

**FORMULASI SEDIAAN *FOOT SANITIZER SPRAY* EKSTRAK DAUN
NILAM (*Pogostemon cablin Benth*) TERHADAP *Staphylococcus epidermidis***

SKRIPSI

OLEH :

**HERNINDA SEPTIAR MAHARANI
0661 17 141**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2023**

**FORMULASI SEDIAAN *FOOT SANITIZER SPRAY* EKSTRAK DAUN
NILAM (*Pogostemon cablin Benth*) TERHADAP *Staphylococcus epidermidis***

SKRIPSI

**Skripsi Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pada Program Studi Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu
Pengetahuan Alam**

**Disusun Oleh :
HERNINDA SEPTIAR MAHARANI
0661 17 141**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : FORMULASI SEDIAAN *FOOT SANITIZER SPRAY*
EKSTRAK DAUN NILAM (*Pogostemon cablin Benth*)
TERHADAP *Staphylococcus epidermidis*

Nama : Herninda Septiar Maharani

NPM : 066117141

Program Studi : Farmasi

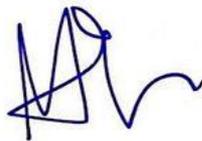
Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Bogor, 13 Desember 2023

Menyetujui,

Pembimbing Pendamping

Pembimbing Utama



Siti Mahyuni, M.Sc

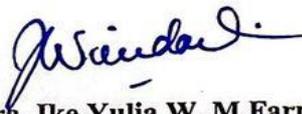


Fitria Dewi Sulistiyono, M.Si

Mengetahui

Ketua Program Studi Farmasi

Dekan F-MIPA UNPAK



(apt. Dra. Ike Yulia W, M.Farm.)



(Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.)

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya tulis yang dikerjakan sendiri dan tidak pernah dipublikasikan atau digunakan untuk mendapat gelar sarjana di perguruan tinggi atau lembaga lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari terdapat gugatan, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.



**Surat Perlimpahan Skripsi, Sumber Informasi, Serta Kekayaan Intelektual kepada
Universitas Pakuan**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Herninda Septiar Maharani

Npm : 066117141

Judul Skripsi : *Formulasi Sediaan Foot Sanitizer Spray Ekstrak Daun Nilam (Pogostemon cablin Benth) Terhadap Staphylococcus epidermidis*

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi di atas adalah benar hasil karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir skripsi ini. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, Desember 2023



Herninda Septiar Maharani
066117141

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillah rabbil'alamini puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Esa, shalawat serta salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada Baginda Nabi Muhammad Shallallahu alaihi wasallam, yang berkat rahmat dan hidayah-Nya yang selalu memberikan kenikmatan berupa kesehatan, iman dan islam sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini sebagaimana mestinya di penghujung tahun 2023. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk masa depan dalam meraih cita-cita.

Mahakarya kecil ini saya berikan kepada kedua orang tua saya. Terimakasih saya ucapkan kepada Ibu (Nani Risnawati) dan Bapak (Herwan Setiawan). Terimakasih kepada yang tersayang yang selalu menjadi penyemangat disaat melakukan apapun, atas semua pengorbanan dan mendo'akan setiap langkah saya. Semoga Mama dan Bapak selalu diberikan kesehatan, rezeki yang berlimpah dan berkah, dan tetap berada dalam lindungan Allah SWT.

Untuk kedua pembimbing saya ibu Fitria Dewi Sulistiyono, M.Si. dan ibu Siti Mahyuni, M.Sc. Terimakasih untuk bimbingan, saran, bantuan serta semangat yang telah diberikan. Semoga semua kebaikan akan dibalas oleh Allah SWT.

Terimakasih untuk keluarga besar tercinta, terutama kepada adik saya Hernanda Rizky Maulana dan sepupu saya Angga Permana yang selalu mendo'akan dan menyemangati tiap langkah saya. Semoga selalu panjang umur, diberikan kesehatan, diberikan rezeki yang berlimpah dan berkah, dan selalu dilindungi Allah SWT.

Terimakasih untuk Indra Aryo Setyo selaku partner in crime, yang telah memberikan dukungan dan sangat banyak membantu selama perjalanan kuliah dan skripsi saya.

Terimakasih kepada sahabat saya yang tersayang dan terkasih Asri Najmiati, Siti Nurianah, Audita, Adelia Dezriani, Lavinka, Meili Astuti, Gaury, Elvino, Aditya Sahril, Rifky, Pandu, Muthia, Putri, Dita, Tiara, Sipa, Anisa, Puput, Sheila, Rina, Sabrina Angely, Nida Ul Husna, seluruh teman Farmasi 2017 dan terimakasih kepada atasan saya beserta seluruh staff Sila Tea House.

Terimakasih sudah membantu dan menyemangati tugas akhir ini. Terimakasih sudah selalu ada disaat susah dan senang.

Terimakasih kepada Cia. Kucing kesayangan dan tercinta. Terimakasih sudah menemani hari-hari ibu, terimakasih Cia sudah menjadi kucing yang baik, penurut, aktif, terima kasih selalu membuat hari-hari ibu penuh dengan tawa dan canda karena tingkah lucu dan menggemaskan Cia. Ibu persembahkan karya kecil ini untuk Cia.

Akhir kata. Saya menyadari bahwa hasil karya skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, tetapi saya harap dapat memberikan manfaat sebagai ilmu dan pengetahuan bagi para pembacanya.

Last but not least, thank you for myself, thank you for fighting, for your achievements that have been made so far. I'm Worthy and I'm Grateful.

Herninda Septiar Maharani

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Herninda Septiar Maharani, putri dari Bapak Herwan Setiawan dan Ibu Nani Risnawati. Penulis lahir pada tanggal 30 September 1998 di Sukabumi. Merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis memulai Pendidikan formalnya di SD Negeri 01 Purwaraja pada tahun 2005 , kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 01 Menes Pandeglang pada tahun 2011 , kemudian lulus Sekolah Menengah Atas di SMAN 01 Pelabuhanratu pada tahun 2017. Tahun yang sama yakni pada tahun 2017, penulis lulus seleksi masuk perguruan tinggi swasta dan terdaftar sebagai mahasiswa jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Univeritas Pakuan Bogor dan dinyatakan lulus pada tanggal 23 Oktober 2023.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya dalam penyelesaian studi akhir skripsi dengan judul “**Formulasi Sediaan Foot Sanitizer Spray Ekstrak Daun Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) Terhadap *Staphylococcus epidermidis***”. Dibawah bimbingan Ibu Fitria Dewi Sulistiyono, M.Si dan Ibu Siti Mahyuni, M.Sc.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah' Rabbil alamin, dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji syukur kita panjatkan kepada-Nya karena atas rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Formulasi Sediaan Foot Sanitizer Spray Ekstrak Daun Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) Terhadap *Staphylococcus epidermidis*”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan tugas akhir pada Program Studi Farmasi Universitas Pakuan, Bogor.

Dengan menyelesaikan skripsi ini, tak lepas dari pertolongan Allah SWT yang selalu memberikan kekuatan dan keyakinan selama proses pengerjaan. Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati dan segala hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan Bogor dan Ketua Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan Bogor.
2. Ibu Fitria Dewi Sulistiyono, M.Si selaku pembimbing utama dan Ibu Siti Mahyuni, M.Sc selaku pembimbing pendamping yang selalu memberikan saran, kritik beserta arahan dan motivasi kepada penulis dalam penulisan usulan penelitian ini.
3. Kepada Keluarga dan Orang Tua tersayang, yang telah memberikan kasih sayang, do'a restunya serta dukungan dan semua cinta yang telah diberikan.
4. Seluruh Staff Dosen dan Karyawan di lingkungan Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini jauh dari kata sempurna, akan tetapi penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca lainnya.

Bogor, Juli 2023

Penulis

RINGKASAN

HERNINDA SEPTIAR MAHARANI. 0661 17 141. 2023. FORMULASI SEDIAAN FOOT SANITIZER SPRAY EKSTRAK DAUN NILAM (*Pogostemon cablin Benth*) TERHADAP *Staphylococcus epidermidis*. Dibawah bimbingan Fitria Dewi Sulistiyono, M.Si dan Siti Mahyuni, M.Sc.

Daun nilam mengandung senyawa kimia diantaranya minyak atsiri, flavonoid, alkaloid, fenol, saponin, tanin, glikosida, terpenoid dan steroid. Sediaan *foot sanitizer spray* yang belum banyak dikenal dan masih jarang penggunaannya. Bentuk sediaan *spray* ini dipilih karena penggunaannya yang cukup mudah dan efektif untuk diaplikasikan dalam berbagai kondisi. Kelebihan sediaan *spray* yaitu lebih praktis penggunaannya, lebih mudah dicuci, jernih dan elegan serta meninggalkan film transparan pada kulit.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat formulasi sediaan *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam berdasarkan uji mutu fisik dan menentukan formula terbaik *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*. Ekstraksi daun nilam dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Dibuat 3 formula *foot sanitizer spray* yaitu Formula 0 (basis sediaan) sebagai kontrol negatif, Formula 1 (ekstrak daun nilam 5%), Formula 2 (ekstrak daun nilam 10%), dan Formula 3 (ekstrak daun nilam 15%), serta Formula 4 Sediaan *Foot Spray Guardian* sebagai kontrol positif. Dilakukan uji mutu sediaan meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, pola dan beban penyemprotan, waktu kering, dan *cycling test*. Dilakukan uji antibakteri LDH terhadap semua formula.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi sediaan *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam telah memenuhi syarat mutu evaluasi berdasarkan uji organoleptik, pH, viskositas, homogenitas, pola penyemprotan, bobot persemprot, waktu mengering dan *cycling test*. Berdasarkan uji LDH diperoleh formula terbaik *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam sebagai antibakteri pada formula 3 dengan nilai LDH sebesar 18,12 mm yang termasuk dalam kategori sedang.

Kata Kunci: Antibakteri, Daun Nilam, *Foot Sanitizer Spray*, *S.epidermidis*

SUMMARY

HERNINDA SEPTIAR MAHARANI. 0661 17 141. 2023. FORMULATION OF FOOT SANITIZER SPRAY PREPARATION USING PATCHOULI LEAF (*Pogostemon cablin* Benth) EXTRACT AGAINST *Staphylococcus epidermidis*. Supervisor Fitria Dewi Sulistiyono, M.Si and Siti Mahyuni, M.Sc.

Patchouli leaves contain chemical compounds including essential oils, flavonoids, alkaloids, phenol, saponins, tannins, glycosides, terpenoids, and steroids. The foot sanitizer spray preparation is not widely known and its use is still rare. The spray form is chosen because of its ease of use and effectiveness in various conditions. The advantages of spray preparation are its practicality, easy to wash, clear and elegant, and leaves a transparent film on the skin.

The purpose of this study was to formulate a foot sanitizer spray preparation using patchouli leaf extract based on physical quality tests and to determine the best formula of patchouli leaf extract foot sanitizer spray as an antibacterial agent against *Staphylococcus epidermidis*. Patchouli leaf extraction was performed by maceration method using 96% ethanol solvent. Three foot sanitizer spray formulas were made, Formula 0 (base preparation) as negative control, Formula 1 (5% patchouli leaf extract), Formula 2 (10% patchouli leaf extract), and Formula 3 (15% patchouli leaf extract), as well as Formula 4 Guardian Foot Spray as positive control. Preparation quality tests were carried out including organoleptic, homogeneity, pH, viscosity, spray pattern and spray load, drying time, and cycling test. LDH antibacterial test was performed on all formulas.

The results showed that the formulation of patchouli leaf extract foot sanitizer spray preparation met the quality evaluation criteria based on organoleptic, pH, viscosity, homogeneity, spray pattern, spray load, drying time, and cycling test. Based on the LDH test, the best formula of patchouli leaf extract foot sanitizer spray as an antibacterial agent was Formula 3 with an LDH value of 18,12 mm, which falls into the moderate category.

Keywords: *Antibacterial, Patchouli Leaf, Foot Sanitizer Spray, S.epidermidis*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS	ii
SURAT PERLIMPAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Hipotesis	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Nilam	3
2.2 <i>Foot Sanitizer</i>	4
2.3 Bahan Tambahan Sediaan <i>Foot Sanitizer Spray</i>	5
2.3.1 Alkohol	5
2.3.2 Gliserin	5
2.3.3 <i>Menthol</i>	6
2.3.4 <i>Tween 20</i>	6
2.3.5 Fenooksietanol.....	6
2.3.6 <i>Aquadest</i>	7
2.4 Ekstraksi dan Maserasi	7
2.5 Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	8
2.6 Antibakteri	8

2.6.1 Metode Dilusi	9
2.6.2 Metode Difusi	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.3.1 Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tanaman.....	11
3.3.2 Pembuatan Serbuk Daun Nilam	11
3.3.3 Pembuatan Ekstrak Daun Nilam	12
3.3.4 Pengujian Mutu Ekstrak	12
3.3.4.1 Penetapan Kadar Air (AOAC, 2000)	12
3.3.4.2 Penetapan Kadar Abu.....	13
3.3.4.3 Uji Fitokimia	13
3.4 Formulasi Sediaan <i>Foot Sanitizer Spray</i>	15
3.4.1 Evaluasi Sediaan <i>Foot Sanitizer Spray</i>	15
3.5 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Nilam	17
3.5.1 Persiapan Pengujian.....	17
3.5.2 Larutan Kontrol Positif.....	18
3.5.3 Pembuatan Kertas Cakram	19
3.5.4 Uji Lebar Daya Hambat (LDH).....	19
3.6 Parameter Penelitian	20
3.7 Analisis Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Determinasi Tanaman	21
4.2 Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Nilam	21
4.3 Hasil Ekstraksi Daun Nilam	21
4.4 Hasil Uji Mutu Ekstrak.....	22
4.4.1 Kadar Air Serbuk dan Ekstrak Daun Nilam	22
4.4.2 Kadar Abu Serbuk dan Ekstrak Daun Nilam	23
4.4.3 Hasil Uji Fitokimia Serbuk dan Ekstrak Daun	24
4.5 Hasil Sediaan <i>Foot Sanitizer Spray</i> Ekstrak Daun Nilam	25
4.6 Evaluasi Sediaan.....	26
4.6.1 Hasil Uji Organoleptik.....	26
4.6.2 Hasil Uji Homogenitas	27
4.6.3 Hasil Uji pH.....	27

4.6.4 Hasil Uji Viskositas	29
4.6.5 Hasil Pola Penyemprotan dan Bobot Persemprot.....	30
4.6.6 Hasil Pemeriksaan Waktu Mengering	32
4.6.7 Hasil <i>Cycling Test</i>	32
4.7 Hasil Pengujian Antibakteri.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. (a) Tanaman Nilam, (b) Daun Nilam	3
2. Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	8
3. Uji Lebar Daya Hambat Sediaan <i>Foot Sanitizer Spray</i>	19
4. Serbuk Simplisia Daun Nilam.....	21
5. Ekstrak Daun Nilam	25
6. Sediaan <i>Foot Sanitizer Spray</i> Ekstrak Daun Nilam	26
7. Hasil Uji Homogenitas Sediaan <i>Foot Sanitizer Spray</i> Ekstrak Daun Nilam.....	27
8. Hasil Pengujian LDH	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Evaluasi Sediaan <i>Foot Sanitizer Spray</i>	5
2. Klasifikasi Zona Hambat.....	10
3. Formulasi Sediaan <i>Foot Sanitizer Spray</i>	15
4. Hasil Kadar air Serbuk Simplisia dan Ekstrak Daun Nilam	23
5. Hasil Kadar Abu Serbuk Simplisia dan Ekstrak Daun Nilam.....	23
6. Hasil Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Daun Nilam	24
7. Hasil Uji Organoleptis Sediaan <i>Foot Sanitizer EDM</i>	26
8. Hasil Uji Homogenitas Sediaan <i>Foot Sanitizer EDM</i>	27
9. Hasil Uji pH Sediaan <i>Foot Sanitizer EDM</i>	28
10. Hasil Uji Viskositas Sediaan <i>Foot Sanitizer EDM</i>	29
11. Hasil Pola Penyemprotan Sediaan <i>Foot Sanitizer EDM</i>	30
12. Rata-Rata Bobot Penyemprotan Sediaan <i>Foot Sanitizer EDM</i>	31
13. Hasil Pemeriksaan Waktu Mengering Sediaan <i>Foot Sanitizer EDM</i>	32
14. Hasil Uji <i>Cycling Test</i> Sediaan <i>Foot Sanitizer EDM</i>	33
15. Hasil Pengujian Lebar Daya Hambat Sediaan <i>Foot Sanitizer EDM</i>	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Determinasi Tanaman	48
2. Skema Alur Penelitian.....	49
3. Perhitungan Rendemen Serbuk Simplisia Dan Ekstrak	50
4. Perhitungan Kadar Air	51
5. Perhitungan Kadar Abu	53
6. Perhitunga Viskositas Sediaan Foot Sanitizer Spray Ekstrak Daun Nilam.....	55
7. Perhitungan LDH	61
8. Hasil Analisis Data.....	63
9. Dokumentasi Penelitian.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daun Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) merupakan tanaman yang dapat tumbuh dengan subur di daerah tropis dan dipercaya oleh masyarakat sekitar sebagai tanaman tradisional. Sampai saat ini tanaman tradisional banyak digunakan di bidang kosmetik maupun obat-obatan, tidak hanya karena tradisi akan tetapi di pelajari karena nilainya di bidang farmasi. Penelitian yang telah dilakukan oleh Sernita, dkk (2018) menunjukkan bahwa daun nilam mengandung minyak atsiri, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, terpenoid dan steroid. Daun Nilam telah digunakan sebagai obat tradisional diantaranya sebagai obat pencuci luka, obat disentri, obat diare, obat pencuci rambut, obat wasir dan menghilangkan bau keringat (Kementrian Negara Riset & Teknologi, 2006). Oleh karena itu daun nilam berpotensi untuk pembuatan *foot sanitizer spray* yang dapat menghilangkan bau kaki penyebab mikroba.

Bau pada kaki menjadi permasalahan bagi banyak orang. Hal ini disebabkan adanya penumpukan bakteri yang berkembang biak pada kaki sehingga menimbulkan rasa tidak nyaman (Kobayashi, 1990). Tahun 2014, *American Podiatric Medical Association (APMA)* melakukan survei terhadap 1021 orang dewasa yang berusia 18 tahun terkait permasalahan di kaki dan ditemukan berbagai hasil menarik. Sejak tahun 2010, bagian kaki masih menjadi bagian yang kurang diperhatikan oleh masyarakat Amerika. Akan tetapi hal itu bertentangan, delapan dari 10 orang Amerika mengaku mengalami permasalahan dengan kaki (*American Podiatric Medical Association.*, 2014). Bau pada kaki merupakan gangguan kelenjar keringat apokrin dan jika terinfeksi oleh bakteri pembusukan sehingga menghasilkan bau kurang sedap. Beberapa bakteri menjadi penyebab bau kaki diantaranya yaitu *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Corynebacterium acne* (Endarti, 2004). Upaya yang dilakukan tentunya dengan membuat suatu inovasi baru dalam bidang farmasi yaitu sediaan *foot sanitizer spray* yang belum banyak dikenal dan masih jarang penggunaannya. Bentuk sediaan *spray* ini dipilih karena penggunaannya yang

cukup mudah dan efektif untuk diaplikasikan dalam berbagai kondisi. Kelebihan sediaan spray yaitu lebih praktis penggunaannya, lebih mudah dicuci, jernih dan elegan serta meninggalkan film transparan pada kulit.

Menurut penelitian Sernita, dkk (2021), ekstrak etanol daun nilam pada konsentrasi 30%, 40%, dan 50% mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Dan pada konsentrasi 50% memiliki daya hambat sebesar 3,43 mm termasuk dalam kategori sedang.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya Suhrah FK, dkk (2021) dinyatakan bahwa ekstrak etanol 96% daun nilam dengan metode maserasi memiliki aktivitas antibakteri yang berfungsi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan nilai konsentrasi 5% dan nilai zona hambat sebesar 16,3 mm.

Berdasarkan pernyataan yang melatarbelakangi penelitian ini, maka peneliti tertarik dalam pengujian lebih lanjut terkait pembuatan formula sediaan *Foot Sanitizer Spray* ekstrak daun nilam (*Pogostemon cablin Benth*) terhadap *Staphylococcus epidermidis*.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Membuat formulasi sediaan *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam berdasarkan uji mutu fisik.
2. Menentukan formula terbaik *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam sebagai antibakteri.

1.3 Hipotesis

1. Didapatkan sediaan *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam yang memenuhi persyaratan mutu fisik.
2. Terdapat satu formula terbaik sediaan *foot sanitizer spray* sebagai antibakteri.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Nilam

Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) termasuk famili *Lamiaceae* dan bentuk fisiknya seperti tanaman perdu, daunnya berwarna hijau kemerahan, baunya harum dan berbentuk bulat atau lonjong serta bercabang banyak, dengan tinggi pohonnya sekitar 60 cm dan batangnya tidak terlalu kokoh, sehingga akan rebah karena menyangga daun yang rimbun. Secara visual daun nilam mempunyai ukuran panjang antara 5 cm -11 cm, tipis, tidak kaku, dan berbulu pada permukaan bagian atas. Daun terletak duduk berhadap-hadapan (Rukmana, 2003).

(a)



(b)



Gambar 1. (a) Tanaman Nilam, (b) Daun Nilam

Nilam berasal dari daerah tropis Asia Tenggara terutama Indonesia dan Filipina, serta India, Amerika Selatan dan China (Grieve, 2002). Tanaman nilam jenis *Pogostemon cablin* yang berasal dari Filipina pertama kali dibawa oleh orang Belanda ke Indonesia, dan tanaman tersebut menjadi tanaman sela di perkebunan kopi di kaki gunung Pasamanan Sumatera Barat. Setelah itu, tanaman ini menyebar ke daerah di sekitar Aceh sebagai tanaman sela di perkebunan tembakau dan kelapa sawit. Sejak tahun 1990, orang-orang Belanda mulai mendirikan unit-unit penyulingan untuk mengambil minyak dari tanaman tersebut.

Menurut Silalahi (2019), tanaman nilam dimanfaatkan sebagai obat tradisional seperti anti stress, antioksidan, anti inflamasi, dan antimikroba. Kandungan dari daun nilam (*Pogostemon cablin Benth*) yang mempunyai aktivitas antibakteri yaitu alkaloid, fenol dan terpenoid Retno, dkk (2019). Daun nilam segar digunakan sebagai pencuci rambut, sedangkan daun nilam kering dapat digunakan untuk menghilangkan bau badan dan sebagai corrigens dalam beberapa jamu (suatu bahan yang digunakan untuk memperbaiki aroma, rasa, dan penampilan jamu tersebut) (Rukmana, 2003).

2.2 *Foot Sanitizer*

Foot Sanitizer adalah cairan pembersih kaki dengan alkohol sebagai bahan dasarnya yang digunakan untuk membunuh bakteri atau mikroorganisme tanpa melalui proses pembilasan air. Food and Drug Administration (FDA) mengemukakan bahwa sediaan *foot sanitizer* dapat membunuh bakteri dengan waktu kurang dari 30 menit (Santoso & Riyanta, 2019). Bahan aktif alkohol dari sediaan *foot sanitizer* yaitu mempunyai kekuatan paling tinggi terhadap bakteri, mengandung etanol 70% - 95% pelembut dan pelembab (Primono, 2019).

Sediaan *spray* termasuk ke dalam sediaan topikal yang berupa campuran antara bahan utama dengan bahan pengisi lainnya, dapat diaplikasikan dengan cara disemprotkan pada area yang diinginkan seperti pada luka bakar, memar, infeksi dan penyakit kulit lainnya (Chavan dkk., 2016). Kelebihan dari teknik *spray* atau semprot yaitu memudahkan sediaan yang akan diaplikasikan ke luka atau area kulit tanpa menggunakan kapas atau alat aplikator lainnya. Hal ini sedikitnya dapat mengurangi kontaminasi dan infeksi. Sediaan semacam ini lebih disukai dibandingkan salep, terutama untuk kulit. Evaluasi sediaan berdasarkan uji syarat mutu fisik dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Evaluasi Sediaan *Foot Sanitizer Spray*

Nama Pengujian	Syarat
Uji Organoleptik	Bentuk , Jernih, Bau dan Rasa (Iswandana <i>et al</i> , 2017)
Uji Homogenitas	Bening, Tidak terbentuk butiran kasar (Ditjen POM, 1979)
Uji pH	4,5-6,5 (SNI 06-2588-1992)
Uji Viskositas	0,8904- 1 cP (Riyanta & Febriyanti, 2018)
Uji Waktu Kering	<5 menit (Fitriansyah, S.N., dkk. 2016)
Cycling Test	4°C selama 24 jam 40°C selama 24 jam (Nawangsari D, Sunarti, 2021)

2.3. Bahan Tambahan Sediaan *Foot Sanitizer Spray*

2.3.1 Alkohol

Alkohol adalah senyawa yang mempunyai gugus fungsi hidroksil yang terikat pada atom karbon jenuh. Alkohol merupakan larutan jernih tak berwarna, berfasa cair pada temperatur kamar, mudah terbakar dan beraroma khas. Alkohol dalam dunia farmasi berfungsi sebagai bahan campuran dari beberapa jenis obat-obatan. Sedangkan dalam dunia kedokteran, alkohol digunakan sebagai cairan pembersih untuk mensterilkan kulit yang akan disuntik dan mensterilkan alat operasi agar terbebas dari kuman atau bakteri sehingga tidak menimbulkan infeksi (Prihandana dkk, 2007).

2.3.2 Gliserin

Gliserin mempunyai rumus molekul $C_3H_8O_3$. Dalam sediaan topikal formulasi farmasetik dan kosmetik, gliserin digunakan sebagai humektan dan emolient. Selain itu gliserin secara luas berfungsi dalam berbagai formulasi farmasetik seperti sediaan oral, ophthalmic, topical, parenteral, kosmetik dan produk makanan. Gliserin digunakan sebagai humektan dalam sediaan kosmetik dengan konsentrasi hingga 30% (Kibbe. A. H, 2000).

Gliserin memiliki cairan seperti sirup, jernih, tidak berwarna; tidak berbau, manis diikuti rasa hangat. Higroskopik. Jika disimpan beberapa lama pada suhu rendah dapat memadat membentuk massa hablur tidak berwarna yang tidak

melebur hingga suhu mencapai lebih kurang 20°C. Kelarutan gliserin dapat di campur dengan air atau dengan etanol (95%) P, praktis tidak larut dalam kloroform P, dalam eter P dan dalam minyak lemak.

2.3.3 Menthol

Menthol berasal dari bunga *Mentha piperita*, mempunyai titik leleh 42°-45°C. *Menthol* berfungsi sebagai penetrasi *enhancer* yang efektif untuk pelepasan obat secara transdermal (Aqil *et al.*, 2007). *Menthol* dapat digunakan dalam sediaan topikal pada rentang konsentrasi 0,05% - 10%. Mekanisme *menthol* yaitu dapat memperbaiki permeabilitas membran terhadap bahan obat dengan merubah stratum korneum secara reversible sehingga dapat meningkatkan penetrasi obat ke dalam kulit lebih banyak. Senyawa *menthol* diklasifikasikan sebagai senyawa yang bisa menimbulkan iritasi dengan sensasi rasa dingin pada konsentrasi diatas 1,25% hingga 16% (Rowe *et al.*, 2009).

2.3.4 Tween 20

Pemerian tween 20 yaitu berupa cairan agak kental seperti minyak, kuning, bau khas, jernih. Kelarutannya dapat bercampur dengan air, etanol 95% P, dengan etil asetat, sukar larut dalam minyak biji kapas, dalam toluen dan dalam parafin cair P. Memiliki bilangan asam tidak lebih dari 2. Tween 20 merupakan surfaktan hidrofilik nonionik yang berfungsi sebagai pengemulsi dalam penyiapan emulsi farmasetik minyak dalam air. Selain itu, dapat juga digunakan sebagai pelarut untuk bermacam-macam zat termasuk minyak esensial, minyak pelarut dalam vitamin, sebagai pembasah dalam formulasi suspensi oral dan parenteral. Tween 20 harus disimpan dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya matahari, sejuk dan kering (Wade A, 1994).

2.3.5 Fenoksietanol

Fenoksietanol adalah alternatif pengawet pelepasan formaldehid konsentrasinya dalam kosmetik dibatasi hingga 1%. Pemerian nya berupa cairan kental, tidak berwarna dengan bau, larut dalam propilen glikol, larut dalam air dan rasa pedas. Fenoksietanol efektif melawan bakteri Gram-Positif dan Gram-Negatif dan ragi *Candida albicans*. Pada penggunaannya dalam bidang kosmetik bertujuan sebagai pengawet antibakteri dan antioksidan dalam kosmetik. Penggunaan minyak

essensial dan vitamin yang banyak dapat menjadi upaya yang lebih aman sebagai antibakteri dan antioksidan dalam kosmetik (Raymond et al, 2009).

2.3.6 Aquadest

Air merupakan molekul yang mempunyai berat 18,02 dan memiliki pH cairan antara 5,0-7,0. Air juga berfungsi sebagai bahan pelarut, disimpan dalam wadah tertutup rapat (Depkes , 2014). Aquadest merupakan cairan yang jernih, tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna. Air yang digunakan dalam industri farmasi dan disiplin terkait diklasifikasikan sebagai air minum, steril air murni, air steril untuk injeksi, air bakteriostatik untuk injeksi, air steril untuk inhalasi dan air steril untuk irigasi. Air murni digunakan sebagai bahan pelarut untuk pembuatan produk obat dan sediaan farmasi, akan tetapi tidak cocok digunakan dalam pembuatan produk parenteral (Rowe *et al.*, 2009).

2.4 Ekstraksi dan Maserasi.

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan senyawa dari matriks atau simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Adapun faktor yang harus diperhatikan dalam melakukan metode ekstraksi yaitu suhu dan tekanan.

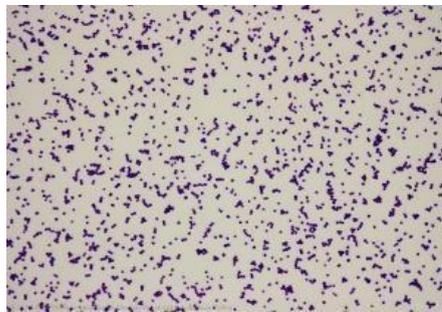
Maserasi adalah cara ekstraksi simplisia dengan merendam dalam pelarut pada suhu kamar sehingga kerusakan dan degradasi metabolit dapat diminimalisasi. Pada maserasi, terjadi proses keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel sehingga diperlukan penggantian pelarut secara berulang (Hanani, 2014). Prinsip kerja maserasi adalah proses melarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut (Marjoni, 2016). Kelebihan metode maserasi antara lain yaitu, cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana, sedangkan kerugian dari metode maserasi ini cukup memakan waktu lama, membutuhkan jumlah pelarut yang banyak dan penyarian kurang sempurna (Tiwari *et al.*, 2011).

2.5 Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Bakteri *S. epidermidis* adalah bakteri Gram-Positif, bakteri yang dapat menimbulkan infeksi kulit ringan yang disertai dengan pembentukan abses, infeksi

saluran kemih dan infeksi ginjal. *S. epidermidis* biotipe-1 menyebabkan infeksi kronis pada manusia. Bakteri yang mempunyai genus *Staphylococcus* ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu koloni putih susu atau krem, sel bentuk bola, bentuk koloni bulat, diameter 0,5-1,5 μm , bersifat anaerob fakultatif dan memiliki tepian yang timbul (Radji, 2011). Jenis bakteri ini termasuk bakteri gram-positif, tumbuh optimum pada suhu 30-37°C, tidak berspora, tidak motil dan tumbuh baik pada NaCl 1-7% (Farasandy, 2010).

S. epidermidis berada pada kulit, selaput lendir, luka dan bisul. Dapat menyebabkan penyakit melalui kemampuannya berkembang biak dan menyebar luas dalam jaringan (Jawetz *et al*, 2010). Menurut Vasanthakumari, (2007) bakteri *S. epidermidis* diklasifikasikan ke dalam Familia Staphylococcaceae dan spesies *Staphylococcus epidermidis*.



Gambar 2. Bakteri *Staphylococcus epidermidis*
Sumber: (Sinaga, 2004)

S. epidermidis dapat menjadi patogen yang menyebabkan infeksi nosokomial pada persendian dan pembuluh darah. Bakteri *S. epidermidis* merupakan mikroba normal yang ada pada kulit manusia dan memiliki sifat nonpatogen bagi orang sehat. Bakteri ini mampu memproduksi toksin atau zat racun dan lendir yang memudahkan untuk menempel dimana saja, termasuk pada permukaan alat-alat yang terbuat dari plastik atau kaca. Lendir tersebut akan membuat bakteri lebih resisten terhadap fagositosisnya dan dapat menyebabkan pembunuhan bakteri oleh sistem kekebalan tubuh serta membuat resisten pada antibiotik (Lenny A. A., 2016).

2.6 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang mempunyai sifat membunuh bakteri (toksik) terutama bakteri merugikan manusia yang biasanya menyebabkan infeksi

(Suwandi, 2012). Antibakteri dikategorikan sebagai antimikroba yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Annisa, 2017). Mekanisme kerja dari senyawa ini antara lain yaitu dapat menghambat sintesis dinding sel, menghambat metabolisme sel mikroba dan mengganggu sintesis asam nukleat (Rahmadani, 2015). Adapun faktor-faktor yang berpengaruh pada aktivitas zat antibakteri diantaranya yaitu pH, jumlah bakteri yang ada, lamanya inkubasi, aktivitas metabolisme bakteri dan suhu stabilitas senyawa tersebut (Apriyani dkk, 2015). Berdasarkan aktivitasnya antibakteri dibagi menjadi 2 yaitu, bakteristatik dan bakteriosidal (Kaneria *et al.*, 2009). Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode sebagai berikut:

2.6.1 Metode Dilusi

Melalui prinsipnya metode dilusi merupakan proses antibakteri yang diencerkan hingga didapat beberapa konsentrasi (Akiyama et al, 2001). Dilusi berfungsi untuk mengetahui atau menentukan MIC (Minimum Inhibitory Concentration) atau yang disebut KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dan MKC (Minimum Killing Concentration) atau KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum) terhadap suatu antibiotik pada media agar. Diinokulasikan suatu seri pengenceran agen antimikroba ke dalam tabung media cair, diinokulasi dengan bakteri uji lalu diamati tingkat pertumbuhan serta kekeruhannya (Harti, 2015). Larutan uji yang memiliki persentase kadar terkecil dan jernih tanpa adanya tumbuh mikroba uji bisa ditetapkan sebagai kadar hambat minimum. Kemudian pada larutan yang diuji kultur ulang melalui media cair tanpa menggunakan tambahan mikroba uji hasilnya tetap jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai kadar bunuh minimum (Pratiwi, 2008).

2.6.2 Metode Difusi

Metode difusi merupakan pengamatan diameter pada zona bening yang diamati selama 18-24 jam pada suhu 37°C dan terbentuk di sekitar kertas cakram ian dihitung dengan menggunakan jangka sorong. Diameter zona hambat adalah pengukuran kadar Konsentrasi Hambat Minimum secara tidak langsung dari zat antibakteri pada mikroba (Suwandi, 2012). Kategori diameter zona hambat dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Klasifikasi Zona Hambat

Zona hambat	Daya hambat pertumbuhan bakteri
< 5 mm	Lemah
5-10 mm	Sedang
10-20 mm	Kuat
> 20 mm	Sangat kuat

Sumber : Pradana *et al.*, 2013

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Desember 2022 di Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas (Pyrex®), alumunium foil, botol coklat, autoklaf (*Speedy Autoclave tipe Vertical model HL-340*), *hot plate*, botol spray, incubator (*Jouan tipe IG 150*), pH meter, cawan petri, kertas cakram, krus, kain batis, kertas perkamen, *Viscometer Brookfield*, oven, laminar air flow (LAF), mikropipet, objek gelas, pinset, *vacuum dryer*, timbangan analitik.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquadestilata, gliserin, Daun Nilam (*Pogostemon cablin Benth*), bakteri *Staphylococcus epidermidis*, etanol 96%, fenoksietanol, foot spray guardian, media *Nutrient Agar*, tween 20, alkohol 96%, *perfume*, menthol.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tanaman

Daun nilam (*Pogostemon cablin Benth*) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar Jawa Tengah. Selanjutnya dilakukan determinasi di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Pusat Penelitian Bioteknologi, Cibinong, Jawa Barat, Indonesia. Tujuan dilakukannya determinasi yaitu untuk memastikan bahwa bahan baku yang digunakan adalah bahan baku yang baik dan seragam.

3.3.2 Pembuatan Serbuk Daun Nilam

Daun nilam yang sudah dipetik sebanyak 6 kg harus disortir terlebih dahulu, diambil jenis daun nilam yang masih segar. Dilakukan sortasi basah untuk

memisahkan kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari bahan simplisia, Kemudian daun nilam dicuci sampai bersih dengan air mengalir untuk memastikan tidak adanya bahan pengotor lain yang menempel, lalu dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari dan diangin-anginkan. Selanjutnya dilakukan sortasi kering untuk menghilangkan bahan pengotor seperti pasir atau bagian tanaman yang tidak diinginkan dan bahan pengotor lain yang masih tertinggal. Kemudian daun nilam yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk dan diayak dengan ayakan mesh 40. Serbuk simplisia daun nilam ditimbang, disimpan dalam wadah kering tertutup dan terhindar dari sinar matahari. Lalu dilakukan perhitungan rendemen dengan rumus:

$$\text{Rendemen Simplisia} = \frac{\text{Bobot simplisia yang diperoleh}}{\text{Bobot awal (Simplisia basah)}} \times 100\%$$

3.3.3 Pembuatan Ekstrak Daun Nilam

Sebanyak 700 gram simplisia serbuk pada daun nilam dimasukkan kedalam botol coklat maserasi ditambahkan etanol 96% sebanyak 7000mL. Direndam selama 6 jam pertama dilakukan pengocokkan, kemudian didiamkan selama 24 jam. Setelah itu dilakukan penyaringan untuk memisahkan ampas dan filtrat menggunakan kain batis. Lalu ampas tersebut dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96, proses tersebut dilakukan selama 3×24 jam. Filtrat yang dihasilkan kemudian dikumpulkan untuk dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga didapat ekstrak kental. Tahapan proses ekstraksi ini dilakukan sebanyak 3 kali. Dapat dihitung dengan cara :

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

3.3.4 Pengujian Mutu Ekstrak

3.3.4.1 Penetapan Kadar Air (AOAC, 2000)

Penetapan kadar air ekstrak dilakukan dengan cara gravimetri. Cawan porselin kosong terlebih dahulu dioven, setelah itu didinginkan dan ditimbang bobot kosongnya. Sebanyak 2 gram sampel dimasukkan ke cawan porselin kemudian diletakkan ke oven dengan suhu 105°C selama 5 jam, hingga diperoleh bobot tetap. Syarat kadar air yang terkandung dalam simplisia yaitu $\leq 10\%$.Perlakuan ini diulang sebanyak 2 kali pengulangan (Depkes RI, 2013). Perhitungan

kadar air dilakukan berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(\text{cawan+isi sebelum dioven}) - (\text{cawan+isi setelah dioven})}{\text{bobot awal sampel ekstrak kering simplisia}} \times 100$$

3.3.4.2 Penetapan Kadar Abu

Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dimasukkan kedalam kurs silika yang telah dipijarkan dan ditimbang. Sampel kemudian dipijarkan pada suhu 500-600 °C sampai arang habis dan berubah warna menjadi abu berwarna putih, didinginkan lalu ditimbang sampai mencapai bobot konstan. Kadar abu ekstrak tidak boleh lebih dari 10% (Depkes RI, 2013). Perhitungan kadar abu adalah sebagai berikut :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(\text{Bobot kurs+abu simplisia}) - \text{Bobot krus kosong}}{\text{Berat Ekstrak kering simplisia}} \times 100\%$$

3.3.4.3 Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan secara kualitatif dengan tujuan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang ada pada sampel. Golongan yang akan diuji diantaranya yaitu flavonoid, tanin, alkaloid dan saponin. Pengujian berdasarkan Hanani (2015) yaitu :

1. Uji Alkaloid

Alkaloid dapat dikatakan positif jika terjadi endapan atau keruhan. Sampel ditimbang sebanyak 0,5 gram, kemudian ditambahkan 1 ml HCL 2N dan 9 ml air, dipanaskan di atas penangas air selama 15 menit, didinginkan dan disaring. Filtrat yang didapat digunakan untuk uji sebagai berikut :

- a. Filtrat sebanyak 3 tetes ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer. Amati hingga terbentuk endapan berwarna putih dan kuning.
- b. Filtrat sebanyak 3 tetes ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendroff dan amati sampai terbentuk endapan berwarna merah atau jingga.
- c. Filtrat sebanyak 3 tetes, ditambahkan 2 tetes larutan pereaksi Bouchardat ke dalam tabung reaksi dan diamati hingga timbulnya endapan berwarna coklat-hitam.

2. Uji Flavonoid

Ekstrak daun nilam diambil sebanyak 0,5 gram dan dilarutkan kedalam 5 ml etanol 95%. Larutan sampel diambil 2 ml, ditambahkan serbuk Mg dan 10 tetes

HCL P diteteskan dari sisi tabung lalu dikocok perlahan. Hasil menunjukkan positif adanya senyawa flavonoid jika berwarna merah atau jingga, namun jika hasilnya berwarna kuning hingga jingga artinya menunjukkan adanya senyawa kalkan, flavon dan auron (Hanani, 2015).

3. Uji Tanin

Sampel daun nilam ditimbang 0,5 gram dan dilarutkan dalam aquadest, kemudian ditambahkan 1% gelatin dalam larutan NaCl 10% dengan perbandingan (1:1). Senyawa tanin menunjukkan positif ditandai dengan adanya endapan putih. Ditimbang kembali sampel sebanyak 0,5 gram dan tambahkan FeCl_3 diamati hingga terbentuknya warna biru atau hitam (Hanani,2015).

4. Uji Saponin

Sampel ekstrak daun nilam ditimbang sebanyak 0,5 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, setelah itu ditambahkan 10 ml air panas, didinginkan dan dikocok selama 10 detik. Saponin menunjukkan hasil positif ditandai dengan terbentuknya buih yang stabil tidak kurang dari 1 menit (Hanani, 2015).

5. Uji Fenol

Sebanyak 0,5 gram sampel ditimbang kemudian ditambahkan beberapa tetes pereaksi FeCl_3 5% menandakan adanya senyawa fenol di dalam daun nilam yaitu dengan terbentuknya warna hitam (Hanani, 2015).

3.4. Formulasi Sediaan *Foot Sanitizer*

Formula ini akan dibuat berdasarkan formulasi *foot spray* Farhamzah *et al*, (2021) yang dimodifikasi dengan zat aktif yang berasal dari ekstrak daun nilam. Formulasi sediaan *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Formulasi Sediaan *Foot Sanitizer Spray*

Komposisi	Konsentrasi (gr) b/v				Fungsi
	K(-)	F1	F2	F3	Bahan
Ekstrak Daun Nilam	0	5	10	15	Zat Aktif
Alkohol 96%	40	40	40	40	Pelarut
Gliserin	0,2	0,2	0,2	0,2	Emolien
Menthol	0,5	0,5	0,5	0,5	Enhancer
Tween 20	4,3	4,3	4,3	4,3	Pengemulsi
Perfume	0,5	0,5	0,5	0,5	Pewangi
Fenoksietanol	0,5	0,5	0,5	0,5	Pengawet
Aquadest (ml)	ad	ad	ad	ad	Pelarut
	100	100	100	100	

*F4 : Sediaan *Foot Spray* Guardian

*Konsentrasi zat aktif berdasarkan KHM pada penelitian Suhrah FK, dkk (2021)

Pembuatan *foot sanitizer spray* dilakukan dengan menyiapkan dan menimbang/mengukur masing-masing bahan. Setelah itu alkohol 96% ditambahkan ke dalam ekstrak. Kemudian tambahkan gliserin sebagai pelembut, tween 20, perfume, fenoksietanol dan menthol. Aduk rata dan tambahkan aquadest sedikit demi sedikit. Lalu masukkan kedalam botol spray kecil untuk penyimpanan.

3.4.1. Evaluasi Sediaan *Foot Sanitizer Spray*

1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik ini dilakukan dengan mengamati tampilan fisik *foot sanitizer spray* secara langsung meliputi warna, bentuk dan bau dari sediaan *spray* yang dibuat (Iswandana *et al* , 2017).

2. Uji Homogenitas

Pengujian dilakukan dengan dua keping kaca transparan, sediaan *spray* harus menunjukkan kenampakan yang homogen dan tidak adanya butiran kasar (Ditjen POM, 1979).

3. Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan pH meter. Langkah pertama dibersihkan terlebih elektroda pengukur pH menggunakan aquades untuk dikalibrasi

menggunakan larutan buffer pH 4 dan pH 7. Selanjutnya, dikalibrasi dan dibersihkan kembali elektroda pH dan dicelupkan pada sampel. Diamati, dilihat dan dicatat nilainya. Nilai pH yang digunakan pada suatu sediaan topikal ialah dengan rentang 4,5-6,5 (Titaley *et al.*, 2014). Jika kondisi sediaan terlalu asam maka akan menyebabkan kulit teriritasi, sedangkan jika terlalu basa dapat menimbulkan kulit menjadi bersisik. Nilai pH menurut standar SNI No. 06-2588-1992 yaitu 4,5-6,5.

4. Uji Viskositas

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui tingkat kekentalan dari suatu sediaan. Karena kekentalan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap suatu produk *foot sanitizer spray*. Pengukuran viskositas ini menggunakan Viskometer Ostwald pada temperatur 25°C dengan viskositas air 0,8904 Cp. Viskositas *foot sanitizer spray* yang diuji dapat dibandingkan dengan viskositas zat yang sudah diketahui yaitu air. Pengukuran viskositas terdiri dari dua tahap, yaitu pengukuran massa jenis dan pengukuran waktu alir larutan. Nilai viskositas akan dihasilkan bersamaan dengan hasil pengukuran waktu alir larutan melalui program labview. Proses pengukuran adalah sebagai berikut

a. Pengukuran Massa Jenis Larutan

Massa jenis larutan diukur menggunakan piknometer dengan persamaan

$$\rho = \frac{\text{Piknometer isi} - \text{piknometer kosong}}{\text{volume piknometer}}$$

Piknometer harus dalam keadaan kering dan bersih sebelum digunakan. Pembersihan piknometer dapat dilakukan dengan mencuci menggunakan sabun kemudian dibilas dengan akuades. Langkah terakhir yaitu dibilas menggunakan alkohol, lalu dikeringkan pada suhu ruang. Pengukuran m_0 dilakukan dengan menimbang piknometer dalam keadaan kosong dan kering, sedangkan penimbangan m_1 dilakukan dengan mengkondisikan parameter pembanding yaitu air pada suhu 25°C.

b. Pengukuran Waktu Alir Larutan

Dimasukan cairan sampel ke dalam viskometer ostwald menggunakan pipet hingga tanda batas, kemudian hisap cairan dalam viskometer ostwald

menggunakan bulp sampai melewati dua batas, disiapkan timer dan dikendalikan cairan hingga batas pertama, ditarik bulp dibiarkan cairan mengalir dengan memulai hitungan. Waktu alir dari cairan uji dibandingkan dengan waktu yang dibutuhkan bagi suatu zat yang viskositasnya sudah diketahui (biasanya air) untuk lewat dua tanda tersebut (Lutfy, 2007).

5. Pola Penyemprotan dan Bobot Per Semprot

Sediaan spray disemprotkan dari botol dengan jarak 3, 5, 10 dan 15 cm pada selembur plastik mika. Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali lalu diamati pola pembentukan semprotan, diameter dari pola semprot yang terbentuk dan bobot per semprot (Sukhbir dkk., 2013).

6. Uji Waktu Kering

Uji waktu kering dilakukan pada lengan bagian bawah dan dihitung waktu yang diperlukan hingga cairan yang disemprotkan mengering (Fitriansyah dkk., 2016).

7. Uji *Cycling Test*

Sediaan *foot sanitizer spray* daun nilam disimpan pada suhu ($4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) selama 24 jam selanjutnya, meletakkan sediaan pada suhu kamar selama 24 jam, dilanjutkan kembali meletakkan sediaan tersebut pada suhu ($40 \pm 2^{\circ}\text{C}$) selama 24 jam (1 siklus). Pemeriksaan dilakukan sebanyak 6 siklus dan diamati perubahan fisik dari sediaan.

3.5. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Nilam

3.5.1 Persiapan Pengujian

1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian sebelumnya dicuci dan dikeringkan. Alat-alat gelas seperti tabung reaksi, erlenmeyer dan gelas beker ditutup bagian atas mulutnya dengan kapas yang dibalut kain kassa lalu dimasukkan kedalam oven pada suhu 150°C selama 2 jam. Kemudian alat lainnya terlebih dahulu disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Untuk alat seperti pinset, jarum ose disterilkan dengan cara direndam dengan alkohol 70% selama 5 menit setelah itu dipijarkan dengan api bunsen. Laminar air flow disterilkan dengan menyalakan lampu UV selama 2 jam,

dibersihkan dari debu, disemprot dengan alkohol 70% dan didiamkan selama 15 menit (Raihana, 2011).

2. Pembuatan Media Nutrient Agar

Sebanyak 28 gram media NA ditimbang dan dilarutkan dalam 1 liter aquadest dalam tabung erlenmeyer, diaduk secara perlahan hingga larut. Kemudian dimasukkan ke dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C Selanjutnya, media dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 10 mL, ditutup, dibungkus kemudian disterilkan di dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Tabung yang berisi nutrient agar diletakkan pada kemiringan 30-45°C, dipastikan bahwa agar tidak menyentuh tutup tabung, didiamkan hingga nutrient agar menjadi dingin dan keras (Lay dan Hastono, 1992).

3. Peremajaan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Isolat bakteri *Staphylococcus epidermidis* diinokulasikan pada permukaan media NA yang sudah disiapkan sebanyak 6 tabung reaksi menggunakan loop aseptik dengan api bunsen, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C (Pelczar dan Chan, 2005).

4. Pengenceran Suspensi *Staphylococcus epidermidis*

Koloni bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang dihasilkan dan sudah melakukan inkubasi selama 24 jam pada media agar miring kemudian diinokulasi dalam 10 ml media NA pada erlenmeyer menggunakan ose lalu diinkubasi dalam oven selama 4-7 jam pada suhu 37°C. Inkubasi yang dihasilkan dan diencerkan dengan konsentrasi standar bakteri menurut McFarland $0,5 \times 10^8$ CFU/mL. Suspensi bakteri dihomogenkan menggunakan mesin vortex hingga homogen (Pelczar dan Chan, 2005).

3.5.2 Larutan Kontrol Positif

Sediaan *foot spray* yang beredar di pasaran digunakan sebagai pembanding kontrol positif yang terkandung di dalam kertas cakram dan kontrol negatif yang dipakai yaitu basis formula sediaan.

3.5.3 Pembuatan Kertas Cakram

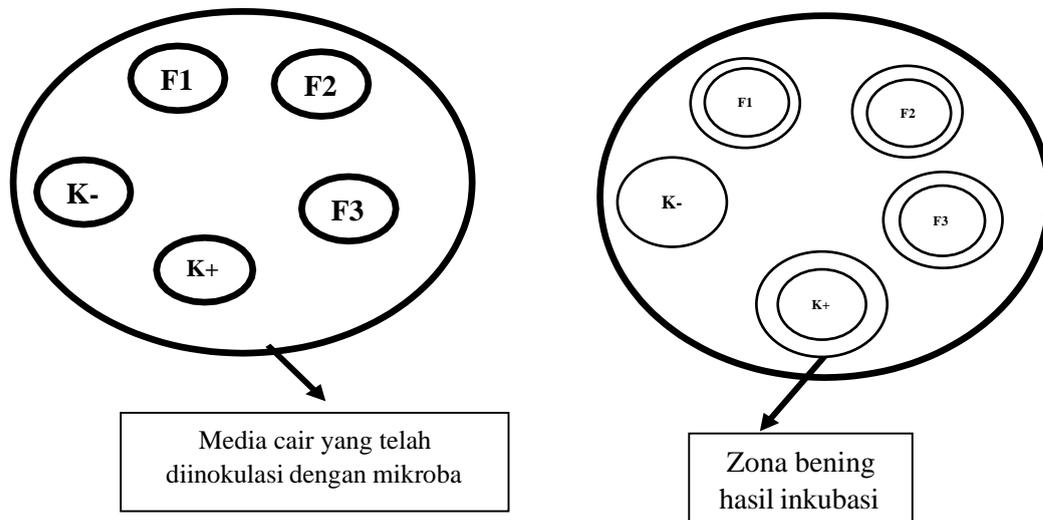
Kertas cakram yang digunakan berdiameter 6 mm dan dibuat dari kertas saring Whatman nomor 40, diletakkan dalam cawan petri kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 10-15 menit dengan tekanan 1 atm. Selanjutnya kertas cakram direndam masing-masing larutan uji, kontrol negatif dan kontrol positif selama 24 jam. Kemudian dikeringkan ke dalam oven selama 24 jam dengan suhu 45°C.

3.5.4 Uji Lebar Daya Hambat (LDH)

Pengujian terhadap lebar daya hambat dilakukan pada sediaan *foot sanitizer spray* dengan formula 5, 10 dan 15%. Sebanyak 0,2 mL inoculum bakteri diambil dan dihasilkan dari pengenceran setelah itu dicampurkan ke dalam media NA kemudian dihomogenkan hingga bakteri menyebar. Kertas cakram yang telah berisi larutan kontrol positif disimpan diatas media, lalu dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Sesudah inokulasi, masing-masing konsentrasi zona hambat diamati pada kertas cakram dan diukur pada setiap zona hambat yang tampak dengan menggunakan jangka sorong. Pengujian lebar daya hambat bakteri dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Lebar Daya Hambat} = \frac{\text{Diameter Daya Hambat} - \text{Diameter Cakram}}{2}$$

Pengujian antibakteri dilakukan melalui metode difusi kertas cakram dengan mengukur lebar daya hambat. Penentuan konsentrasi yang digunakan pada sediaan *foot sanitizer spray* akan ditentukan setelah uji pendahuluan dengan tujuan untuk menentukan lebar daya hambat. Penggunaan kertas cakram bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Lebar Daerah Hambat *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam

Keterangan :

K+ = Sediaan *Foot Spray* Guardian

K- = Basis Formula Sediaan

F1 = Ekstrak daun nilam 5%

F2 = Ekstrak daun nilam 10%

F3 = Ekstrak daun nilam 15%

3.6 Parameter Penelitian

1. Pengukuran Lebar Daerah Hambat (LDH) ekstrak daun nilam terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi yang telah ditentukan. Nilai LDH yang paling besar menunjukkan konsentrasi ekstrak yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.
2. Uji fitokimia secara kuantitatif terhadap serbuk dan ekstrak daun nilam.

3.7 Analisis Data

Untuk mengetahui diameter Lebar Daya Hambat (LDH) pada sediaan spray yang berbeda maka data diolah secara statistik menggunakan analisis variasi Uji ANOVA (*Analysis Of Variant*) dalam bentuk Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan melakukan 5 kali perlakuan dan 4 kali pengulangan. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, pengujian dapat dilakukan menggunakan Uji *Duncan*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Determinasi Tanaman

Determinasi dilakukan di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Pusat Penelitian Bioteknologi, Cibinong, Jawa Barat Indonesia. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman tersebut merupakan daun nilam jenis *Pogostemon cablin* Benth dengan suku *Labiata*. Determinasi dilakukan untuk memastikan kebenaran penelitian terkait bahan yang digunakan dapat dipertanggung jawabkan. Hasil Determinasi tertera pada **Lampiran 1**.

4.2 Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Nilam

Daun nilam yang digunakan yaitu sebanyak 6 kg, kemudian dilakukan penyerbukan dan diperoleh serbuk simplisia 1500 gram dengan persentase rendemen 25%. Perhitungan rendemen dapat dilihat pada **Lampiran 3**.



Gambar 4. Serbuk Simplisia Daun Nilam
Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.3 Hasil Ekstraksi Daun Nilam

Ekstraksi simplisia daun nilam dilakukan menggunakan metode maserasi, dengan cara merendam sebanyak 700 gram serbuk dengan pelarut etanol 96% sebanyak 7 liter dengan perbandingan 1 : 10 selama 3 x 24 jam ditempatkan di dalam wadah tertutup serta dilindungi dari sinar matahari pada suhu ruang. Maserasi adalah perendaman sampel dengan pelarut tertentu dengan atau tanpa

pengadukan (Basset, 1994). Keuntungan dari metode ini adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan lebih sederhana, mudah didapat, relatif murah serta dapat menghindari kerusakan komponen senyawa yang tidak tahan terhadap panas. Penggunaan etanol 96% dimaksudkan agar semua senyawa kimia dapat diekstraksi secara maksimal. Umumnya etanol dapat mengekstraksi senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan glikosida (Harbone, 1987). Ekstrak daun nilam dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Ekstrak Daun Nilam
Sumber : Dokumen Pribadi

Ekstrak yang diperoleh berupa ekstrak kental yang berwarna hijau untuk daun nilam, Hasil ekstrak yang diperoleh daun nilam sebanyak 78,6368 gram dan rendemen ekstrak etanol daun nilam didapat sebesar 11,23%. Menurut Sudirman dkk, (2011) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai rendemen menandakan bahwa bahan baku tersebut memiliki peluang untuk dimanfaatkan lebih besar. Hasil perhitungan rendemen ekstrak dapat dilihat pada **Lampiran 3**.

4.4 Hasil Uji Mutu Ekstrak

4.4.1 Kadar Air Serbuk dan Ekstrak Daun Nilam

Penetapan kadar air dilakukan dengan tujuan untuk memberikan batas minimal besarnya kandungan air yang terkandung di dalam bahan. Kandungan kadar air yang tinggi dapat mempengaruhi sifat kimia pada senyawa aktif dan dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme. Tabel rata-rata hasil kadar air serbuk maupun ekstrak daun nilam tersaji pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Kadar Air Serbuk Simplisia dan Ekstrak Daun Nilam

Sampel	Hasil Kadar Air (%) ± SD	Persyaratan (%)
Serbuk Simplisia	5,34 ± 0,325	< 10
Ekstrak	6,44 ± 0,509	5-30

Berdasarkan tabel di atas diperoleh kadar air serbuk simplisia dan ekstrak daun nilam sebesar 5,34% dan 6,44%. Hasil tersebut sesuai dengan syarat mutu simplisia dan ekstrak yaitu sebesar < 10 dan 5-30% (Voight, 1994). Penentuan kadar air juga terkait dengan kemurnian ekstrak. Kadar air yang terlalu tinggi (>10%) menyebabkan tumbuhnya mikroba yang akan menurunkan stabilitas ekstrak (Saifudin dkk., 2011). Hasil perhitungan kadar air dapat dilihat pada **Lampiran 4.**

4.4.2 Kadar Abu Serbuk dan Ekstrak Daun Nilam

Pengujian kadar abu bertujuan untuk mengetahui kandungan komponen yang tidak ikut menguap dalam proses pembakaran dan pemijaran yang berasal dari awal proses sampai terbentuknya ekstrak (DepKes RI, 2013). Prinsip kerja kadar abu adalah sampel dipanaskan pada temperatur dimana senyawa organik dan turunannya terdestruksi dan menguap sehingga menyisakan unsur mineral dan anorganik. Hasil kadar abu dapat dilihat pada **Tabel 5.**

Tabel 5. Hasil Kadar Abu Serbuk Simplisia dan Ekstrak Daun Nilam

Sampel	Hasil Kadar Abu (%) ± SD	Persyaratan (%)
Serbuk Simplisia	6,98 ± 0,650	<10
Ekstrak	6,45 ± 0,226	< 10

Pada penelitian pada kadar abu dari serbuk dan ekstrak daun nilam didapatkan hasil sebesar 6,98% dan 6,45%. Hasil yang didapat dari penetapan kadar abu simplisia memenuhi syarat yang telah ditentukan yaitu tidak lebih dari 10% (DepKes, 2010). Kadar abu hendaknya mempunyai nilai yang lebih kecil karena parameter ini menunjukkan adanya cemaran logam berat yang tahan pada suhu tinggi (Isnawati & Arifin, 2006). Pernyataan lain yang mendukung hasil tersebut

seperti yang telah dipaparkan oleh Haryati (2019) yang menyatakan bahwa semakin rendah kadar abu suatu bahan, maka semakin tinggi kemurniannya. Hasil perhitungan kadar abu dapat dilihat pada **Lampiran 5**.

4.4.3 Uji Fitokimia Serbuk Simplisia dan Ekstrak Daun Nilam

Pengujian fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung di dalam ekstrak etanol daun nilam secara kualitatif dan merupakan suatu parameter spesifik ekstrak suatu simplisia. Hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil Uji Fitokimia Serbuk Simplisia dan Ekstrak Daun Nilam

Senyawa Kimia	Pereaksi	Parameter	Hasil Uji Serbuk	Hasil Uji Ekstrak
Flavonoid	Etanol 96% + HCl P + Serbuk Mg	Merah atau Jingga	+	+
Alkaloid	Dragendorff	Endapan Merah Hingga Jingga	+	+
	Mayer	Endapan Putih Kekuningan	+	+
Saponin	Bouchardat <i>Aquadest</i> dipanaskan, kocok + HCl 2N	Endapan Coklat Terbentuk Busa	+	+
Tanin	NaCl 10% + 1% Gelatin FeCl ₃	Endapan Putih Warna biru hingga kehitaman	+	+
Fenol	FeCl ₃	Hitam	+	+

Keterangan :

+ (Positif) = Mengandung Senyawa Kimia

- (Negatif) = Tidak Mengandung Senyawa Kimia

Senyawa yang diuji dari ekstrak etanol daun nilam adalah senyawa flavonoid, saponin, alkaloid, tanin dan fenol. Berdasarkan data yang didapat bahwa simplisia maupun ekstrak etanol daun nilam mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan fenol. Hasil yang didapat sesuai dengan hasil uji fitokimia dalam penelitian Sernita, dkk (2019) yaitu serbuk dan ekstrak etanol daun nilam mengandung senyawa flavonoid, saponin, alkaloid, tanin dan fenol sehingga

ekstrak daun nilam berpotensi sebagai antibakteri.

Pengujian pada senyawa golongan flavonoid dilakukan dengan pemberian serbuk Mg dan HCl dimana hasil yang didapat pada sampel adalah warna merah dan jingga. Warna tersebut adalah bentuk reaksi logam dan senyawa flavonoid dalam suasana asam. Hasil yang didapat pada pengujian senyawa golongan saponin adalah adanya buih yang stabil selama tidak kurang dari 1 menit setelah pengocokan dan pemberian beberapa tetes asam klorida. Pengujian senyawa alkaloid menggunakan pereaksi Dragendoff, Bouchardat dan Mayer. Hasil yang didapat adalah adanya endapan coklat pada sampel yang diberi pereaksi Dragendoff dan Bouchardat. Endapan ini dihasilkan dari ikatan senyawa kalium tetraiodbismutat dalam pereaksi sehingga terbentuk endapan kalium alkaloid dan tetraiodbismutat, sedangkan pada sampel yang diberi pereaksi Mayer menghasilkan endapan putih. Endapan tersebut diduga adalah kompleks dari kalium-alkaloid (Soerya, dkk., 2005).

Pengujian berikutnya adalah senyawa golongan tanin, dimana ekstrak dan simplisia daun nilam diberi pereaksi FeCl_3 hasil yang didapat pada pengujian ini adalah warna biru atau hitam, hal tersebut terjadi karena adanya reaksi fenolik dengan FeCl_3 dan pada pengujian tanin yang ditambahkan dengan NaCl dan gelatin hasil yang didapat adalah adanya endapan. Tanin bereaksi dengan gelatin membentuk kopolimer yang larut dalam air (Harbone, 1996). Reaksi ini lebih sensitif dengan penambahan NaCl untuk mempertinggi penggambaran dari tanin-gelatin (Soerya dkk., 2005).

Senyawa golongan fenol mendapatkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna biru - kehitaman atau hitam pekat dalam air atau etanol, pembentukan warna disebabkan oleh ion Fe^{3+} yang mengalami hibridisasi (Manongko, 2020).

4.5 Hasil Sediaan *Foot Sanitizer Spray* Ekstrak Daun Nilam

Sediaan *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam dibuat dalam empat formula, dimana pada setiap formula mengandung konsentrasi yang berbeda yaitu pada F0 (tidak mengandung ekstrak), F1 (5%) , F2 (10%) dan F3 (15%). Dasar

pemilihan konsentrasi berdasarkan penelitian Farhamzah *et al*, (2021) yang melaporkan bahwa penggunaan bahan tambahan yang mempunyai nilai konsentrasi yang seragam seperti alcohol 96% berfungsi sebagai pelarut, gliserin 0,2% berfungsi sebagai humektan yang membantu penetrasi zat aktif melewati lapisan lapisan kulit. Dipilih menthol 0,5% sebagai peningkat penetrasi sediaan yang telah diteliti ketika diaplikasikan pada kulit memberikan sensasi dingin atau menyegarkan dan bisa mengurangi gatal. Tween 20 digunakan sebagai surfaktan dan berfungsi menurunkan tegangan permukaan agar memudahkan proses penyemprotan. Kemudian ditambahkan *perfume jasmine* sebanyak 0,2% yang berfungsi sebagai pewangi, pembuatan sediaan *foot sanitizer spray* menggunakan bahan pengawet berupa fenoksietanol yang bertujuan **untuk meminimalkan pertumbuhan mikroba pada sediaan dan aquadest sebagai pelarut**. Sediaan *foot sanitizer spray* dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Sediaan *Foot Sanitizer Spray* Ekstrak Daun Nilam
Sumber : Dokumen Pribadi

4.6 Evaluasi Sediaan

4.6.1 Hasil Uji Organoleptik

Uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui bentuk, bau, dan warna dari sediaan. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Hasil Uji Organoleptik Sediaan *Foot Sanitizer Spray* Ekstrak Daun Nilam

Formula	Aroma	Warna	Bentuk
F0	<i>Jasmine</i>	Bening	Cair
F1	<i>Jasmine</i>	Cokelat muda	Cair
F2	<i>Jasmine</i>	Hijau tua	Cair
F3	<i>Jasmine</i>	Hijau tua	Cair

Keterangan :

F0 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 0% (basis)

F1 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 5%

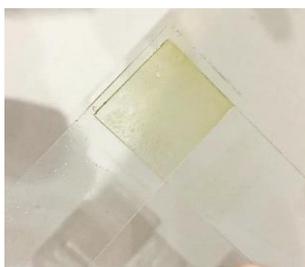
F2 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 10%

F3 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 15%

Pengujian organoleptik dari F0, F1, F2 dan F3 dilakukan dengan penilaian secara fisik yaitu warna, aroma dan bentuk dari sediaan. Berdasarkan hasil pengamatan, sediaan basis tanpa ekstrak daun nilam memiliki warna transparan, memiliki aroma *jasmine*. Adapun warna coklat muda hingga hijau tua yang berasal dari ekstrak daun nilam. Warna hijau yang dihasilkan dari ekstrak daun nilam merupakan warna alami yang diperoleh dari daun atau biasa disebut dengan klorofil, sedangkan warna coklat yang dihasilkan pada ekstrak merupakan perubahan klorofil akibat beberapa kondisi seperti perlakuan asam dan suhu tinggi pada proses pembuatan ekstrak berlangsung (Riansyah dkk., 2021)

4.6.2 Hasil Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas pada sediaan *foot sanitizer spray* bertujuan untuk mengetahui aspek homogenitas suatu sediaan yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan kaca objek, Suatu sediaan mempunyai kualitas baik dapat ditunjukkan ketika pengujian ini, semakin homogen sediaan maka menunjukkan bahan terdispersi secara merata (Dominica dkk., 2019). Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Hasil Uji Homogenitas *Foot Sanitizer Spray* Ekstrak Daun Nilam
Sumber : Dokumen Pribadi

Berdasarkan hasil pemeriksaan menyatakan bahwa pada formulasi sediaan *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam memiliki sifat homogen, hal ini ditandai dengan tidak terdapat butiran- butiran kasar pada sediaan yang diamati di bawah kaca objek, sehingga dapat dinyatakan sediaan terdistribusi secara merata. Dapat disimpulkan bahwa sediaan *foot sanitizer spray* dalam penelitian ini memiliki sediaan yang baik. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan yang telah dipaparkan

oleh DitJen POM (2017) yang menyatakan bahwa sediaan yang baik adalah sediaan yang menunjukkan susunan homogen dengan tidak terlihat adanya butiran kasar.

4.6.3 Hasil Uji pH

Uji pH bertujuan untuk menyesuaikan pH sediaan dengan pH kulit, sehingga ketika saat digunakan kulit tidak mengalami iritasi. Apabila suatu sediaan memiliki pH yang asam atau rendah dapat menyebabkan iritasi kulit, Sebaliknya apabila pH suatu sediaan terlalu tinggi atau basa akan menyebabkan kulit menjadi kering ketika digunakan (Ainaro, 2015). pH kulit menurut voight (1994) yaitu 4-6,5. Hasil uji pH dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Hasil Uji pH Sediaan *Foot Sanitizer Spray* Ekstrak Daun Nilam

Formula	Rata-rata ± SD
F0	6,26 ± 0,049
F1	6,19 ± 0,287
F2	6,02 ± 0,003
F3	5,97 ± 0,016

Keterangan :

F0 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 0% (basis)

F1 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 5%

F2 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 10%

F3 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 15%

Berdasarkan tabel di atas formula 0, 1, 2 dan 3 memiliki nilai pH sesuai dengan standar mutu yang telah ditentukan yakni pH kulit dikatakan baik apabila terdapat pada rentang 4 - 6,5 (Voight, 1994). Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan semakin meningkatnya konsentrasi yang digunakan maka semakin menurun pH yang dihasilkan hal tersebut dikarenakan daun nilam memiliki kandungan yang kaya akan minyak atsiri, sehingga pada umumnya senyawa penyusun minyak atsiri cenderung lebih asam dan netral (Guenther, 1987). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Santoso (2019) yang menyatakan bahwa pH sediaan *foot sanitizer spray* sebesar 6. Kesesuaian pH kulit dengan pH sediaan topikal mempengaruhi penerimaan kulit terhadap sediaan. Menurut Ulaen (2012) sediaan topikal yang ideal yaitu sediaan yang tidak mengiritasi kulit. Kemungkinan iritasi kulit sangat besar terjadi apabila suatu sediaan bersifat terlalu asam atau terlalu basa.

4.6.4 Hasil Uji Viskositas

Pengujian viskositas atau uji kekentalan pada penelitian dilakukan dengan menggunakan alat *Ostwald viscometer*. Prinsip kerja *ostwald viscometer* dengan mengukur waktu yang diperlukan oleh cairan untuk melewati dua titik yang telah ditentukan pada sebuah tabung kapiler vertikal (Sinila, 2016). Hasil uji viskositas dapat dilihat pada **Tabel 10**.

Tabel 10. Hasil Uji Viskositas Sediaan *Foot Sanitizer Spray* Ekstrak Daun Nilam

Formula	Rata-rata \pm SD
F0	1,31 \pm 0,007
F1	1,43 \pm 0,021
F2	1,48 \pm 0,014
F3	1,54 \pm 0,021

Keterangan :

F0 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 0% (basis)

F1 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 5%

F2 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 10%

F3 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 15%

Berdasarkan tabel di atas formula yang memiliki nilai viskositas paling kecil adalah formula 0 (basis) dengan hasil rata-rata nilai viskositas sebesar 1,31 cP, sedangkan pada formula uji 1, 2 dan 3 memiliki nilai viskositas yang semakin meningkat seiring bertambahnya konsentrasi daun nilam. Berdasarkan formula uji viskositas terendah didapati oleh formula 1 dengan nilai viskositas sebesar 1,43 cP. Hasil tersebut disebabkan semakin bertambahnya konsentrasi daun nilam yang ditambahkan akan semakin kental sediaan *foot spray* yang dihasilkan. Hal ini berbanding lurus dengan hasil uji berat jenis dimana semakin kecil nilai berat jenis maka viskositas juga akan semakin kecil. Pada sediaan *foot sanitizer* viskositas dan berat jenis yang rendah akan memudahkan saat sediaan disemprotkan pada kulit. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi ekstrak yang ditambahkan (Santoso & Riyanta, 2019). Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Balfas & Rahmawati (2022) yang menyatakan bahwa hasil uji viskositas sediaan *foot sanitizer spray* minyak atsiri sereh wangi memiliki nilai viskositas terbaik pada formula 3 dengan nilai viskositas 1,092 cP. Penelitian lain

yang mendukung hasil penelitian ini yakni pada penelitian Amananti & Riyanta (2020) yang menyatakan *foot sanitizer spray* kombinasi biji kopi dan rimpang jahe memiliki nilai viskositas terbaik yakni sebanyak 2,22 cP. Hasil viskositas yang dihasilkan pada sediaan foot spray cair memperoleh hasil yang sangat kecil hal tersebut dikarenakan konsistensi sediaan foot spray adalah cair yang hampir setara dengan air, maka hasil viskositas yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan hasil viskositas air yakni 0,8904- 1 cP (Riyanta & Febriyanti, 2018).

Sediaan *foot sanitizer spray* viskositas yang rendah akan memudahkan saat sediaan disemprotkan pada kulit. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi ekstrak daun nilam yang ditambahkan, semakin kecil konsentrasi ekstrak daun nilam pada formula maka akan semakin kecil nilai viskositasnya (Santoso, 2019).

4.6.5 Hasil Pola Penyemprotan dan Bobot Persemprot

a. Pola Penyemprotan

Pola penyemprotan merupakan salah satu faktor penting untuk mengevaluasi kualitas dari alat semprot yang digunakan. Viskositas sediaan akan mempengaruhi pola penyemprotan. Hasil uji pola penyemprotan dapat dilihat pada **Tabel 11 dan Lampiran 8**.

Tabel 11. Hasil Pola Penyemprotan *Sediaan Foot Sanitizer Spray* Ekstrak Daun Nilam

Jarak Penyemprotan (cm)	Rata-rata diameter pola penyemprotan (cm)				
	F1	F2	F3	K+	K-
3	5,3	6	6,5	5,5	5
5	6,1	6,7	7	7	6,7
10	8,9	10	11	10	9,5
25	12	11	11.5	12.5	11.7

Keterangan :

F0 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 0% (basis)

F1 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 5%

F2 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 10%

F3 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 15%

Berdasarkan tabel di atas pada formula 1 menunjukkan hasil pola semprot yang memanjang dan menyebar saat disemprotkan dari jarak 3-20 cm yang

menunjukkan pola penyemprotan baik, sedangkan pada formula 2 dan 3 pada jarak 3 cm memiliki pola semprot cukup menyebar dan kurang menyebar. Pada formula 2 diperoleh hasil pola semprot pendek dan sedikit berkumpul, pada formula 3 diperoleh hasil pola semprot pendek dan berkumpul, hal tersebut dikarenakan pada formula 2 dan 3 diperoleh sediaan *footspray* cair yang lebih kental sehingga apabila disemprotkan dengan jarak yang lebih dekat kemampuan penyemprotan akan kurang menyebar. Hasil penyemprotan juga dipengaruhi oleh jarak penyemprotan. Semakin jauh jarak penyemprotan maka semakin lebar diameter pola penyemprotan. Variasi jarak penyemprotan bertujuan untuk mengetahui jarak penyemprotan yang optimal dan dapat memberikan penyebaran yang baik yaitu 5-7 cm. Hasil yang didapatkan bahwa pada jarak 5 cm dinyatakan semua memenuhi standar kriteria pola penyemprotan yang baik yaitu sediaan dapat disemprotkan dengan baik dan partikel menyebar merata (Anindhita & Oktaviani, 2020).

c. Bobot Persempot

Pemeriksaan bobot persempot bertujuan untuk melihat serta mengevaluasi kualitas dari aplikator semprot yang digunakan. Hasil bobot persempot dapat dilihat pada **Tabel 12**.

Tabel 12. Rata-rata Bobot Persempot Sediaan *Foot Sanitizer Spray* Ekstrak Daun Nilam

Formula	Rata-rata ± SD
<i>Footspray</i> di pasaran	0,05 ± 0,001
F0	0,08 ± 0,001
F1	0,08 ± 0,001
F2	0,07 ± 0,001
F3	0,06 ± 0,001

Keterangan :

F0 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 0% (basis)

F1 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 5%

F2 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 10%

F3 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 15%

Berdasarkan hasil pemeriksaan bobot penghantaran sediaan persempot menunjukkan bobot persempot pada F3 nilainya lebih kecil daripada F0, F1 dan F2 dikarenakan F3 memiliki nilai viskositas yang tinggi atau dengan kata lain lebih kental daripada formula lainnya sehingga bobot yang dikeluarkan pada satu kali semprot lebih sedikit (Rajab, 2013).

4.6.6 Hasil Pemeriksaan Waktu Mengering

Pemeriksaan waktu kering dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan sediaan untuk mengering, parameter dalam pemeriksaan uji waktu mengering sediaan *spray* yang baik adalah kurang dari 5 menit (Fitriansyah, 2016). Hasil pemeriksaan waktu mengering dapat dilihat pada **Tabel 13**.

Tabel 13. Hasil Pemeriksaan Waktu Mengering Sediaan *Foot Sanitizer Spray* Ekstrak Daun Nilam

Formula	Hasil Pemeriksaan Waktu Mengering (Menit)
<i>Footspray</i> di pasaran	1
F0	2
F1	2
F2	3
F3	4

Berdasarkan pemeriksaan waktu kering terhadap ke empat didapatkan bahwa hasil pemeriksaan waktu mengering memenuhi persyaratan mutu sediaan *foot sanitizer spray* yang baik yaitu kurang dari 5 menit, hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Angelia dkk., (2022) menyatakan bahwa pada pemeriksaan waktu mengering didapatkan hasil kurang dari 5 menit.

4.6.7 Hasil Cycling Test

Hasil uji stabilitas sediaan *foot sanitizer spray* menggunakan metode freeze-thaw yang bertujuan untuk menunjukkan bahwa sediaan yang dibuat tetap stabil dalam penyimpanan 2 suhu. Pada uji stabilitas dilakukan pada 2 jenis suhu yaitu panas dan dingin dimana suhu panas dilakukan pada suhu 40⁰C selama 24 jam kemudian dilanjutkan dengan suhu dingin 4⁰C selama 24 jam. Pengujian ini dilakukan selama 6 siklus. Hasil uji *cycling test* sediaan *foot sanitizer spray* dapat dilihat pada **Tabel 14**.

Tabel 14. Hasil Uji *Cycling Test Foot Sanitizer Spray* Ekstrak Daun Nilam

Siklus 1					
Suhu	Formula	Aroma	Bentuk	Warna	pH
4 ⁰ C	0	<i>Jasmine</i>	Cair	Bening	5,8
		<i>Jasmine</i>	Cair	Bening	5,7
40 ⁰ C	F1	<i>Jasmine</i>	Cair	Coklat muda	5,9
		<i>Jasmine</i>	Cair	Coklat muda	5,7
		<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,8
	F2	<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,7
		<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,6
		<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,5
Siklus 2					
Suhu	Formula	Aroma	Bentuk	Warna	pH
4 ⁰ C	F0	<i>Jasmine</i>	Cair	Bening	5,7
		<i>Jasmine</i>	Cair	Bening	5,5
40 ⁰ C	F1	<i>Jasmine</i>	Cair	Coklat muda	5,9
		<i>Jasmine</i>	Cair	Coklat muda	5,8
	F2	<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,6
		<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,5
	F3	<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,7
		<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,6
Siklus 3					
Suhu	Formula	Aroma	Bentuk	Warna	pH
4 ⁰ C	F0	<i>Jasmine</i>	Cair	Bening	5,6
		<i>Jasmine</i>	Cair	Bening	5,5
40 ⁰ C	F1	<i>Jasmine</i>	Cair	Coklat muda	5,7
		<i>Jasmine</i>	Cair	Coklat muda	5,6
	F2	<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,5
		<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,4
	F3	<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,6
		<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,5
Siklus 4					
Suhu	Formula	Aroma	Bentuk	Warna	pH
4 ⁰ C	F0	<i>Jasmine</i>	Cair	Bening	5,7
		<i>Jasmine</i>	Cair	Bening	5,6
40 ⁰ C	F1	<i>Jasmine</i>	Cair	Coklat muda	5,5
		<i>Jasmine</i>	Cair	Coklat muda	5,4
	F2	<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,8
		<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,6
	F3	<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,7
		<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,6
Siklus 5					
Suhu	Formula	Aroma	Bentuk	Warna	pH
4 ⁰ C	F0	<i>Jasmine</i>	Cair	Bening	5,5
		<i>Jasmine</i>	Cair	Bening	5,4
40 ⁰ C	F1	<i>Jasmine</i>	Cair	Coklat muda	5,6
		<i>Jasmine</i>	Cair	Coklat muda	5,5
	F2	<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,4
		<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,3

Lanjutan Tabel 14. Hasil Uji *Cycling Test Foot Sanitizer Spray*

Ekstrak Daun Nilam

Siklus 6					
Suhu	Formula	Aroma	Bentuk	Warna	pH
	F3	<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,5
		<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,4
	F0	<i>Jasmine</i>	Cair	Bening	5,9
4 ^o C		<i>Jasmine</i>	Cair	Bening	5,8
40 ^o C	F1	<i>Jasmine</i>	Cair	Coklat muda	5,8
		<i>Jasmine</i>	Cair	Coklat muda	5,7
	F2	<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,7
		<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,6
	F3	<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,7
		<i>Jasmine</i>	Cair	Hijau tua	5,6

Keterangan :

F0 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 0% (basis)

F1 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 5%

F2 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 10%

F3 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 15%

Berdasarkan hasil uji cycling test dari pengamatan bentuk, diketahui bahwa seluruh sediaan *foot sanitizer spray* yang dibuat memiliki bentuk dengan konsistensi yang baik yaitu tidak meleleh pada penyimpanan suhu panas 40^oC. Warna dan aroma *foot sanitizer spray* yang diperoleh pada 6 siklus dikatakan stabil dalam penyimpanan dengan pengamatan pada suhu kamar, pengamatan pada pH yang di peroleh berdasarkan hasil dikatakan stabil karena memiliki peningkatan dan penurunan yang konsisten.

4.7 Hasil Pengujian Antibakteri

Uji kemampuan daya hambat dari sediaan *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam terhadap pertumbuhan bakteri *S. epidermidis* dilakukan dengan menggunakan beberapa macam konsentrasi yaitu 5, 10 dan 15%. Sediaan *foot sanitizer spray* yang digunakan pada uji lebar daya hambat menggunakan sediaan yang telah di uji organoleptis, uji pH, dan uji viskositas. Kontrol negatif yang digunakan adalah sediaan *foot sanitizer spray* tanpa ekstrak dan kontrol positif yang digunakan adalah sediaan *foot sanitizer spray* yang ada dipasaran. Penentuan uji aktivitas antibakteri sediaan dilakukan dengan metode difusi cakram. Kekuatan hambatan terhadap bakteri yang diuji dan diukur dengan melihat diameter yang

berada disekitar kertas cakram. Zona hambat bening di sekitar kertas cakram dapat diukur dengan menggunakan jangka sorong dan dilakukan uji statistik. Hasil pengujian antibakteri lebar daya hambat dapat dilihat pada **Tabel 15**.

Tabel 15. Hasil Pengujian Lebar Daya Hambat Sediaan *Foot Sanitizer Spray* Ekstrak Daun Nilam

Formula	Rata-Rata (mm) ± SD	Kategori
Kontrol Negatif	0,00 ^a ± 0,000	-
Kontrol Positif	19,50 ^e ± 0,456	Kuat
Formula 1	16,43 ^b ± 0,426	Kuat
Formula 2	17,31 ^c ± 0,239	Kuat
Formula 3	18,12 ^d ± 0,322	Kuat

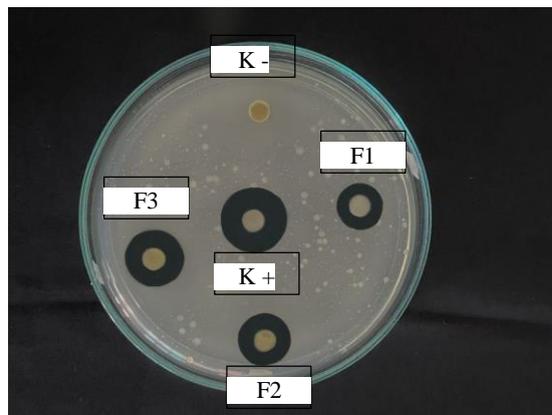
Keterangan: huruf superskrip yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Hasil dari pengujian lebar daya hambat antibakteri *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam terhadap pertumbuhan bakteri *S. epidermis* menunjukkan bahwa formula 3 memiliki rata-rata diameter zona hambat terbesar yaitu 18,12 mm dibandingkan dengan formula 1 yaitu 16,43 mm dan formula 2 yaitu 17,31 mm. Hasil pada kontrol positif yang didapat yaitu 19,50 mm dan pada kontrol negatif menunjukkan tidak adanya hambatan. Hasil tersebut sejalan dan tidak jauh berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Suhrah dkk., (2021) menyatakan bahwa ekstrak etanol 96% daun nilam dengan metode maserasi memiliki aktivitas antibakteri yang berfungsi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan nilai konsentrasi 5% dan nilai zona hambat sebesar 16,3 mm. Hasil tersebut diperkuat oleh pernyataan yang telah dikemukakan oleh Umboh (2009) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka zona hambat yang dihasilkan akan semakin besar juga.

Berdasarkan hasil uji ANOVA diperoleh $p\text{-value} < 0,05$ yang menyatakan terdapat pengaruh yang berbeda secara signifikan antara perlakuan terhadap lebar daya hambat, maka dilakukan uji lanjut *Duncan* untuk melihat secara lebih spesifik perbedaan pengaruh yang diperoleh terhadap aktivitas antibakteri. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa semua Formula memiliki daya antibakteri yang berbeda nyata antara tiap formula satu sama lainnya maupun terhadap kontrol. Kontrol negatif memiliki daya hambat yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol positif dan semua Formula. Formula 1 memiliki daya hambat yang berbeda nyata

dibandingkan dengan kontrol positif, maupun Formula 2, dan Formula 3. Formula 2 memiliki daya hambat yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol positif, maupun Formula 1, dan Formula 3. Formula 3 memiliki daya hambat yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol positif, maupun Formula 1, dan Formula 2. Hasil ini menunjukkan bahwa Formula 3 merupakan formula terbaik yang memiliki lebar daya hambat paling besar dibandingkan dengan formula lainnya dimana memiliki nilai lebar daya hambat 18,12 mm dengan kategori antibakteri kuat, walaupun tidak sebesar Kontrol Positif. Kontrol positif memiliki lebar daya hambat paling tinggi hal tersebut dikarenakan kontrol positif yang digunakan memiliki kandungan kombinasi herbal yang keduanya memiliki potensi sebagai antibakteri yakni *green tea* dan *papermint oil*.

Daya hambat menurut Davis & Stout (1971) dibagi atas beberapa kategori yaitu : Sangat kuat (Zona bening >20 mm), Kuat (Zona bening 10-20 mm), sedang (Zona bening 5-10 mm), dan lemah (Zona bening <5mm). Berdasarkan hasil yang didapat di dalam penelitian ini dinyatakan bahwa pada seluruh konsentrasi 5%, 10% dan 15% termasuk ke dalam kategori kuat dimana rata-rata zona hambat yang dihasilkan 10-20 mm.. Hasil Uji LDH dapat dilihat pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Hasil Uji LDH Sediaan *Foot Sanitizer Spray* Ekstrak Daun Nilam

Keterangan :

- F0 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 0% (basis)
- F1 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 5%
- F2 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 10%
- F3 = Konsentrasi ekstrak daun nilam 15%

Aktivitas antibakteri terbukti dengan adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada daun nilam yaitu tanin dan flavonoid. Mekanisme kerja flavonoid yaitu memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks dengan suatu protein bakteri melalui ikatan hidrogen. Keadaan ini akan menyebabkan struktur pada dinding sel dan membran sitoplasma bakteri yang mengandung protein menjadi tidak stabil sehingga sel pada bakteri akan kehilangan aktivitas biologi selanjutnya, fungsi permeabilitas pada sel bakteri akan menjadi terganggu dan sel bakteri akan mengalami lisis yang akan mengakibatkan kematian pada sel bakteri tersebut. Kandungan fenol juga dapat menyebabkan kerusakan pada dinding sel (Mukhlisoh dkk., 2010).

Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri dengan cara bereaksi dengan membran sel dan menginaktivasi enzim-enzim esensial atau materi genetik. Senyawa tanin ini dapat membentuk kompleks dengan protein melalui interaksi hidrofobik sehingga dengan adanya ikatan hidrofobik ini akan mengakibatkan denaturasi dan metabolisme sel akan terganggu (Savitri dkk., 2017).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Formulasi sediaan *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam telah memenuhi syarat mutu evaluasi berdasarkan uji organoleptik, pH, viskositas, homogenitas, pola penyemprotan, bobot persemprot, waktu mengering dan *cycling test*
2. Diperoleh formula terbaik *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam sebagai antibakteri terhadap *S. epidermis* pada formula 3 dengan nilai lebar daya hambat yang diperoleh adalah 18,12 mm kategori kuat.

5.2 Saran

Perlu dilakukan pengembangan penetrasi uji secara *in vivo* dari sediaan *foot sanitizer spray* ekstrak daun nilam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainaro, E.P, (2015). Formulasi Sediaan Masker Gel Peel Off Mengandung Lendir Bekicot (*Achatina filuca*) sebagai Pelembab Kulit. *Prosiding Penelitian SpeSIA Unisba*.
- Akiyama, H., Fujii, K., Yamasaki, O. & Oono, T., Iwatsuki, K. 2001. Antibacterial Action of Several Tannins Against *Staphylococcus aureus*. *JAC*. 48 : 487-491.
- Amananti, W., & Riyanta, A., B., (2020), Formulasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Footsanitizer Spray Kombinasi Ekstrak Biji Kopi (*Coffea arabica* L.) dan Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan Varisasi Kecepatan dan Waktu Pengadukan. *Formulation and Physical Properties of Combination*, 17(01), 90–97
- American Podiatric Medical Association. (2014). *Public Opinion Research on Foot Health and Care*. USA: APMA. pp. 3-7
- Angelia, G. R. Putri, A. Shabrina, and N. Ekawati, 2022. Formulasi Sediaan Spray Gel Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.) sebagai Antiaging. *Journal of Research in Pharmacy*, vol. 2, no. 1, pp. 44–53,
- Anindhita, M.A., dan Oktaviani, N. 2020. Formulasi Spray Handsanitizer Ekstrak Daun Pandan Wangi Sebagai Antiseptik Tangan. *Parapemikir*. 9(1):14-21.
- Annisa. 2017. *Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Difeniltimah(IV) Di-3-Klorobenzoat dan Trifeniltimah(IV) 3-Klorobenzoat terhadap Bakteri Gram Negatif Pseudomonas aeruginosa dan Gram Positif Bacillus subtilis*. [Tesis]. Universitas Lampung. Lampung.
- Ansel, H. C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Cetakan I. UI Press. Jakarta.
- AOAC. 2000. Official method of analytical chemists (17th ed.). Arlington: *The Association of Official Analytical Chemists Inc*.
- Apriyani, & Yosi M., 2015. Aktivitas Antibakteri Minyak Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmani* Nees Ex BI). terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Prosiding Penelitian Sivitas Akademika Unisba*. Bandung.
- Ashfia F., Adriane F., Y., Sari D., P & Rusmini., 2019. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Footspray Antibau Kaki Yang Mengandung Ekstrak Kulit Jeruk Nipis dan Ampas Kopi. *Indonesia Chemistry And Application Journal*. Vol.3, No.1

- Aqil, M, A Ahad, Y Sultana, and A Ali. 2007. Status of terpenes as skin penetration enhancers. *Drug Discovery Today*. 12(23/24): 1061-1067.
- Balfas, R.F., & Rahmawati, Y.D., (2022). Skrining Fitokimia, Formulasi, dan Uji Sifat Fisik Sediaan Foot Sanitizer Spray Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon citratus* sp.). *Jurnal Pharmascience*, 9(1). 11-17
- Basset, J. (1994). *Buku Ajar Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik. Edisi 4*. EGC.
- Caesaron, D., Nintyas, S.S.A., (2017). Pengaruh Kecepatan Putar Spindel Dalam Pengujian Viskositas Produk Uq. Black Qhs Dengan Metode Anova (Studi Kasus PT. Mata Pelangi Chemindo). *Journal of Industrial Engineering & Management Systems*. 8(1)
- Chavan, P., Bajaj, A., & Parab, A. (2016). Topical Sprays : Novel Drug Delivery System. *International Journal of Pharma And Chemical Research*. 2(2), 102–111.
- Davis, W. W. dan T. R. Stout. 1971. Disc plate methods of microbiological antibiotic assay. *Microbiology*. 22: 659-665.
- DepKes RI.,1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 551-713
- Depkes RI., 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta
- DepKes RI. 2013. Suplemen III: *Farmakope Herbal Indonesia: Edisi I*. Jakarta. 167:170-171.
- Depkes RI., 2014. *Farmakope Indonesia Edisi V*. Jakarta. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ditjen POM. (1979). *Farmakope Indonesia. Edisi Ketiga*. Jakarta: Depkes RI. Hal. 9, 33.
- Dominica, D., & Handayani, D. (2019). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion dari Ekstrak Daun Lengkek (*Dimocarpus Longan*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(1), 1-7.
- Endang, T.W., Arnemia. & Helmi, A., 2013. Uji Fitokimia Ekstrak Daun Sukun Kering (*Artocarpus altilis*). *Jurnal Analisis Kesehatan*. (12): 234-246.
- Endarti, E. Y. Sukandar & I. Soediro. 2004. *Kajian aktivitas asam usnat terhadap*

- bakteri penyebab bau badan. Jurnal bahan alam Indonesia Vol.3 (1):1412-2855.*
- Grieve, M. A. (2002). Modern herbal, patchouli.
- Guenther, E. (1987). Minyak Atsiri jilid I (Terjemahan). Jakarta : UI Press. Hal. 44-48
- Farasandy. 2010, *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 9th Edition.* Williams and Wilkins Baltimore. USA
- Farhamzah, I.A. (2019). Formulasi, Uji Stabilitas Fisik dan Kompatibilitas Produk Kosmetik Anti-Aging Dalam Sediaan Serum Pudding. *Jurnal Ilmiah Farmasi*;1–12.
- Farhamzah, A Herli, I L P Mursal (2021). Formulation and Antibacterial Activity Test of Foot Spray with Beluntas Leaf Ethanol Extract (*Pluchea indica* L.). *Journal IOP Conf. Series : Materials Science and Engineering* : Universitas Bina Bangsa Karawang.
- Fitriansyah, N.M., Wirya, S., Hermayanti, C. (2016). Formulasi Dan Evaluasi Spray Gel Fraksi Etil Asetat Pucuk Daun Teh Hijau (*Camelia sinensis* [L.] Kuntze) Sebagai Antijerawat. *Journal Pharmacy.* 13. (2). 202-216
- Fitriansyah, S.N., dkk. (2016). Formulasi dan Evaluasi Spray Gel Fraksi Etil Asetat Pucuk Daun Teh Hijau (*Cameliasinensis* (L.) Kuntze). PHARMACY. Volume 13 No.2: 202-216.
- Hamdiyati, Y., Kusnadi, Rahadian, I., 2017. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Patikan Kebo (Euphorbia Hirta) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus epidermidis.* [Skripsi]. FMIPA. UPI
- Hanani, E. 2014. *Analisis Fitokimia.* Jakarta: EGC. 10-14.
- Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia Buku Kedokteran.* EGC. Jakarta. 85-56
- Harbone, J. . (1987). *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan.* ITB.
- Harti A.S., 2015. *Mikrobiologi Kesehatan Edisi I.* Yogyakarta : CV. ANDI OFFSET.
- Haryati. (2019). Analisis Kadar Air Dan Kadar Abu Pada Teh Hitam Yang Dijual Di Pasaran Dengan Menggunakan Metode Gravimetri. *Jurnal Amina.* 3(2)
- Iswandana, R., & Sihombing, L. K. M. (2017). Formulasi, Uji Stabilitas Fisik, dan

- Uji Aktivitas Secara In Vitro Sediaan Spray Antibau Kaki yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Sirih (Piper betle L.). *Pharmaceutical Sciences and Research (PSR)*. 4(3).121-131.
- Isnawati, A., dan Arifin K.M., 2006, "Karakterisasi Daun Kembang Sungsang (Gloria superba L) dari aspek Fitokimia" *Media Litbang Kesehatan*, 16(4), 8-14.
- Jauregui K. M., Gregorio., Juan C. C. C., Elda P. S. C., J. Luis M. He. & Anna I., 2009. A New Formulated Stable Papin-Pectin Aerosol Spray For Skin Woundhealing. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*. (14):450-456
- Jawetz, M dan Adelberg's. 2010. *Mikrobiologi Kedokteran. Buku Kedokteran*. EGC. Jakarta.
- Kaneria M, Baravalia Y, Vaghasiya Y, Chanda S. 2009. Determination of Antibacterial and Antioxidant Potential of Some Medicinal Plants from Saurashtra Region, India. *Indian J of Pharmaceu Sci*. 71(3): 406-12
- Kementrian Negara Riset dan Teknologi, (2006). *Buku Putih. Penelitian Pengembangan dan Penerapan IPTEK Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi Tahun 2005-2025*. Jakarta : Kementrian Negara Riset dan Teknologi.
- Kibbe, A. H., 2000, Handbook Of Pharmaceutical Excipients, *Third Edition*, 160, 276-278, 324, *Pharmaceutical Press London*, United Kingdom and American Pharmaceutical Association, Washington, D.C.
- Komala, O., Ismanto. & Maulana, M. A. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kapulaga Jawa (*Amomum compactum soland Ex Maton*) Terhadap *Streptococcus pyogenes*. *Ekologia*. 20(1). 31-39
- Kobayashi S., 1990, *Relationship between an offensive smell given off from human foot and Staphylococcus epidermidis*, *Nihon Saikingaku Zasshi*, 45 (4), 797-800.
- Kusuma, S. 2009. *Staphylococcus aureus*. Tidak Diterbitkan. *Makalah*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Lay, B. W. dan S. Hastowo. 1992. *Mikrobiologi*. *Rajawali Press*: Jakarta.
- Lenny A.A. 2016. Daya Hambat Ekstrak Buah Alpukat (*Persea americana Mill*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah, Semarang.
- Lumbessy, M., Abidjulu, J., & Paendong, J. 2013. Uji Total Flavonoid pada

Beberapa Tanaman Obat Tradisional di Desa Waitina Kecamatan Mangoli Timur Kabupaten Kepulauan Sula Provinsi Maluku Utara. *Jurnal MIPA UNSRAT*. 2(1):50-55

Mahmudah, F., Sri A. Sumiwi, & Sri Hartini. 2016. Studi Penggunaan Antibiotik Berdasarkan ATC/DDD di Bagian Bedah Digestif di Salah Satu Rumah Sakit di Bandung. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*. 5(4):293-98

Manus, dkk. Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Anriseptik Tangan. PHARMACON. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2016, 5(3), 85-93.

Mardiana. 2013. Daun Ajaib Tumpas Penyakit. Penebar Swadaya. Jakarta Martono C, Suharyani I. Formulasi Sediaan Spray Gel Antiseptik dari Ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe Vera*). *Jurnal Farmasi Muhammadiyah Kuningan*. 3(1):29-37

Marjoni, M. R. (2016). *Dasar-dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. Trans Info Media Press. Hal.6,7, 15, 21. Jakarta

Martin, A., (2012). *Farmasi Fisika edisi kelima*. Jakarta: UI-Press

Mukhlisoh, W., (2010), Pengaruh Ekstrak Tunggal dan Gabungan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Terhadap Efektivitas Antibakteri In vitro, (*Skripsi*). Malang : Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi.

Mursyid A. M. Evaluasi Stabilitas Fisik dan Profil Difusi Sediaan Gel (Minyak Zaitun). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 4(1):205-11.

Nawangsari D, Sunarti. Uji Stabilitas Sediaan Salep Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*) dalam Berbagai Basis. *J Pharmaco-polium*. 2021;4(2):67-74

Pelczar, Michael J. & E. C. S. Chan. 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta

Pradana, Dedi et al, 2013, Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Batang *Rhizophora mucronata* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila*, *Streptococcus agalactide* dan jamur *Saprolegnia sp.* Secara in vitro, *Skripsi*, Universitas Sumatra Utara, Medan.

Pratiwi. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta. Erlangga

Prihandana, A, Hambali, E, Mujdalipah, S, dan Roy Handoko, 2007. *Meraup untung dari Jarak Pagar*, 60-67, Agromedia Pustaka, Jakarta.

- Primono SH., Pemanfaatan Ekstrak Ampas Kopi dan Daun Gugur Ketapang Sebagai Foot-Spray Anti Bau Kaki 2019.
- Ragone, D., 2006. *Artocarpus camansi*. (Breadnut) Species Profile For Pasific Island Agroforestry. *Permanet Agricultural Resources (PAR)* PP. 1-11.
- Rahmadani, F., 2015. Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) Terhadap Bakteri *S. aureus*. (*Skripsi*). FMIPA. Universitas Hassanudin.
- Raihana, N., 2011. Profil Kultur dan Uji Sensitivitas Bakteri Aerob dari Infeksi Luka Operasi Laparatomi di Bangsal Bedah RSUP DR. M.Djamil Padang. *Artikel*. Padang, Universitas Andalas.
- Rajab, N.A., 2013. Preparation and Evaluation of Ketoprofen as Dermal Spray Film. *Kerbala of Pharmaceuticals Sciences*. 6(2).
- Randa W. & Hasnawati (2017). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altii*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Mikrobiologi*. (6):234-246
- Retno Widowati, dkk (2019). Aktivitas Antibakteri Minyak Nilam (*Pogostemon cablin*) Terhadap Beberapa Spesies Bakteri Uji. *Jurnal Pro-Life Volume 6:3*. Biologi . Universitas Nasional Jakarta.
- Riansyah, H., Maharani, D.M., Nugroho, A., (2021). Intensitas dan Stabilitas Warna Ekstrak Daun Pandan, Suji, Katuk, dan Kelor sebagai Sumber Pewarna Hijau Alami. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 13(1)
- Rizema, S., 2013. Ajaibnya Daun Sukun Berantas Berbagai Penyakit. FlashBooks. Yogyakarta.
- Riyanta A.B., Febriyanti, R. 2018. Pengaruh Kombinasi Ekstrak Biji Kopi dan Rimpang Jahe Terhadap Sifat Fisik Sediaan Foot Sanitizer Spray. *Jurnal Parapemikir*. 7(2): .
- Rowe C, Raymond et al. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients Sixth Edition*. London: Pharmaceutical Press.
- Rowe R.C., Sheskey P.J., and Quinn M.E. (2009). *Handbook of Pharmaceutic Excipients, Six th Edition*, London: Pharmaceutical Press.
- Rukmana, Rahmat, 2003. Nilam Prospek Agribisnis dan Teknik Budidaya. Penerbit Kanisius Yogyakarta.

- Salamah, A. Rozak, M., & Al Abror, M. (2017). Pengaruh metode penyarian terhadap kadar alkaloid total daun jembirit (*Tabernaemontana sphaerocarpa*. BL) dengan metode spektrofotometri visibel. *Pharmaciana*, 7(1), 113.
- Saifudin, A., Rahayu, V dan Teruna, H.Y., (2011), *Standardisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Santoso, J., & Riyanta, A. B. (2019). Aktivitas Antibakteri Sediaan Foot Sanitizer Spray Yang Mengandung Ekstrak Biji Kopi dan Jahe. *Jurnal Para Pemikir* (8.1):47-50
- Savitri, I., L, Suhendra., dan N. M. Wartini. (2017). Pengaruh Jenis Pelarut pada Metode Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak *Sargassum polycystum*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* 5(3) :93-101.
- Silalahi. (2019). Botani Manfaat dan Bioaktivitas Nilam *Pogostemon Cablin*. *Jurnal Edu Mat Sains*. 4(1): halaman 29-40.
- Sinaga, E. 2004. *Infeksi Nosokomial dan Staphylococcus epidermidis*. EGC. Jakarta
- Sernita, Nurhadia & Seripaica. (2021). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Analisis Kesehatan Kendari*. 3 (2). 86-92.
- SNI-06-2588-1992. Deterjen Sintetik Cair Pembersih Tangan. Badan Standarisasi Nasional.
- Soerya, D.M., Venty, S., Suyono. (2005). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Jurnal Biofarmasi*. 3(1), 26-31
- Suhrah Febrina Karim, Wahyuni, Mirnawati (2021). Formulasi dan Uji Aktivitas Sediaan Gel Anti Jerawat Ekstrak Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Farmasi* . Universitas Megarezky Makassar.
- Sukhbir, Kaur, dkk., 2013. Development Of Modified Transdermal Spray Formulation of Psoralen Extract. *Scholar Researce Library*. *Der Pharmacia Lettre*, 5 (2): 85-94
- Sunandy. S. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Petai Cina Terhadap *Propionibacterium acnes*. (*Skripsi*). Universitas Pakuan. Bogor
- Suwandi, T. 2012. Pengembangan Potensi Antibakteri Kelopak Bunga Hibiscus

- Sabdariffa L. (Rosela) Terhadap *Streptococcus Sanguinis* Penginduksi Gingivitis Menuju Obat Herbal Terstandar. *Disertasi Program Doktor Ilmu Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*
- Titaley, S., Fatimawali & Lolo, W.A., 2014. Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstra Etanol Daun Mangrove Api-Api (*Avicennia Marina*) Sebagai Antiseptik Tangan. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3 (2):99-106
- Tiwari, Kumar, Kaur Mandeep, Kaur Gurpreet & Kaur Harleem. 2011. Phytochemical Screening and Extraction: A Review. *Internationale Pharmaceutica Scientia*. (1.56):456-472
- Tjay, T. H. & Kirana R., (2007). Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya, Edisi Keenam. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
- Umboh, H., (2009). Ekstrak Daun Sirih Merah Terhadap Penghambatan Pertumbuhan *Streptococcus viridans*. *Jurnal farmasi*, 2(3).
- Ulaen, Selfie P.J., Banne, Yos Suatan & Ririn A., (2012), Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(2),45-49.
- Vasanthakumari, R., 2007, Textbook of Microbiology, BI Publication Pvt Ltd., New Delhi.
- Voight, R., (1994), *Buku Pengantar Teknologi Farmasi*, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press. 572-574
- Wade, A., & Waller, P.J., (1994). *Hand Book of Pharmaceutical Excipients Second Edition*. The Pharmaceutical Press, London.
- Wahyudin, M., Ajeng K. & Gusti A. P. A., (2018). Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Masker Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Sebagai Anti Jerawat. *Jurnal Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan*. (23.12):(665-678
- Wardany, K., 2012, Khasiat Istimewa Sukun, Rapha Publishing, Yogyakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi Tanaman



DIREKTORAT PENGELOLAAN KOLEKSI ILMIAH
Gedung B.J. Habibie JL. M.H Thamrin No. 8, Jakarta Pusat 10340
www.brin.go.id

Nomor : B-319/II.6.2/DI.05.07/1/2023
Lampiran : -
Perihal : Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan

25 Januari 2023

Yth.
Bpk./Ibu/Sdr(i).**Herninda Septiar Naharani**
Universitas Pakuan

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah BRIN Cibinong, adalah sebagai berikut :

No.	No. Kol.	Jenis	Suku
1.	Daun Nilam	<i>Pogostemon cablin</i> (Blanco) Benth.	Lamiaceae

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.

Plt. Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah,
Badan Riset dan Inovasi Nasional

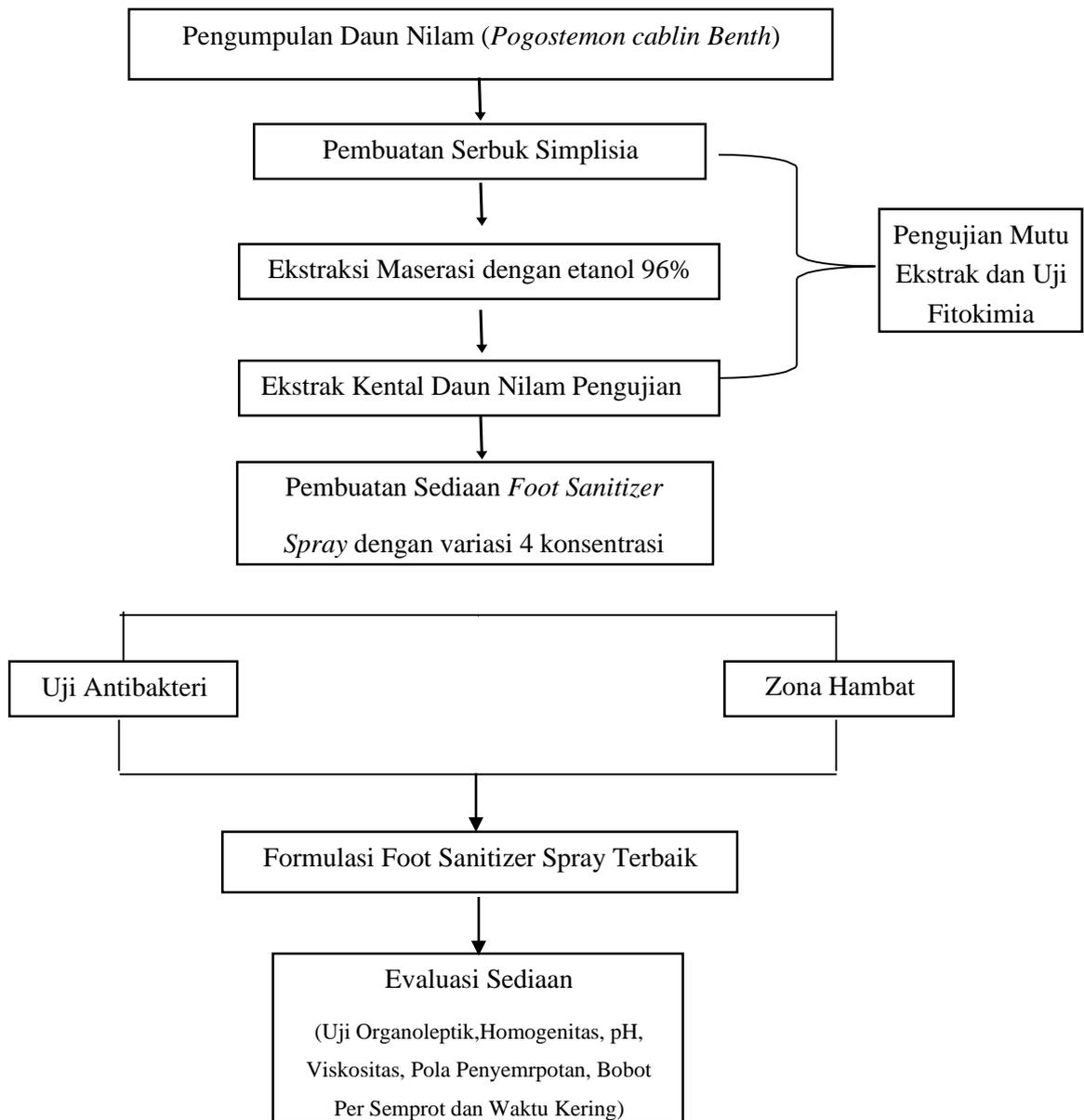
 TT ELEKTRONIK

Dr. Silva Abraham, S.Si, M.Si



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat dari BSRiE, silahkan lakukan verifikasi pada dokumen elektronik yang dapat diunduh dengan melakukan scan QR Code

Lampiran 2. Skema Alur Penelitian



Lampiran 3. Perhitungan Rendemen Serbuk Simplisia Dan Ekstrak

➤ Rendemen Simplisia Daun Nilam

a. Rendemen Simplisia

Bobot simplisia awal : 6 kg = 6000 g

Bobot simplisia yang diperoleh : 1500 gram

Rendemen : 25%

$$\begin{aligned}\text{Rendemen Simplisia} &= \frac{\text{Bobot simplisia yang diperoleh}}{\text{Bobot awal (Simplisia basah)}} \times 100\% \\ &= \frac{1500 \text{ g}}{6000 \text{ kg}} \times 100\% \\ &= 25\%\end{aligned}$$

➤ Rendemen Ekstrak Daun Nilam

Bobot Serbuk Simplisia : 700 gram

Bobot Ekstrak Kental : 78,6368 gram

$$\begin{aligned}\text{Rendemen Ekstrak} &= \frac{\text{Bobot Ekstrak Yang Diperoleh}}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{78,6368 \text{ gram}}{700 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 11,23\%\end{aligned}$$

Lampiran 4. Perhitungan Kadar Air

➤ Kadar Air Simplisia Serbuk Daun Nilam

Ulangan	Bobot Cawan Kosong	Bobot Serbuk	Bobot Cawan + Simplisia Sebelum Dioven	Bobot Cawan + Simplisia Setelah Dipanaskan	Hasil Kadar Air	Rata-rata Kadar Air ± SD
1	50,1033g	2,0054 g	52,1087g	52,0061g	5,11%	5,34%
2	50,1053g	2,0055 g	52,1108g	51,9989g	5,57%	

Syarat tidak lebih dari 10%

Ulangan ke – 1

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(\text{cawan+isi sebelum dioven}) - (\text{cawan+isi setelah dioven})}{\text{bobot awal sampel ekstrak kering simplisia}} \times 100$$

$$= \frac{52,1087\text{g} - 52,0061\text{g}}{2,0054\text{g}} \times 100\%$$

$$= 5,11 \%$$

Ulangan ke - 2

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(\text{cawan+isi sebelum dioven}) - (\text{cawan+isi setelah dioven})}{\text{bobot awal sampel ekstrak kering simplisia}} \times 100$$

$$= \frac{52,1108\text{g} - 51,9989\text{g}}{2,0055\text{g}} \times 100\%$$

$$= 5,57 \%$$

$$\text{Rata – rata} = \frac{5,11\% + 5,57\%}{2} = 5,34 \%$$

➤ Kadar Air Ekstrak Daun Nilam

Ulangan	Bobot Cawan Kosong	Bobot Ekstrak	Bobot Cawan + Simplisia Sebelum Dioven	Bobot Cawan + Simplisia Setelah Dipanaskan	Hasil Kadar Air	Rata-rata Kadar Air ± SD
1	51,0124g	2,0060g	53,0184g	52,8818 g	6,80 %	6,44%
2	50,2218g	2,0061g	52,2279g	52,1058 g	6,08 %	

Syarat tidak lebih dari 10%

Ulangan ke- 1

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu (\%)} &= \frac{(\text{Bobot kurs+abu simplisia}) - \text{Bobot krus kosong}}{\text{Berat Ekstrak kering simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{53,0184\text{g} - 52,8818\text{g}}{2,0060\text{g}} \times 100\% \\ &= 6,80 \%\end{aligned}$$

Ulangan Ke-2

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu (\%)} &= \frac{(\text{Bobot kurs+abu simplisia}) - \text{Bobot krus kosong}}{\text{Berat Ekstrak kering simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{52,2279\text{g} - 52,1058\text{g}}{2,0061\text{g}} \times 100\% \\ &= 6,08 \%\end{aligned}$$

$$\text{Rata - rata} = \frac{6,80 \% + 6,08\%}{2} = 6,44\%$$

Lampiran 5. Perhitungan Kadar Abu

➤ Kadar Abu Serbuk Simplisia Daun Nilam

Ulangan	Bobot KruKosong	Bobot Serbuk	Bobot KruK + Simplisia Sebelum Di tanur	Bobot KruK + Simplisia Setelah Di tanur	Hasil Kadar Abu	Rata-rata Kadar Abu ± SD
1	38,3519g	2,0047g	40,3566g	40,2257g	6,52%	6,98%
2	38,4078g	2,0000g	40,4078g	40,2589g	7,44%	

Syarat tidak lebih dari 10%

Ulangan ke – 1

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar abu} &= \frac{(\text{Bobot kruK+abu}) - (\text{Bobot kruK kosong})}{\text{Bobot awal sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{40,3566 \text{ g} - 40,22575 \text{ g}}{2,0047 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 6,52 \% \end{aligned}$$

Ulangan ke – 2

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar abu} &= \frac{(\text{Bobot kruK+abu}) - (\text{Bobot kruK kosong})}{\text{Bobot awal sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{40,4078 \text{ g} - 40,2589 \text{ g}}{2,0000 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 7,44 \% \end{aligned}$$

$$\text{Rata – rata} = \frac{6,52 \% + 7,44 \%}{2} = 6,98\%$$

➤ Kadar Abu Ekstrak Daun Nilam

Ulangan	Bobot KruK Kosong	Bobot Ekstrak	Bobot KruK + Simplisia Sebelum Di tanur	Bobot KruK + Simplisia Setelah Di tanur	Hasil Kadar Abu	Rata-rata Kadar Abu ± SD
1	40,5022 g	2,0000 g	42,5022 g	42,3699 g	6,61%	6,45%
2	41,2098 g	2,0000 g	43,2098 g	43,0839 g	6,29%	

Syarat tidak lebih dari 10%

Ulangan ke – 1

$$\begin{aligned}\% \text{ Kadar abu} &= \frac{(\text{Bobot krus+abu})-(\text{Bobot krus kosong})}{\text{Bobot awal sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{42,5022 \text{ g} - 42,3699 \text{ g}}{2,0000 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 6,61 \%\end{aligned}$$

Ulangan ke – 2

$$\begin{aligned}\% \text{ Kadar abu} &= \frac{(\text{Bobot krus+abu})-(\text{Bobot krus kosong})}{\text{Bobot awal sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{43,2098 \text{ g} - 43,0839 \text{ g}}{2,0000 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 6,29 \%\end{aligned}$$

$$\text{Rata – rata} = \frac{6,61 \% + 6,29 \%}{2} = 6,45\%$$

Lampiran 6. Perhitungan Viskositas Sediaan *Foot Sanitizer Spray* Ekstrak Daun Nilam

A. Massa Jenis

1. Massa Jenis Air (Pembanding)

Diketahui

Volume Pikno meter = 25 mL

Piknometer Kosong = 17,25 g

Piknometer Isi = 42,18 g

Perhitungan Massa Jenis (ρ)

$$\rho = \frac{\text{Piknometer isi} - \text{piknometer kosong}}{\text{volume piknometer}}$$

$$\rho = \frac{42,18 \text{ gram} - 17,25 \text{ gram}}{25 \text{ mL}}$$

$$\rho = 0,997 \text{ g/mL}$$

2. Massa Jenis Formula 0

Ulangan 1

Diketahui

Volume Pikno meter = 25 mL

Piknometer Kosong = 16,96 g

Piknometer Isi = 38,84 g

Perhitungan Massa Jenis (ρ)

$$\rho = \frac{\text{Piknometer isi} - \text{piknometer kosong}}{\text{volume piknometer}}$$

$$\rho = \frac{38,84 \text{ gram} - 16,96 \text{ gram}}{25 \text{ mL}}$$

$$\rho = 0,875 \text{ g/mL}$$

Ulangan 2

Diketahui

Volume Pikno meter = 25 mL

Piknometer Kosong = 17,66 g

Piknometer Isi = 38,84 g

Perhitungan Massa Jenis (ρ)

$$\rho = \frac{\text{Piknometer isi} - \text{piknometer kosong}}{\text{volume piknometer}}$$

$$\rho = \frac{38,84 \text{ gram} - 17,66 \text{ gram}}{25 \text{ mL}}$$

$$\rho = 0,872 \text{ g/mL}$$

3. Massa Jenis Formula 1

Ulangan 1

Diketahui

Volume Pikno meter = 25 mL

Piknometer Kosong = 17,19 g

Piknometer Isi = 40,41 g

Perhitungan Massa Jenis (ρ)

$$\rho = \frac{\text{Piknometer isi} - \text{piknometer kosong}}{\text{volume piknometer}}$$

$$\rho = \frac{40,41 \text{ gram} - 17,19 \text{ gram}}{25 \text{ mL}}$$

$$\rho = 0,928 \text{ g/mL}$$

Ulangan 2

Diketahui

Volume Pikno meter = 25 mL

Piknometer Kosong = 15,47 g

Piknometer Isi = 38,76 g

Perhitungan Massa Jenis (ρ)

$$\rho = \frac{\text{Piknometer isi} - \text{piknometer kosong}}{\text{volume piknometer}}$$

$$\rho = \frac{38,76 \text{ gram} - 15,47 \text{ gram}}{25 \text{ mL}}$$

$$\rho = 0,923 \text{ g/mL}$$

4. Massa Jenis Formula 2

Ulangan 1

Diketahui

Volume Pikno meter = 25 mL

Piknometer Kosong = 16,39 g

Piknometer Isi = 39,67 g

Perhitungan Massa Jenis (ρ)

$$\rho = \frac{\text{Piknometer isi} - \text{piknometer kosong}}{\text{volume piknometer}}$$

$$\rho = \frac{39,67 \text{ gram} - 16,39 \text{ gram}}{25 \text{ mL}}$$

$$\rho = 0,931 \text{ g/mL}$$

Ulangan 2

Diketahui

Volume Pikno meter = 25 mL

Piknometer Kosong = 16,87 g

Piknometer Isi = 40,32 g

Perhitungan Massa Jenis (ρ)

$$\rho = \frac{\text{Piknometer isi} - \text{piknometer kosong}}{\text{volume piknometer}}$$

$$\rho = \frac{40,32 \text{ gram} - 16,87 \text{ gram}}{25 \text{ mL}}$$

$$\rho = 0,938 \text{ g/mL}$$

5. Massa Jenis Formula 3

Ulangan 1

Diketahui

Volume Pikno meter = 25 mL

Piknometer Kosong = 17,52 g

Piknometer Isi = 41,23 g

Perhitungan Massa Jenis (ρ)

$$\rho = \frac{\text{Piknometer isi} - \text{piknometer kosong}}{\text{volume piknometer}}$$

$$\rho = \frac{41,23 \text{ gram} - 17,52 \text{ gram}}{25 \text{ mL}}$$

$$\rho = 0,948 \text{ g/mL}$$

Ulangan 2

Diketahui

Volume Pikno meter = 25 mL

Piknometer Kosong = 17,52 g

Piknometer Isi = 41,28 g

Perhitungan Massa Jenis (ρ)

$$\rho = \frac{\text{Piknometer isi} - \text{piknometer kosong}}{\text{volume piknometer}}$$

$$\rho = \frac{41,28 \text{ gram} - 17,52 \text{ gram}}{25 \text{ mL}}$$

$$\rho = 0,950 \text{ g/mL}$$

B. Perhitungan Viskositas

Rumus

$$\eta = \eta_0 \frac{t \times \rho}{t_0 \times \rho_0}$$

1. Formula 0

Ulangan 1

Diketahui

$$t = 2,69 \text{ menit}$$

$$t_0 = 1,60 \text{ menit}$$

$$\rho = 0,875 \text{ g/mL}$$

$$\rho_0 = 0,997 \text{ g/mL}$$

$$\eta_0 = 0,8904 \text{ cP}$$

Perhitungan viskositas

$$\eta = 0,8904 \frac{2,69 \times 0,875}{1,60 \times 0,997}$$

$$\eta = 1,31 \text{ cP}$$

Ulangan 2

Diketahui

$$t = 2,71 \text{ menit}$$

$$t_0 = 1,60 \text{ menit}$$

$$\rho = 0,872 \text{ g/mL}$$

$$\rho_0 = 0,997 \text{ g/mL}$$

$$\eta_0 = 0,8904 \text{ cP}$$

Perhitungan viskositas

$$\eta = 0,8904 \frac{2,71 \times 0,872}{1,60 \times 0,997}$$

$$\eta = 1,32 \text{ cP}$$

2. Formula 1

Ulangan 1

Diketahui

$$t = 2,81 \text{ menit}$$

$$t_0 = 1,60 \text{ menit}$$

$$\rho = 0,928 \text{ g/mL}$$

$$\rho_0 = 0,997 \text{ g/mL}$$

$$\eta_0 = 0,8904 \text{ cP}$$

Perhitungan viskositas

$$\eta = 0,8904 \frac{2,81 \times 0,928}{1,60 \times 0,997}$$

$$\eta = 1,45 \text{ cP}$$

Ulangan 2

Diketahui

$$t = 2,75 \text{ menit}$$

$$t_0 = 1,60 \text{ menit}$$

$$\rho = 0,923 \text{ g/mL}$$

$$\rho_0 = 0,997 \text{ g/mL}$$

$$\eta_0 = 0,8904 \text{ cP}$$

Perhitungan viskositas

$$\eta = 0,8904 \frac{2,75 \times 0,923}{1,60 \times 0,997}$$

$$\eta = 1,42 \text{ cP}$$

3. Formula 2

Ulangan 1

Diketahui

$$t = 2,84 \text{ menit}$$

$$t_0 = 1,60 \text{ menit}$$

$$\rho = 0,931 \text{ g/mL}$$

$$\rho_0 = 0,997 \text{ g/mL}$$

$$\eta_0 = 0,8904 \text{ cP}$$

Perhitungan viskositas

$$\eta = 0,8904 \frac{2,84 \times 0,931}{1,60 \times 0,997}$$

$$\eta = 1,47 \text{ cP}$$

Ulangan 2

Diketahui

$$t = 3,16 \text{ menit}$$

$$t_0 = 1,60 \text{ menit}$$

$$\rho = 0,938 \text{ g/mL}$$

$$\rho_0 = 0,997 \text{ g/mL}$$

$$\eta_0 = 0,8904 \text{ cP}$$

Perhitungan viskositas

$$\eta = 0,8904 \frac{3,16 \times 0,938}{1,60 \times 0,997}$$

$$\eta = 1,49 \text{ cP}$$

4. Formula 3

Ulangan 1

Diketahui

$$t = 2,96 \text{ menit}$$

$$t_0 = 1,60 \text{ menit}$$

$$\rho = 0,948 \text{ g/mL}$$

$$\rho_0 = 0,997 \text{ g/mL}$$

$$\eta_0 = 0,8904 \text{ cP}$$

Perhitungan viskositas

$$\eta = 0,8904 \frac{2,96 \times 0,948}{1,60 \times 0,997}$$

$$\eta = 1,56 \text{ cP}$$

Ulangan 2

Diketahui

$$t = 2,90 \text{ menit}$$

$$t_0 = 1,60 \text{ menit}$$

$$\rho = 0,950 \text{ g/mL}$$

$$\rho_0 = 0,997 \text{ g/mL}$$

$$\eta_0 = 0,8904 \text{ cP}$$

Perhitungan viskositas

$$\eta = 0,8904 \frac{2,90 \times 0,950}{1,60 \times 0,997}$$

$$\eta = 1,53 \text{ cP}$$

Lampiran 7. Perhitungan LDH

Perlakuan	Nilai LDH Ulangan Ke- (mm)				Rata-Rata ± SD (mm)	Kategori
	1	2	3	4		
K- (Basis Sediaan)	0	0	0	0	0 ± 0,00	Tidak ada hambatan
Formula 1 (Konsetrasi 5%)	16,50	16,00	16,25	17,00	16,43 ± 0,426	Kuat (10-20)
Formula 2 (Konsentrasi 10%)	17,00	17,50	17,50	17,25	17,31 ± 0,239	Kuat (10-20)
Formula 3 (Konsentrasi 15%)	17,75	18,25	18,00	18,50	18,12 ± 0,322	Kuat (10-20)
K+ (Sediaan Foot Spray Guardian)	19,00	19,25	19,75	20,00	19,50 ± 0,456	Kuat (10-20)

➤ **Konsentrasi 5%**

$$\text{Ulangan 1} = \frac{39 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 16,50 \text{ mm}$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{38 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 16,00 \text{ mm}$$

$$\text{Ulangan 3} = \frac{38,5 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 16,25 \text{ mm}$$

$$\text{Ulangan 4} = \frac{40 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 17,00 \text{ mm}$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{16,50 + 16,00 + 16,25 + 17,00}{4} = 16,43 \text{ mm}$$

➤ **Konsentrasi 10%**

$$\text{Ulangan 1} = \frac{40 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 17,00 \text{ mm}$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{41 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 17,50 \text{ mm}$$

$$\text{Ulangan 3} = \frac{41 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 17,50 \text{ mm}$$

$$\text{Ulangan 4} = \frac{40,5 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 17,25 \text{ mm}$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{17,00 + 17,50 + 17,50 + 17,25}{4} = 17,31 \text{ mm}$$

➤ **Konsentrasi 15%**

$$\text{Ulangan 1} = \frac{41,5 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 17,75 \text{ mm}$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{42,5 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 18,25 \text{ mm}$$

$$\text{Ulangan 3} = \frac{42,5 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 18,00 \text{ mm}$$

$$\text{Ulangan 4} = \frac{43 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 18,50 \text{ mm}$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{17,75 + 18,25 + 18,00 + 18,50}{4} = 18,12 \text{ mm}$$

➤ **Kontrol (+)**

$$\text{Ulangan 1} = \frac{44 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 19,00 \text{ mm}$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{44,5 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 19,25 \text{ mm}$$

$$\text{Ulangan 3} = \frac{45,5 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 19,75 \text{ mm}$$

$$\text{Ulangan 4} = \frac{46 \text{ mm} - 6 \text{ mm}}{2} = 20,00 \text{ mm}$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{19,00 + 19,25 + 19,75 + 20,00}{4} = 19,50 \text{ mm}$$

Lampiran 8. Hasil Analisis Data

Descriptives								
NILAI_LDH								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
KONTROL NEGATIF	4	,0000	,00000	,00000	,0000	,0000	,00	,00
KONTROL POSITIF	4	19,5000	,45644	,22822	18,7737	20,2263	19,00	20,00
F1	4	16,4375	,42696	,21348	15,7581	17,1169	16,00	17,00
F2	4	17,3125	,23936	,11968	16,9316	17,6934	17,00	17,50
F3	4	18,1250	,32275	,16137	17,6114	18,6386	17,75	18,50
Total	20	14,2750	7,40150	1,65503	10,8110	17,7390	,00	20,00

Hasil Uji Anova

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: NILAI_LDH					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1039,206 ^a	4	259,802	2352,920	,000
Intercept	4075,513	1	4075,513	36910,302	,000
FORMULA	1039,206	4	259,802	2352,920	,000
Error	1,656	15	,110		
Total	5116,375	20			
Corrected Total	1040,863	19			

a. R Squared = ,998 (Adjusted R Squared = ,998)

Hipotesis:

H0 = Tidak ada pengaruh antara perlakuan terhadap lebar daya hambat *Staphylococcus epidermidis*

H1 = Ada pengaruh antara perlakuan terhadap lebar daya hambat *Staphylococcus epidermidis*

Pengambilan Keputusan:

1. Jika nilai *sig* < 0,05 maka H0 ditolak dan H1 diterima.
2. Jika nilai *. Sig* > 0,05 maka H0 diterima dan H1 ditolak.

Kesimpulan:

Hasil uji *Anova* menunjukkan bahwa *Sig* memiliki nilai 0,000 yaitu < 0,05 maka tolak H0 dan terima H1 yang berarti bahwa pengaruh antara perlakuan terhadap lebar daya hambat *Staphylococcus epidermidis*

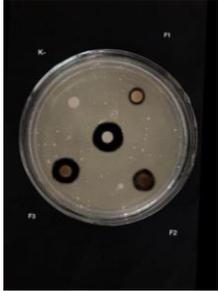
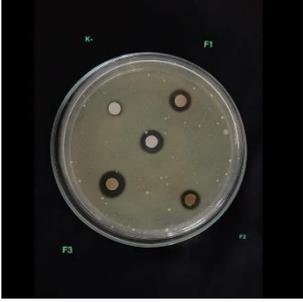
Hasil Uji Lanjut *Duncan*

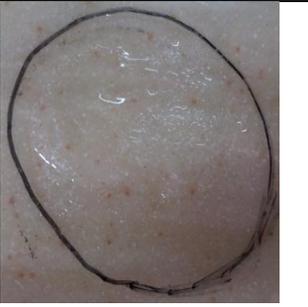
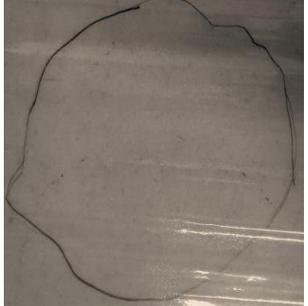
NILAI_LDH						
Duncan ^{a,b}						
FORMULA	N	Subset				
		1	2	3	4	5
KONTROL NEGATIF	4	,0000				
F1	4		16,4375			
F2	4			17,3125		
F3	4				18,1250	
KONTROL POSITIF	4					19,5000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = ,110.						
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.						
b. Alpha = ,05.						

Kesimpulan:

Hasil uji *duncan* menunjukkan bahwa semua Formula memiliki daya antibakteri yang berbeda nyata satu sama lainnya maupun terhadap kontrol. Kontrol negatif memiliki daya hambat yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol positif dan semua Formula. Formula 1 memiliki daya hambat yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol positif, maupun Formula 2, dan Formula 3. Formula 2 memiliki daya hambat yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol positif, maupun Formula 1, dan Formula 3. Formula 3 memiliki daya hambat yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol positif, maupun Formula 1, dan Formula 2. Hasil ini menunjukkan bahwa Formula 3 merupakan formula terbaik yang memiliki lebar daya hambat paling besar dibandingkan dengan formula lainnya dimana memiliki nilai lebar daya hambat 18,12 mm dengan kategori antibakteri sedang, walaupun tidak sebesar Kontrol Positif.

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

Timbangan Analitik	Cycling Test	Oven	Tanur
			
 <p data-bbox="140 1014 443 1048">Bakteri <i>S. epidermidis</i></p>	 <p data-bbox="587 1014 730 1048">pH Meter</p>	 <p data-bbox="874 999 1134 1032">Pengenceran bakteri</p>	 <p data-bbox="1201 981 1437 1048">Preparasi Alat & Bahan</p>
 <p data-bbox="185 1491 400 1525">Kertas Cakram</p>	 <p data-bbox="571 1491 735 1525">Vacum Dry</p>	 <p data-bbox="900 1451 1102 1485">Pengulangan 1</p>	 <p data-bbox="1219 1440 1422 1473">Pengulangan 2</p>
 <p data-bbox="153 1821 432 1854">Viscometer Ostwald</p>			

Uji Pola penyemprotan			
Formula 0	Formula 1	Formula 2	Formula 3
 Jarak 3 cm	 Jarak 3 cm	 Jarak 3 cm	 Jarak 3 cm
 Jarak 5 cm	 Jarak 5 cm	 Jarak 5 cm	 Jarak 5 cm
 Jarak 10 cm	 Jarak 10 cm	 Jarak 10 cm	 Jarak 10 cm
 Jarak 15 cm	 Jarak 15 cm	 Jarak 15 cm	 Jarak 15 cm
 Jarak 20 cm	 Jarak 20 cm	 Jarak 20 cm	 Jarak 20 cm

