karena adanya perubahan struktur. (Yuliantari et al., 2017)

#### 4.2.3. Uji Skrining Fitokimia

Ekstrak purifikasi daun katuk dilakukan uji kualitatif skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak purifikasi dengan melihat reaksi warna yang terjadi. Hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak purifikasi daun katuk positif mengandung flavonoid. Hasil penelitian (Kuttinath et al., 2019) uji fitokimia ekstrak metanol daun katuk mengandung flavonoid, fenol, alkaloid, terpenoid dan saponin. Pada penelitian lain oleh (Andarwulan et al., 2010) daun katuk yang diekstraksi secara freeze drying mengandung senyawa flavonoid quercetin, kaempferol, myricetin dan beberapa senyawa flavonoid lainnya.

#### 4.2.4. Analisis Data Daya Hambat Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Uji daya hambat ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 menggunakan metode sumuran dengan membuat lubang pada media

agar yang telah diinokulasi dengan bakteri. Kelebihan dari metode sumuran ini yaitu lebih mudah dalam mengukur luas zona hambat yang terbentuk serta terjadinya kontak langsung antara ekstrak dengan media yang sudah mengandung bakteri sehingga ekstrak dapat secara langsung terserap. Untuk kekurangan metode sumuran diantaranya mudahnya media agar retak atau pecah disekitar sumuran sehingga dapat mengganggu proses peresapan antibakteri yang akan mempengaruhi terbentuknya zona bening saat pengujian. (Zada & Febriawan, 2021)

Pada analisis data daya hambat ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 diperoleh hasil uji normalitas (*Shapiro Wilk*) yaitu mayoritas data tidak terdistribusi normal ( $p < 0,05$ ). Pada uji homogenitas (*Levene's test*) data tidak homogen 0,019 menunjukkan bahwa variasi data tidak homogen ( $p < 0,05$ ). Berdasarkan hasil tersebut maka pengujian pada *One Way Anova* tidak dapat dilakukan sehingga dilanjutkan uji transformasi data. Pada pengujian transformasi data, data tetap tidak terdistribusi normal sehingga pengujian dilanjutkan uji nonparametrik *Kruskal Wallis*.

Pada hasil uji *Kruskal Wallis* nilai  $P = 0,008$  menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan pada pemberian ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap aktivitas antibakteri

*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Selanjutnya pada hasil uji *Mann Whitney* pada kelompok kontrol negatif terhadap EPDK 0,25% memiliki nilai  $P=1,00$  yang menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan yang artinya EPDK 0,25% belum mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Pada kelompok kontrol negatif berbeda bermakna terhadap EPDK 0,5%; EPDK 1% dan kontrol positif dengan nilai  $p \leq 0,05$ . Sehingga EPDK 0,5% dan EPDK 1% memiliki aktifitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 karena memiliki senyawa flavonoid dengan mekanisme menghambat membran sel dan menghambat metabolisme energi dari bakteri. Flavonoid dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler yang dapat merusak membran sel serta flavonoid dapat menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri. Sehingga jika metabolisme terlambat maka molekul bakteri tidak dapat berkembang menjadi molekul kompleks (Sapara & Waworuntu, 2016). Berdasarkan hasil tersebut hal ini sesuai penelitian yang dilakukan oleh (Qaddoori, 2016) bahwa ekstrak metanol daun katuk mampu menghambat *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Pada hasil rata-rata diameter hambatan terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, kelompok kontrol positif memiliki rata-rata paling tinggi sebesar  $16,16 \pm 0,28$ , kemudian disusul ekstrak terpurifikasi konsentrasi 1% dengan rerata  $8,86 \pm 1$ .

Selanjutnya paling rendah yaitu rerata dari ekstrak terpurifikasi konsentrasi 0,5% sebesar  $7,36 \pm 0,15$ . Hasil tersebut dapat dikatakan bahwa ekstrak terpurifikasi konsentrasi 0,5%; 1% dan kontrol positif memiliki pengaruh terhadap aktivitas antibakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

#### **4.2.5. Formula Gel Hand Sanitizer Ekstrak Terpurifikasi Daun Katuk serta Evaluasi Uji Fisik Sediaan Gel**

Pada hasil analisis statistika ekstrak terpurifikasi daun katuk konsentrasi 0,5% dan 1% berbeda signifikan terhadap kontrol negatif sehingga menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Hasil analisis statistika EPDK 0,5% dan 1% menunjukkan terdapat perbedaan bermakna dengan hasil rerata diameter hambat terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 lebih tinggi ditunjukkan oleh EPDK 1% sehingga yang digunakan untuk membuat sediaan gel hand sanitizer yaitu konsentrasi 1%. Gel memiliki keuntungan dapat melembabkan tangan, tetap efektif dalam waktu yang lama serta menghindari kulit kering. Sediaan gel dibuat menggunakan basis carbopol dengan bahan lain yaitu propilen glikol sebagai humektan, metil paraben sebagai pengawet, trietanolamin sebagai pengalkali. Pemilihan carbopol sebagai gelling agent karena dapat efektif membentuk konsistensi yang kental dan

bersih, kemudahan terdispersi dalam air, dapat membentuk gel yang transparan.

Setelah pembuatan gel hand sanitizer ekstrak terpurifikasi daun katuk, kemudian dilakukan uji fisik sediaan meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, viskositas, pH, daya sebar dan daya lekat. Uji organoleptis dilakukan untuk mengamati secara langsung dari bentuk, warna, dan bau dari gel yang dibuat. Adapun pada pengamatan bau sediaan mengacu pada Farmakope Indonesia VI yaitu pengamatan dilakukan setelah gel terkena udara selama 15 menit (Kemenkes, 2020). Hasil dari uji organoleptis bentuk gel kental, warna kuning madu serta memiliki bau khas rosae. Uji homogenitas dilakukan untuk mengamati ada tidaknya partikel atau bahan kasar pada gel pada hasil yang didapat tidak ditemukan adanya partikel atau butiran kasar sehingga dapat dinyatakan bahwa sediaan gel hand sanitizer ekstrak terpurifikasi daun katuk adalah homogen.

Pada uji pH dilakukan untuk mengamati pH yang dimiliki oleh sediaan gel hand sanitizer ekstrak terpurifikasi daun katuk. Hasil pengujian pH gel hand sanitizer, kontrol negatif dan kontrol positif masing-masing yaitu  $6,14 \pm 0,29$ ;  $5,96 \pm 0,12$  dan  $6,47 \pm 0,06$ . Berdasarkan hasil tersebut maka pH gel telah sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5. Nilai pH yang terlalu asam dapat menyebabkan iritasi pada kulit sedangkan pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit

bersisik. Sehingga sediaan gel hand sanitizer ekstrak terpurifikasi daun katuk dengan pH 6,14 aman digunakan pada kulit dan tidak menyebabkan iritasi (Irianto et al., 2020). Pada hasil analisis statistika, pH pada gel hand sanitizer ekstrak terpurifikasi daun katuk, kontrol negatif dan kontrol positif tidak ada perbedaan yang bermakna.

Pada uji viskositas bertujuan untuk mengamati konsistensi sediaan gel. Pada hasil pengujian viskositas pada gel hand sanitizer, kontrol negatif dan kontrol positif masing-masing yaitu  $3143,16 \pm 55,28$  cPs;  $3015,26 \pm 89,42$  cPs; dan  $405,6 \pm 11,49$  cPs. Pada hasil pengujian viskositas gel hand sanitizer ekstrak terpurifikasi daun katuk dan kontrol negatif telah memenuhi persyaratan viskositas gel yang baik yaitu 2000-4000 cPs sehingga dengan viskositas tersebut gel mampu menyebar dengan baik saat diaplikasikan pada kulit (Forestryana et al., 2020). Pada hasil uji statistika, viskositas pada semua kelompok terdapat perbedaan bermakna antar kelompok.

Pengujian daya sebar bertujuan untuk mengamati kemampuan gel untuk menyebar pada kulit setelah dioleskan. Hasil uji daya sebar pada gel hand sanitizer kontrol negatif dan kontrol positif masing-masing yaitu  $5,73 \pm 0,15$  cm;  $5,46 \pm 0,11$  cm dan  $6,63 \pm 0,15$  cm. Berdasarkan jurnal oleh (Maulina & Sugihartini, 2015) diameter sebar yang baik pada sediaan topikal adalah 5-7 cm sehingga daya sebar gel hand sanitizer ekstrak terpurifikasi daun katuk memenuhi persyaratan daya

sebar yang baik. Pada hasil uji statistika daya sebar terdapat perbedaan bermakna antara gel hand sanitizer dengan kontrol positif serta tidak terdapat perbedaan bermakna dengan kontrol negatif. Daya sebar pada kontrol positif lebih besar mungkin dikarenakan basis kontrol positif memiliki konsistensi yang lebih rendah dibandingkan basis pada gel hand sanitizer dan kontrol negatif.

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengamati kemampuan sediaan untuk melekat pada kulit. Hasil uji daya lekat pada gel hand sanitizer kontrol negatif dan kontrol positif masing-masing yaitu  $4,22 \pm 0,04$  detik;  $4,46 \pm 0,28$  detik;  $2,21 \pm 0,08$  detik. Pada hasil tersebut telah memenuhi persyaratan daya lekat yaitu tidak kurang dari 4 detik (Forestryana et al., 2020). Berdasarkan hasil uji statistika, gel hand sanitizer ekstrak terpurifikasi daun katuk tidak terdapat perbedaan bermakna dengan kontrol negatif dan berbeda bermakna dengan kontrol positif. Hal ini dikarenakan konsistensi yang berbeda antara gel hand sanitizer dengan kontrol positif sehingga mempengaruhi waktu perlekatan gel. (Maulina & Sugihartini, 2015)

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah belum dilakukan analisis KLT dan uji kadar flavonoid untuk mengetahui seberapa besar kadar senyawa yang berfungsi sebagai antibakteri. Perlu dilakukan uji antibakteri ekstrak terpurifikasi daun katuk dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Serta perlu dilakukan uji antibakteri pada sediaan gel hand



sanitizer ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*)

terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 secara in vitro.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

- 5.1.1. Ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) konsentrasi 0,5% dan 1% terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.
- 5.1.2. Gel hand sanitizer ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) memiliki bentuk gel homogen yang kental, berwarna kuning muda, bau khas rosae, memiliki pH 6,14; viskositas 3143,16 cPs; daya sebar 5,73 cm serta daya lekat 4,22 detik.

#### **5.2. Saran**

- 5.2.1. Perlu dilakukan analisis KLT dan uji kuantitatif senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) yang berkhasiat sebagai antibakteri.
- 5.2.2. Perlu dilakukan uji antibakteri pada ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) dengan konsentrasi yang lebih tinggi (2%; 4% dan 6%)
- 5.2.3. Perlu dilakukan uji antibakteri pada sediaan gel hand sanitizer ekstrak terpurifikasi daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 secara in vitro.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., Batari, R., Sandrasari, D. A., Bolling, B., & Wijaya, H. (2010). Flavonoid content and antioxidant activity of vegetables from Indonesia. *Food Chemistry*, *121*(4), 1231–1235. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.01.033>
- Awaludin, Kartina, Maulianawati, D., Manalu, W., Andriyanto, Septiana, R., Arfandi, A., & Lalang, Y. (2020). Phytochemical screening and toxicity of ethanol extract of *Sauropus androgynus*. *Biodiversitas*, *21*(7), 2966–2970. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210712>
- Azizah, R., & Antarti, A. N. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Getah Pelepeh Serta Bonggol Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella pneumoniae* Dengan Metode Difusi Agar. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, *4*(1), 29. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v4i1.26544>
- Baharutan, A., Rares, F. E. S., & Soeliongan, S. (2015). Pola Bakteri Penyebab Infeksi Nosokomial Pada Ruang Perawatan Intensif Anak Di Blu Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal E-Biomedik*, *3*(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.3.1.2015.7417>
- BPOM. (2014). Persyaratan Mutu Obat Tradisional. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan*, 1–25.
- Danimayostu, A. A. (2017). Pengaruh Penggunaan Pati Kentang (*Solanum tuberosum*) Termodifikasi Asetilasi-Oksidasi Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Gel Natrium Diklofenak. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, *3*(1), 25–32. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2017.003.01.4>
- Desnita, R., Luliana, S., & Anastasia, D. S. (2018). Antiinflammatory Activity Patch Ethanol Extract Of Leaf Katuk (*Sauropus Androgynus* L. Merr). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, *16*(1), 1. <https://doi.org/10.35814/jifi.v16i1.493>
- Dewi, C. C., & Saptarini, N. M. (2016). Hidroksi Propil Metil Selulosa dan Karbomer Serta Sifat Fisikokimianya Sebagai Gelling Agent. *Farmaka*, *14*(3), 1–10.
- Fikri, F., & Purnama, M. T. E. (2020). Pharmacology and phytochemistry overview on *sauropus androgynous*. *Systematic Reviews in Pharmacy*, *11*(6), 124–128. <https://doi.org/10.31838/srp.2020.6.20>
- Fitriana, Y. A. N., Fatimah, V. A. N., & Fitri, A. S. (2020). Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). *Sainteks*, *16*(2), 101–108. <https://doi.org/10.30595/st.v16i2.7126>

- Forestryana, D., Fahmi, M., & Putri, A. (2020). *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Gelling Agent pada Karakteristik Formula Gel Antiseptik Ekstrak Etanol 70 % Kulit Buah Pisang Ambon. 1(2)*, 45–51.
- Husnani, & Muazham, M. F. Al. (2017). Optimasi Parameter Fisik Viskositas, Daya Sebar dan Daya Lekat Pada Basis Natrium CMC Dan Carbopol 940 Pada Gel Madu Dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 11–18.
- Irianto, I. D. K., Purwanto, P., & Mardan, M. T. (2020). Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi. *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 202. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.53793>
- Jain, V. M., Karibasappa, G. N., Dodamani, A. S., Prashanth, V. K., & Mali, G. V. (2016). Comparative assessment of antimicrobial efficacy of different hand sanitizers: An in vitro study. *Dental Research Journal*, 13(5), 424–431. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.192283>
- Jolly, W. M., & Hadlow, A. M. (2012). A comparison of two methods for estimating conifer live foliar moisture content. *International Journal of Wildland Fire*, 21(2), 180–185. <https://doi.org/10.1071/WF11015>
- Kemenkes, R. (2020). Farmakope Indonesia edisi VI. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Khoo, H., Azlan, A., & Ismail, A. (2015). *Sauropus androgynus* Leaves for Health Benefits: Hype and the Science. *The Natural Products Journal*, 5(2), 115–123. <https://doi.org/10.2174/221031550502150702142028>
- Kusuma, T. M., Azalea, M., Dianita, P. S., & Syifa, N. (2018). The effect of the variations in type and concentration of gelling agent to the physical properties of hydrocortisone. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, IV(1), 44–49.
- Kuttinath, S., Haritha, & Rammohan, R. (2019). Phytochemical Screening, Antioxidant, Antimicrobial, and Antibiofilm Activity of *Sauropus Androgynus* Leaf Extracts. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 12(4), 244–250. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2019.v12i4.31756>
- Lisi, A., Runtuwene, M., & Wewengkang, D. (2017). Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Metanol Bunga Soyogik (*Saurauia Bracteosa* Dc.). *Pharmacon*, 6(1), 53–61.
- Malik, F., Suryawati, Mahdani, W., & Suardi, H. N. (2019). Uji Aktivitas Madu Seulawah Sebagai Antibakteri Dalam Menghambat Pertumbuhan *Pseudomonas*

- aeruginosa* ATCC 27853. *Jurnal Bioleuser*, 3(1), 5–9.
- Maulina, L., & Sugihartini, N. (2015). FORMULASI GEL EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) DENGAN VARIASI GELLING AGENT SEBAGAI SEDIAAN LUKA BAKAR. *Pharmaciana*, 5(1), 43–52. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v5i1.2285>
- Mayahati, J. W. (2019). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Pati Tahun 2018. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 54–66.
- Mukhtarini. (2011). “Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif.” *Jurnal of Pharmacy*, V, 361.
- Ngajow, M., Abidjulu, J., & Kamu, V. S. (2013). Antibacterial Effect of Matoa Stem (*Pometia pinnata*) peels Extract to *Staphylococcus aureus* Bacteria In Vitro. *Jurnal MIPA UNSRAT*, 2(2), 128–132.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Nuria, M. C., Astuti, E. P., & Sumantri. (2010). Antibacterial Activities of Ethyl Acetate Fraction of Methanol Extract from Sosor Bebek Leaves (*Kalanchoe pinnata* Pers.). *Mediagro*, 6(2), 51–61.
- Nuria, M. C., Chabibah, Z., Banu, S., & Fithria, R. F. (2014). Penelusuran Potensi Fraksi n- Heksan dan Etil Asetat dari Ekstrak metanol daun gugur ketapang (*Terminalia catappa* L.) sebagai antidiare. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 1(1), 163–173. <http://dx.doi.org/10.31942/jiffk.v0i0.1219>
- Oke, M. A., Mutiat, O. B., El-imam, A. M. A., & Kazeem, M. O. (2013). Evaluation of Antibacterial Efficacy of Some Alcohol-Based Hand Sanitizers Sold in Ilorin (North-Central Nigeria). *Ife Journal of Science*, 15(1), 111–117.
- Purwanti, N. U., Yuliana, S., & Sari, N. (2018). PENGARUH CARA PENERINGAN SIMPLISIA DAUN PANDAN (*Pandanus amaryllifolius*) TERHADAP AKTIVITAS PENANGKAL. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 1(2), 63–72. <https://doi.org/10.35799/pmj.1.2.2018.21644>
- Puspitasari, A. D., & Pramono, S. (2015). Comparison of Methods of Producing Bee Propolis Purified Extract Based on Total Flavonoid Content Using Rutin As Standard. *Traditional Medicine Journal*, 20(2), 81–86. <https://doi.org/10.22146/tradmedj.8076>

- Putra, D. P., & Kusmiati, T. (2019). Manajemen Pemberian Antibiotik dengan Hasil Uji Kepekaan Resisten. *Jurnal Respirasi*, 1(1), 7. <https://doi.org/10.20473/jr.v1-i.1.2015.7-14>
- Qaddoori, A. G. (2016a). Antimicrobial evaluation of selected medicinal plants using molecular approach. *Biomedical Research Centre*, 261.
- Qaddoori, A. G. (2016b). Antimicrobial Evaluation of Selected Medicinal Plants Using Molecular Approach. *Biomedical Research Centre*, 261. <http://usir.salford.ac.uk/id/eprint/40178%0A>
- Qisti, B. W. K., Nurahmanto, D., & Rosyidi, V. A. (2018). Optimasi Propilen Glikol dan Etanol sebagai Peningkat Penetrasi Ibuprofen dalam Sediaan Gel dengan Metode Simplex Lattice Design (Propylene Glycol and Ethanol Optimization as Ibuprofen Penetration Enhancer in Gel Dosage using Simplex Lattice Design Metho. *Pustaka Kesehatan*, 6(1), 11. <https://doi.org/10.19184/pk.v6i1.6611>
- Rahayu, T., Fudholi, A., & Fitria, A. (2016). Optimasi Formulasi Gel Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana Tabacum*) Dengan Variasi Kadar Karbopol940 Dan Tea Menggunakan Metode Simplex Lattice Design (Sld). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(1), 22–34. <https://doi.org/10.20885/jif.vol12.iss1.art3>
- Rivai, H., Afriati, A., & Zulharmita. (2020). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif dari Ekstrak Heksan, Aseton, Etanol, dan Air Dari Akar Anting-Anting (*Achalypha indica L.*). *March*, 1–14. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24979.84003>
- Rowe, R., Sheskey, P., & Quinn, M. (2009). Handbook of Pharmaceutical Excipients. *Revue Des Nouvelles Technologies de l'Information*, E.28, 257–262.
- Sapara, T. U., & Waworuntu, O. (2016). EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN PACAR AIR ( *Impatiens balsamina L.* ) TERHADAP PERTUMBUHAN *Porphyromonas gingivalis*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(4), 10–17.
- Saputra, T. R., Ngatin, A., & Sarungu, Y. T. (2018). Penggunaan metode ekstraksi maserasi dan partisi pada tumbuhan cocor bebek (*kalanchoe pinnata*) dengan kepolaran berbeda. *Fullerene Journal of Chemistry*, 3(1), 5. <https://doi.org/10.37033/fjc.v3i1.26>
- Silhavy, T. J., Kahne, D., & Walker, S. (2010). The Bacterial Cell Envelope1 T. J. Silhavy, D. Kahne and S. Walker, . *Cold Spring Harb Perspect Biol*, 2, 1–16. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2857177/pdf/cshperspect-PRK-a000414.pdf>
- Tsabitah, A. F., Zulkarnain, A. K., Wahyuningsih, M. S. H., & Nugrahaningsih, D. A.

- A. (2020). Optimasi Carbomer, Propilen Glikol, dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*). *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 111–118. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.45666>
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2018). Antibacterial Activity Test of the C-4-methoxyphenylcalix[4]resorcinarene Compound Modified by Hexadecyltrimethylammonium-Bromide against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* Bacteria. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 201. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i3.22742>
- Verma, P., & Verma, M. K. (2018). Antimicrobial activity of Antibiotics and Antiseptics (Dettol and Betadine) against Clinical Isolates of *Pseudomonas aeruginosa*. *International Journal of Life-Sciences Scientific Research*, 4(1). <https://doi.org/10.21276/ijlssr.2018.4.1.14>
- Wijayati, N., Astutiningsih, C., Mulyati, S., & Artikel, I. (2014). Transformasi  $\alpha$ -Pinena dengan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 25923. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 6(1), 24–28. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v6i1.2931>
- Winarsih, S., Agustin Purwantiningrum, D., & Shinta Wardhani, A. (2015). Efek Antibakteri Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap Pertumbuhan *Salmonella Typhi* secara In Vitro Antibacterial Effect of Katuk (*Sauropus androgynus*) Leaf Extract against *Salmonella Typhi* Growth In Vitro. *Mutiara Medika*, 15(2), 96–103.
- Yuliantari, N. W. A., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M. (2017). Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Menggunakan Ultrasonik The Influence of Time and Temperature on Flavonoid Content and Antioxidant Activity of Sirsak Leaf (*Annona mur.* *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 4(1), 35–42.
- Yunita, O., Abdul Rantam, F., & Yuwono, M. (2019). Metabolic Fingerprinting of *Sauropus androgynus* (L.) Merr. Leaf Extracts. *Pharmaceutical Sciences Asia*, 46(2), 69–79. <https://doi.org/10.29090/psa.2019.02.017.0043>
- Zada, amalia agatha sari, & Febriawan, R. (2021). Perbedaan Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Metode Well Diffusion dan Kirby bauer Terhadap Pertumbuhan Bakteri. *Jurnal Medika Hutama*, 2(04), 1156–1161.
- Zukhri, S., Murni Sari Dewi, K., Hidayati, N., Muhammadiyah Klaten, S., & Muhamamdiyah Klaten, S. (2018). Uji Sifat Fisik dan Antibakteri Salep Ekstrak Daun Katuk (*sauropus androgynus* (l) merr.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan (JIK)*,

XI(1), 303–312.

