

**FORMULASI DAN AKTIVITAS SEDIAAN GEL *HAND*
SANITIZER EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle L.*)
TERHADAP *Staphyloccous aureus* ATCC 25923 dan
Escherichia coli ATCC 25922**

SKRIPSI



Oleh :

SITI ANISANINGRUM

1813206029

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

2022

**FORMULASI DAN AKTIVITAS SEDIAAN GEL *HAND*
SANITIZER EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle L.*)
TERHADAP *Staphyloccous aureus* ATCC 25923 dan
Escherichia coli ATCC 25922**

SKRIPSI

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



Oleh :

SITI ANISANINGRUM

1813206029

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

2022

HALAMAN PERSETUJUAN
FORMULASI DAN AKTIVITAS SEDIAAN GEL HAND
SANITIZER EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle L.*)
TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan
***Escherichia coli* ATCC 25922**

SKRIPSI

Yang diajukan oleh :

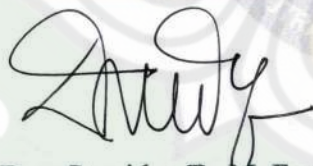
SITI ANISANINGRUM

1813206029

Telah disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



apt. Dara Pranidya T., M. Farm

NIDN. 07.19.12.89.06



apt. Amalia Eka P., M. Farm

NIDN. 07.28.12.92.01

HALAMAN PENGESAHAN
FORMULASI DAN AKTIVITAS SEDIAAN GEL *HAND*
***SANITIZER* EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle L.*)**
TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC 25923
dan *Escherichia coli* ATCC 25922


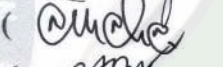

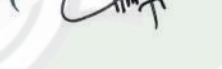
SKRIPSI

Oleh :

SITI ANISANINGRUM

1813206029

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

Ketua Penguji : apt. Dara Pranidya T., M. Farm. ()
Anggota Penguji : 1. apt. Amalia Eka Putri, M. Farm ()
: 2. apt. Ary Kristijono, M. Farm. ()
: 3. Afidatul Muadifah, S.Si., M.Si ()

Mengetahui,

Ketua STIKes Karya Putra Bangsa


apt. Arif Santoso, M. Farm.

HALAMAN PERNYATAAN

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

Tulungagung , 25 Oktober 2022

Penulis,

Siti Anisaningrum

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Wa Rahmatullahi Wa Barakaatuh.

Puji dan syukur penyusun panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah penyusun dapat menyelesaikan Skripsi penelitian yang berjudul “formulasi dan aktivitas sediaan gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap *staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *escherichia coli* ATCC 25922 ”. Proposal penelitian ini disusun guna melengkapi tugas dan memenuhi syarat kelulusan Program Pendidikan Sarjana S1 Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.

Selama penelitian dan penyusunan skripsi ini banyak sekali hambatan yang penyusun alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Apt. Arif Santoso, M. Farm. selaku Ketua STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.
2. Ibu Apt. Dara Pranidya Tilarso, M. Farm. selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.
3. Ibu Apt. Dara Pranidya Tilarso, M. Farm. selaku pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan saran, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini.
4. Ibu Apt. Amalia Eka Putri, M. Farm. selaku pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan saran, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini.
5. Bapak Ary Kristijono, M. Farm. selaku penguji III yang telah membimbing dan memberikan saran, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini.

6. Para Dosen dan Staf Dosen yang selalu memberi dukungan, motivasi dan doa selama penyusunan skripsi penelitian ini.
7. Bapak dan Ibu tercinta atas kasih sayang, doa, kesabaran, dukungan moral maupun materil yang menjadi motivasi tersendiri sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini.
8. Teman-teman S1 Farmasi Angkatan 2018 yang telah membantu memberikan masukan hingga skripsi penelitian ini dapat terselesaikan.
9. Teman-teman departemen Teknologi Farmasi, yakni Rofi, Mbak Ning, Febri, Olip, Mellika, dan Huda yang telah memberikan semangat dan dukungan sampai saat ini.
10. Para sahabat penyusun Nurisma, Diana, Shella, Nungky, Lulul dan teman-teman lainnya yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat selama penyusun menyelesaikan skripsi penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan diterima dengan baik.

Wassalamu 'alaikum Wa Rahmatullahi Wa Barakaatuh.

Tulungagung, 31 Maret 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

| | |
|---|--------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiiiiv |
| INTISARI | xiv |
| ABSTRAK | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4. Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Uraian Tanaman Sirih Hijau (<i>Piper betle L</i>) | 4 |
| 2.1.1 Klasifikasi | 4 |
| 2.1.2 Nama Daerah | 4 |
| 2.1.3 Morfologi Tumbuhan | 5 |
| 2.1.4 Kandungan Kimia | 5 |
| 2.1.5 Khasiat | 5 |
| 2.1.6 Penelitian Daun Sirih | 5 |
| 2.2 Simplisia | 6 |
| 2.2.1 Definisi Simplisia | 6 |
| 2.2.2 Syarat Mutu Simplisia | 6 |
| 2.3 Tahapan pembuatan simplisia | 6 |
| 2.3.1 Penyiapan simplisia | 6 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.3.2 | Sortasi basah..... | 7 |
| 2.3.3 | Pencucian..... | 7 |
| 2.3.4 | Penirisan..... | 7 |
| 2.3.5 | Perajangan..... | 8 |
| 2.3.6 | Sortasi kering..... | 8 |
| 2.3.7 | Penyimpanan..... | 8 |
| 2.4 | Ekstraksi..... | 9 |
| 2.4.1 | Definisi Ekstraksi..... | 9 |
| 2.4.2 | Cara Ekstraksi..... | 9 |
| 2.4.3 | Maserasi..... | 9 |
| 2.5 | Antiseptik..... | 10 |
| 2.6 | Hand Sanitizer..... | 11 |
| 2.7 | Gel..... | 12 |
| 2.7.1 | Definisi Gel..... | 12 |
| 2.7.2 | Kelebihan Gel..... | 13 |
| 2.7.3 | Kekurangan Gel..... | 13 |
| 2.8 | Bakteri..... | 13 |
| 2.9 | Bakteri <i>E. coli</i> | 13 |
| 2.9.1 | Klasifikasi..... | 14 |
| 2.9.2 | Morfologi..... | 14 |
| 2.10 | Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> | 15 |
| 2.10.1 | Klasifikasi..... | 15 |
| 2.10.2 | Morfologi..... | 15 |
| 2.11 | <i>Gelling Agent</i> | 16 |
| 2.12 | Tinjauan Monografi Bahan..... | 16 |
| 2.12.1 | Karbopol 940..... | 16 |
| 2.12.2 | CMC na..... | 17 |
| 2.12.3 | HPMC..... | 17 |
| 2.12.4 | Tritanolamin..... | 17 |
| 2.12.5 | Gliserin..... | 18 |
| 2.12.6 | Metil Paraben..... | 18 |

| | |
|---|-----------|
| 2.12.7 Propil Paraben | 18 |
| 2.12.8 Aquadestilata | 18 |
| 2.13 Uji Aktivitas Antibakteri | 19 |
| 2.13.1 Metode Difusi | 19 |
| 2.14 Hipotesis Penelitian | 20 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 21 |
| 3.1 Bahan dan Alat | 21 |
| 3.2 Populasi Penelitian | 21 |
| 3.3 Sampel Penelitian | 21 |
| 3.4 Variabel Penelitian | 21 |
| 3.5 Metode Penelitian | 22 |
| 3.5.1 Determinasi Tanaman | 22 |
| 3.5.2 Pembuatan Simplisia | 22 |
| 3.5.3 Pemeriksaan Karakteristik Simplisia | 24 |
| 3.5.4 Skinning Fitokimia | 25 |
| 3.6 Formulasi Gel | 26 |
| 3.7 Pembuatan Gel <i>Hand Sanitizer</i> | 28 |
| 3.8 Uji Sifat Fisik Sediaan | 28 |
| 3.9 Pengujian Aktivitas Antibakteri | 30 |
| 3.10 Analisis Statistik | 33 |
| 3.11 Alur Kerangka Penelitian | 35 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 37 |
| 4.1 Determinasi Tanaman | 37 |
| 4.2 Pemeriksaan Karakteristik Simplisia | 37 |
| 4.2.1 Uji Susut Pengerinan | 37 |
| 4.2.2 Uji Kadar Air | 38 |
| 4.2.3 Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Hijau Etanol 96% | 38 |
| 4.2.4 Rendemen Ekstrak | 39 |
| 4.2.5 Uji Bebas Etanol | 40 |
| 4.3 Skinning Fitokimia | 41 |
| 4.3.1 Uji Flavonoid | 42 |

| | |
|--|----|
| 4.3.2 Uji Alkaloid..... | 43 |
| 4.3.3 Uji Saponin | 45 |
| 4.3.4 Uji Tanin | 46 |
| 4.3.5 Penetapan Kadar Flavonoid ekstrak Daun Sirih Hijau dengan Metode Spektrofotometri UV VIS..... | 47 |
| 4.4 Uji Mutu Fisik Sediaan Gel <i>Handsanitizer</i> | 48 |
| 4.4.1 Uji Organoleptik | 48 |
| 4.4.2 pH..... | 50 |
| 4.4.3 Uji Homogenitas. | 51 |
| 4.4.4 Uji Daya Sebar..... | 51 |
| 4.4.5 Daya Lekat..... | 52 |
| 4.4.6 Viskositas | 53 |
| 4.5 Uji Aktivitas Antibakteri Gel <i>Handsanitizer</i> Ekstrak Daun Sirih Hijau (<i>Piper betle L.</i>)..... | 54 |
| 4.5.1 Identifikasi Bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Sthaphylococcus</i> <i>aureus</i> | 54 |
| 4.5.2 Uji Aktivitas Antibakteri Gel <i>Handsanitizer</i> Ekstrak Daun Sirih Hijau (<i>Piper betle L.</i>) Terhadap <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922..... | 56 |
| 4.5.3 Uji Aktivitas Antibakteri Gel <i>Handsanitizer</i> Ekstrak Daun Sirih Hijau Terhadap Bakteri <i>Sthaphylococcus aureus</i> ATCC 25923..... | 62 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 69 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 69 |
| 5.2 Saran | 69 |
| DAFTAR PUSTAKA | 70 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Hal |
|--|-----|
| 2.1 Rentang Konsentrasi Karbopol 940 | 17 |
| 2.2 Rentang Konsentrasi Na-CMC | 17 |
| 2.3 Tabel Diameter Zona Hambat..... | 19 |
| 3.1 Formula Standart | 27 |
| 3.2 Formula Modifikasi Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun | 27 |
| 3.3 Tabel Diameter Zona Hambat..... | 33 |
| 3.4 Jadwal Kegiatan | 36 |
| 4.1 Uji Susut Pengerinan..... | 37 |
| 4.2 Hasil Uji Kadar Air Serbuk Simplisia Daun Sirih Hijau | 38 |
| 4.3 Hasil Rendemen Ekstrak Daun Sirih Hijau..... | 40 |
| 4.4 Hasil Uji Bebas Etanol Ekstrak Daun Sirih Hijau | 41 |
| 4.5 Hasil Skrinning Ekstrak Daun Sirih Hijau | 42 |
| 4.6 Kadar Senyawa Flavonoid Ekstrak Daun Sirih Hijau..... | 48 |
| 4.7 Data Hasil Uji Ph Sediaan Gel Handsanitizer | 50 |
| 4.8 Hasil Uji Daya Sebar..... | 52 |
| 4.9 Hasil Daya Lekat..... | 53 |
| 4.10 Data Hasil Uji Viskositas Gel <i>Handsanitizer</i> | 54 |
| 4.11 Hasil Zona Hambat Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Sirih Hijau Terhadap <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922..... | 57 |
| 4.12 Tabel Uji Tukey Subset Gel Handsanitizer Terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 | 58 |
| 4.13 Tabel Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Gel Handsanitizer Ekstrak Daun Sirih Hijau Terhadap <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922..... | 63 |
| 4.14 Hasil Zona Hambat Gel Handsanitizer Ekstrak Daun Sirih Hijau Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 | 63 |
| 4.15 Uji Tukey Subset Gel Handsanitizer Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus</i> <i>aureus</i> ATCC 25923 | 65 |
| 4.16 Tabel Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Gel Handsanitizer Ekstrak Daun Sirih Hijau Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25922..... | 68 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Hal |
|--|-----|
| 2.1 Daun Sirih hijau (<i>Piper betle</i> L) | 4 |
| 2.2 Gambar Bakteri <i>E. coli</i> | 14 |
| 2.3 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> | 15 |
| 3.1 Skema Penelitian..... | 35 |
| 4.1 Hasil Uji Bebas Etanol..... | 41 |
| 4.2 Hasil Uji Flavonoid..... | 43 |
| 4.3 Hasil Uji Alkaloid..... | 44 |
| 4.4 Hasil Uji Saponin..... | 46 |
| 4.5 Hasil Uji Tanin..... | 47 |
| 4.6 Penampilan fisik sediaan gel..... | 49 |
| 4.7 Hasil Uji Homogenitas..... | 50 |
| 4.8 Identifikasi Bakteri | 55 |
| 4.9 Uji Aktivitas Antibakteri gel <i>handsanitizer</i> Daun sirih hijau Terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 | 57 |
| 4.10 Hasil zona hambat gel hand sanitizer ekstrak daun sirih hijau terhadap <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922..... | 58 |
| 4.11 Uji Aktivitas Antibakteri gel handsanitizer Daun sirih hijau Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> | 63 |
| 4.12 Hasil Zona Hambat Gel Handsanitizer Terhadap Bakteri <i>S.aureus</i> | 64 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Hal |
|--|-----|
| 1 Hasil Determinasi Daun Sirih Hijau | 79 |
| 2 Dokumentasi Penelitian | 80 |
| 3. Identifikasi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> | 84 |
| 4. Identifikasi Bakteri <i>Escherichia coli</i> | 85 |
| 5. Uji Aktivitas Antibakteri Gel <i>Handsanitizer</i> Ekstrak Daun Sirih Hijau..... | 86 |
| 6. Hasil Uji Bakteri E coli..... | 87 |
| 7 Hasil Perhitungan..... | 89 |
| 8. Tabel evaluasi stabilitas sediaan gel <i>Handsanitizer</i> ekstrak daun sirih hijau... 94 | |
| 9. Data Statistik..... | 102 |
| 10. Alur Kerja..... | 111 |

**FORMULASI DAN AKTIVITAS SEDIAAN GEL HAND
SANITIZER EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle L.*)
TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan
Escherichia coli ATCC 25922**

SITI ANISANINGRUM

S1 Farmasi

INTISARI

Gel *handsanitizer* di pasaran biasanya menyebabkan tangan menjadi iritasi maka diperlukan inovasi *hand sanitizer* dari bahan alami yang lebih aman. Tanaman sirih hijau (*Piper betle L.*) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang banyak dimanfaatkan untuk pengobatan. Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan formulasi ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) dalam sediaan *handsanitizer* terhadap variasi *gelling agent* untuk menentukan basis gel *handsanitizer* yang memiliki mutu fisik sediaan yang baik dan mengetahui aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *in-vitro*. Basis dan formulasi *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau di buat dengan variasi konsentrasi *gelling agent* F1 (karbopol 940 0,5%), F2 (Karbopol 940 1%), F3 (Na-CMC 2%), F4 (Na-CMC 3%), F5 (HCCM 4%), F6 (HPMC 5%) Selanjutnya dilakukan uji mutu fisik sediaan meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, viskositas dan daya lekat di dapatkan Sediaan *handsanitizer* dibuat dengan formula *gelling agent* dengan konsentrasi yang optimum yaitu F1 (Karbopol 940 0,5%), F4 (Na-CMC 3%), F5 (HPMC 4%). Kemudian dilakukan uji Aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *in-vitro* dengan kontrol positif (*Handsanitizer* Merk "D"), kontrol negatif menggunakan basis tanpa ekstrak. Hasil penelitian menunjukkan kriteria *handsanitizer* dengan mutu fisik yang baik berdasarkan uji mutu fisik sediaan di dapatkan gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau dengan formulasi *gelling agent* F1 (Karbopol 940 0,5%), F4 (Na-CMC 3%), F5 (HPMC 4%). Pada uji aktivitas antibakteri gel *handsanitizer* menunjukkan adanya aktivitas antibakteri rata- rata F1 (26 mm), F4 (24,8 mm) dan F5 (24 mm) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan rata – rata zona hambat F1 (23,16 mm), F4 (22,3 mm) dan F5 (25 mm) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Kata kunci : Daun sirih hijau, gel *handsanitizer* , maserasi, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, antibakteri.

**FORMULATION AND ACTIVITY GEL HANDSANITIZER OF
GREEN BELT (*Piper betle* L.) EXTRACT AGAINST
Staphylococcus aureus ATCC 25923 and
Escherichia coli ATCC 25922**

SITI ANISANINGRUM

Bachelor of Pharmacy

ABSTRAK

*Hand sanitizer gel on the market usually causes hands to become irritated, so a hand sanitizer innovation is needed from safer, natural ingredients. The green betel plant (*Piper beetle* L.) is a type of plant that is widely used for medicine. The purpose of this study was to develop a formulation of green betel leaf extract (*Piper beetle* L) in a hand sanitizer preparation against a variety of gelling agents to determine a hand sanitizer gel base that has a good physical quality of the preparation and to determine its antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* in vitro. The base and formulation of the green betel leaf extract hand sanitizer were made with varying concentrations of gelling agents F1 (Carbopol 940 0.5%), F2 (Karbopol 940 1%), F3 (Na-CMC 2%), F4 (Na-CMC 3%), F5 (HCCM 4%), and F6 (HPMC 5%) Then the physical quality test of the preparation was carried out including organoleptic, homogeneity, pH, spreadability, viscosity, and adhesion obtained. F1 (Karbopol 940 0.5%), F4 (Na-CMC 3%), F5 (HPMC 4%). Then tested the antibacterial activity of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* in vitro with the positive control (Hand sanitizer Brand "D"), and negative control using a base without extract. The results showed that the criteria for hand sanitizer with good physical quality based on the physical quality test of the preparation were obtained by hand sanitizer gel of green betel leaf extract with gelling agent formulation F1 (Karbopol 940 0.5%), F4 (Na-CMC 3%), F5 (HPMC 4%). In the hand sanitizer gel antibacterial activity test, it showed an average antibacterial activity of F1 (26 mm), F4 (24.8 mm), and F5 (24 mm) against *Escherichia coli* bacteria ATCC 25922 and an average of the inhibition zone F1 (23.16 mm), F4 (22.3 mm) and F5 (25 mm) against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.*

Keywords: *Green betel leaf, hand sanitizer gel, maceration, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, antibacterial.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Berbagai macam jenis mikroorganisme menempel pada tangan setiap harinya melalui kontak fisik dengan lingkungan dan diantaranya dapat menimbulkan berbagai penyakit (Aznury and Sari, 2021). Menurut data WHO (2005), tangan mengandung bakteri sebanyak 39.000 – 460.000 CFU/cm², karena itu tangan merupakan salah satu pintu masuknya kuman penyakit ke dalam tubuh (Wahyono, 2010). Tangan yang kotor menjadi sarang pertumbuhan mikroba, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Ambari *et al.*, 2006). Efek yang terjadi jika tangan terkena paparan bakteri *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) dan *Escherichia coli* (*E.coli*) dapat menyebabkan penyakit pada manusia, seperti infeksi kulit dan diare (Ambari *et al.*, 2006).

Upaya pencegahan agar terhindar dari berbagai macam penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* adalah dengan cara mencuci tangan dengan sabun antiseptik atau gel antiseptik tangan (Shu, 2013). Pemakaian antiseptik tangan (*Hand Sanitizer*) dalam bentuk sediaan gel dikalangan masyarakat menengah ke atas sudah menjadi gaya hidup karena sangat praktis digunakan karena memiliki efektivitas lebih baik dalam menghilangkan mikroba dalam waktu yang singkat, namun membuat kulit menjadi kering dan iritasi (WHO, 2005). Diperlukan inovasi *hand sanitizer* dari bahan alami yang lebih aman.

Tanaman sirih hijau (*Piper betle L.*) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang banyak dimanfaatkan untuk pengobatan. Bagian dari tanaman sirih yang digunakan sebagai obat oleh masyarakat adalah daunnya. Daun sirih bermanfaat karena bersifat anti-septik, anti-inflamasi, dan pendingin kulit (Fathoni *et al.*, 2019). Laporan penelitian yang telah dilakukan oleh Samantha (2021) menyatakan bahwa beberapa senyawa yang terkandung didalam daun sirih bermanfaat sebagai antibakteri yaitu saponin, tanin, dan flavonoid. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle L.*) dengan konsentrasi 2 % mempunyai daya

hambat sebesar 17,33 mm dengan kesimpulan bahwa ekstrak daun sirih hijau memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori kuat (Nuralifah *et al.*, 2019)

Penggunaan *gelling agent* dalam formulasi *handsanitizer* merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap sifat fisika gel yang dihasilkan. Perbedaan konsentrasi pada *gelling agent* juga dapat mempengaruhi sifat fisik dan aktivitas antibakteri yang dihasilkan dilihat dari viskositas, daya lekat, daya sebar dan diameter zona hambat (Pramuji and Murrukmihadi, 2015). Basis yang digunakan dalam sediaan *handsanitizer* adalah HPMC, Karbopol 940, dan Na- CMC. HPMC penampakan gel jernih dan kompatibel dengan bahan-bahan lain serta bahan pembentuk hidrogel yang baik (Tiarasati *et al.*, 2019). Karbopol 940 termasuk dalam polimer sintesis yang mudah terdispersi dalam air dan dalam konsentrasi kecil dapat berfungsi sebagai basis gel dengan kekentalan yang cukup (Rowe *et al.*, 2006). Na-CMC merupakan *gelling agent* yang sering digunakan karena menghasilkan gel yang bersifat netral dan viskositas yang stabil, Na-CMC berfungsi sebagai *gelling agent* pada konsentrasi 3-6% (Tiarasati *et al.*, 2019).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengembangan formulasi ekstrak daun sirih dalam bentuk sediaan *handsanitizer* terhadap variasi *gelling agent* dengan untuk menentukan basis gel yang memiliki mutu fisik dan aktivitas terbaik yang memenuhi standart atau persyaratan yang telah ditentukan.

1.2. Rumusan Masalah

- 1.2.1. Bagaimana pengaruh jenis dan konsentrasi *gelling agent* terhadap mutu fisik sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*)?
- 1.2.2. Bagaimana pengaruh jenis dan konsentrasi *gelling agent* terhadap aktivitas antibakteri sediaan *gel hand sanitizer* ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) secara *in vitro*?

1.3. Tujuan Penelitian

- 1.3.1. Untuk mengetahui Bagaimana pengaruh jenis dan konsentrasi *gelling agent* terhadap mutu fisik sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*).

1.3.2. Untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi *gelling agent* terhadap aktivitas antibakteri sediaan *gel hand sanitizer* ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) secara in vitro.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa daun sirih hijau dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri berupa sediaan handsanitizer terhadap bakteri alami tubuh, khususnya *E. coli* dan *S. aureus*.

1.4.2. Bagi Peneliti Lain

Memberikan informasi dan referensi untuk peneliti lain dalam melakukan penelitian berikutnya.

1.4.3. Bagi Peneliti

Menambah informasi dan pengetahuan daun sirih hijau sebagai alternatif sebagai antibakteri terhadap bakteri staphylococcus aureus dan Escherichia coli dapat dikembangkan menjadi sediaan *gel hand sanitizer* yang penggunaannya lebih praktis dan alami serta untuk memenuhi tugas akhir sebagai persyaratan kelulusan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tanaman Sirih Hijau (*Piper betle L*)

2.1.1 Klasifikasi

Tanaman sirih dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) diklasifikasikan sebagai berikut (Inayatullah, 2012):

| | |
|-------------|-------------------------|
| Kingdom | : <i>Plantae</i> |
| Subkingdom | : <i>Tracheobionta</i> |
| Divisio | : <i>Spermatophyta</i> |
| Sub Divisio | : <i>Angiospermae</i> |
| Kelas | : <i>Dikotiledonaea</i> |
| Ordo | : <i>Piperales</i> |
| Famili | : <i>Piperaceae</i> |
| Genus | : <i>Piper</i> |
| Spesies | : <i>Piper betle L</i> |



Gambar 2.1 Daun Sirih hijau (*Piper betle L*) (Inayatullah, 2012).

2.1.2 Nama Daerah

Tanaman sirih hijau ini dikenal dengan beberapa nama daerah diantaranya adalah suruh (Jawa), seureuh (Sunda), base (Bali), leko, kowak, malo, malu (Nusa Tenggara), dontile, parigi, ganjeng (Sulawesi), gies, bido (Maluku), sirih, ranub, sereh, sirieh (Melayu) (Riawenni, 2017).

2.1.3 Morfologi Tumbuhan

Tanaman sirih tumbuh memanjat, tinggi 5 m sampai 15 m. Helai daun berbentuk bundar telur atau bundar telur lonjong, pada bagian pangkal berbentuk jantung atau agak bundar, tulang daun bagian bawah gundul atau berambut sangat pendek, tebal, berwarna putih, panjang 5 cm sampai 18 cm, lebar 2,5 cm sampai 10,5 cm. Bunga berbentuk bulir, berdiri sendiri di ujung cabang dan berhadapan dengan daun. Daun pelindung berbentuk lingkaran, bundar telur terbalik atau lonjong, panjang kira-kira 1 mm. Bulir jantan, panjang gagang 1,5 cm sampai 3 cm, benang sari sangat pendek. Bulir betina, panjang gagang 2,5 cm sampai 6 cm. kepala putik 3 sampai 5. Buah buni, bulat, dengan ujung gundul. Bulir masak berambut kelabu, rapat, tebal 1 cm sampai 1,5 cm. (Riawenni, 2017).

2.1.4 Kandungan Kimia

Daun sirih mempunyai aroma yang khas karena mengandung minyak astari 1-4,2%, air, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, vitamin A, B, C, yodium, gula dan pati. Fenol alam yang terkandung dalam minyak astari memiliki daya antiseptik 5 kali lebih kuat dibandingkan fenol biasa (Bakterisid dan Fungisid) tetapi tidak sporasid. (Putri, 2019)

2.1.5 Khasiat

Daun sirih dimanfaatkan sebagai antisariawan, antibatuk, astrigent, dan antiseptik. Kandungan kimia tanaman sirih adalah saponin, flavonoid, tanin, dan minyak astari. Senyawa saponin dapat bekerja sebagai antimikroba. Senyawa ini akan merusak membran sitoplasma dan membunuh sel. Senyawa flavonoid diduga memiliki mekanisme kerja mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi. (Putri, 2019)

2.1.6 Penelitian Daun Sirih

Menurut penelitian Triyani *et al.* (2021) menyatakan bahwa setelah menggunakan hand sanitizer yang mengandung ekstrak daun sirih (*Piper betle Linn.*), terbukti bahwa angka kuman tangan murid-murid SDN 1 Pedes menunjukkan penurunan. Dengan penggunaan konsentrasi 10 % angka kuman tangan rata-rata turun sebesar 507,75 koloni/cm² atau 77,92 %; dengan konsentrasi 20 % rata-rata sebesar 3967,75 koloni/cm² atau 86,13 %; dan dengan konsentrasi

30 % rata-rata sebesar 776,08 koloni/cm² atau 93,94 %. Secara statistik perbedaan penurunan tersebut bermakna (nilai $p < 0,001$) dan konsentrasi ekstrak daun sirih yang paling efektif adalah 20 %.(Hapsari *et al.*, 2015)

Hasil penelitian Bustanussalam *et al.* (2015) menunjukkan bahwa pada ekstrak daun sirih terdapat senyawa antibakteri yang efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Zona hambat mulai terlihat pada konsentrasi 5%. Perlakuan dengan cara maserasi, pada konsentrasi 10% dan 20% zona hambat tidak berbeda nyata, sedangkan pada konsentrasi 15% dan konsentrasi 25% zona hambat yang dihasilkan berbeda nyata dengan semua konsentrasi yang digunakan.

2.2 Simplisia

2.2.1 Definisi Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan tidak lebih dari 60°C (enam puluh derajat celsius) (BPOM RI, 2019)

2.2.2 Syarat Mutu Simplisia

Persyaratan keamanan dan mutu Bahan Baku sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (3) huruf a tercantum dalam Farmakope Herbal Indonesia atau Materia Medika Indonesia yang diterbitkan oleh Menteri Kesehatan. Simplisia yang tidak ada kandungan bahaya kimia, mikrobiologis, dan bahaya fisik, serta mengandung zat aktif yang berkhasiat. Ciri simplisia yang baik adalah dalam kondisi kering (kadar air < 10%), untuk simplisia daun bila diremas bergemerisik dan berubah menjadi serpihan, simplisia bunga bila diremas bergemerisik dan berubah menjadi serpihan atau mudah dipatahkan, dan simplisia buah dan rimpang (irisasi) bila diremas mudah dipatahkan. Ciri lain simplisia yang baik adalah tidak berjamur, dan berbau khas menyerupai bahan segarnya (BPOM RI, 2019)

2.3 Tahapan pembuatan simplisia

Pada umumnya pembuatan simplisia melalui tahapan sebagai berikut:

2.3.1 Penyiapan simplisia

Simplisia Segar Penyiapan simplisia kering dapat dilakukan dari bahan segar yang telah melalui proses tersebut di atas atau dari bahan kering yang diperoleh dari pemasok. Proses penyiapan simplisia segar yang akan dibuat ekstrak

meliputi tahapan sebagai berikut: sortasi basah, pencucian, penirisan dan bila perlu perajangan atau pamarutan. (BPOM RI, 2012)

2.3.2 Sortasi basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran atau bahan asing lainnya. Misalnya simplisia yang dibuat dari akar suatu tumbuhan obat harus bebas dari bahan asing seperti tanah, kerikil, rumput, batang, daun, akar yang telah rusak maupun organ tumbuhan lain (BPOM RI, 2012).

2.3.3 Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih, seperti air dari mata air, sumur, atau air ledeng. Pencucian bahan simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam air, hendaknya dilakukan dalam waktu yang sesingkat mungkin. Pencucian tidak dapat membersihkan simplisia dari semua mikroba karena air pencucian yang digunakan biasanya mengandung juga sejumlah mikroba.

Cara sortasi dan pencucian sangat mempengaruhi jenis dan jumlah mikroba awal simplisia. Misalnya jika air yang digunakan untuk pencucian kotor, maka jumlah mikroba pada permukaan bahan simplisia dapat bertambah dan air yang terdapat pada permukaan bahan tersebut dapat mempercepat pertumbuhan mikroba. Bakteri yang umum terdapat dalam air adalah dari kelompok *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Bacillus*, *Streptococcus*, *Oriteus*, *Enterobacter* dan *Escherchia*. Pada simplisia akar, batang atau buah dapat pula dilakukan pengupasan kulit luarnya untuk mengurangi jumlah mikroba awal karena sebagian besar mikroba biasanya terdapat pada permukaan bahan simplisia. Bahan yang telah dikupas tersebut mungkin tidak memerlukan pencucian jika cara pengupasannya dilakukan dengan tepat dan bersih (BPOM RI, 2012).

2.3.4 Penirisan

Penirisan dilakukan untuk mengurangi jumlah air bilasan yang masih menempel pada simplisia dan agar pengotor yang masih terdapat dalam air bilasan cucian ikut terbuang (BPOM RI, 2012).

2.3.5 Perajangan

Perajangan diperlukan untuk memperluas permukaan bahan sehingga mempermudah proses ekstraksi. Beberapa jenis simplisia memerlukan perajangan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan dan penggilingan. Perajangan dapat dilakukan “manual” atau dengan mesin perajang dengan ketebalan yang sesuai (hingga ketebalan 3 mm atau lebih). Apabila terlalu tebal maka proses pengeringan akan terlalu lama dan kemungkinan dapat membusuk atau berjamur (BPOM RI, 2012).

Perajangan yang terlalu tipis akan berakibat rusaknya kandungan kimia karena oksidasi atau reduksi. Alat perajang atau pisau yang digunakan sebaiknya terbuat dari stainless steel. Semakin tipis bahan yang akan dikeringkan, semakin cepat penguapan air, sehingga mempercepat waktu pengeringan. Akan tetapi irisan yang terlalu tipis juga dapat menyebabkan berkurangnya atau hilangnya zat berkhasiat yang mudah menguap, sehingga mempengaruhi komposisi, bau dan rasa yang diinginkan. Oleh karena itu, bahan simplisia seperti temulawak, temu giring, jahe, kencur dan bahan sejenis lainnya, perajangan yang terlalu tipis dihindari untuk mencegah berkurangnya kadar minyak atsiri, kecuali jika minyak atsiri tidak diharapkan tertinggal di dalam simplisia tersebut. Jika simplisia segar disari tanpa pengeringan lebih dahulu, dapat dilakukan pamarutan. Ini adalah untuk memudahkan dan memaksimalkan proses penyarian (BPOM RI, 2012).

2.3.6 Sortasi kering

Sortasi kering dilakukan untuk memisahkan kotoran, bahan organik asing, dan simplisia yang rusak akibat proses sebelumnya. Sortasi kering ini juga dilakukan untuk memilih simplisia kering yang bermutu baik (BPOM RI, 2012).

2.3.7 Penyimpanan

Simplisia yang telah melalui tahap pengeringan dan sortasi kering, selanjutnya simplisia disimpan dalam wadah tersendiri. Hal ini bertujuan agar tidak tercampur dengan simplisia lainnya. Persyaratan wadah yang digunakan sebagai pembungkus simplisia yaitu harus inert (tidak mudah bereaksi dengan bahan lain), tidak mengandung racun, mampu melindungi bahan simplisia dari berbagai

cemaran mikroba, kotoran, serangga, penguapan kandungan zat aktif, serta dari pengaruh cahaya, oksigen, dan uap air (Depkes RI, 2008)

2.4 Ekstraksi

2.4.1 Definisi Ekstraksi

Ekstraksi merupakan penarikan kandungan kimia pada tumbuhan yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein dan lain-lain. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid dan lain-lain. Terdapat beberapa macam ekstraksi yaitu maserasi, perkolasi, soxhlet, refluks, fraksinasi (BPOM RI, 2012).

2.4.2 Cara Ekstraksi

Ekstraksi bisa dilakukan dengan metode maserasi, perkolasi, digesti, refluks atau ekstraksi fluida super kritik. Sifat zat aktif yang terkandung di dalam bahan mempengaruhi metode ekstraksi dan jenis pelarut yang dipilih. Selain itu pada metode maserasi dan perkolasi dapat dimodifikasi menggunakan ekstraktor yang dilengkapi dengan mantel pemanas. Pada buku ini, metode yang dibahas meliputi maserasi, perkolasi dan digesti. Ekstrak yang dibuat harus memenuhi standar yang telah ditentukan sebagaimana tercantum di dalam monografi (BPOM RI, 2012).

2.4.3 Maserasi

Maserasi digunakan untuk simplisia segar, kering atau serbuk yang zat aktifnya tidak tahan terhadap proses pemanasan. Pelarut yang dipakai adalah air atau pelarut organik. Keuntungan dari maserasi adalah pengerjaan dan peralatannya mudah dan sederhana. Sedangkan kekurangannya antara lain waktu yang diperlukan untuk mengekstraksi bahan cukup lama, penyarian kurang sempurna, pelarut yang digunakan jumlahnya banyak. Metode: kecuali dinyatakan lain lakukan sebagai berikut: masukkan 1 (satu) bagian simplisia ke dalam maserator, tambahkan 10 (sepuluh) bagian penyari dan rendam selama 6 jam sambil sekaligus diaduk, kemudian diamkan hingga 24 jam. Pisahkan maserat dengan separator dan ulangi proses 2 kali dengan jumlah dan jenis pelarut yang sama, kemudian kumpulkan semua maserat. Jika maserasi dilakukan dengan pelarut air maka

tambahkan etanol minimal 10%, selain sebagai pengawet, juga untuk memudahkan penguapan maserat (BPOM RI, 2012).

2.5 Antiseptik

Antiseptik adalah senyawa kimia yang digunakan untuk menghambat atau mematikan mikroorganisme pada jaringan hidup yang mempunyai efek membatasi dan mencegah infeksi agar tidak menjadi lebih parah (BPOM RI, 2019).

Tujuan dari penggunaan antiseptik pada kulit adalah untuk membasmi mikroorganisme yang berada di permukaan kulit, tetapi tidak memperbanyak diri di tempat itu dan pada umumnya akan mati sendiri (transient flora) (Elfrida *et al.*, 2020). Menurut Food and Drug Administration (FDA), *hand sanitizer* dapat menghilangkan kuman kurang dari 30 detik. Alkohol yang terkandung pada hand sanitizer memiliki kemampuan aktivitas bakteriosida yang baik terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif. Selain itu, hand sanitizer juga mengandung bahan antibakterial yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada tangan seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Shu, 2013).

Salah satu contoh produk antiseptik yang sudah terkenal di kalangan masyarakat adalah merk “D” yang memiliki fungsi untuk melindungi tubuh dari infeksi akibat luka, lecet, gigitan serangga, serta berfungsi sebagai hand sanitizer. Bahan aktif yang terkandung di dalam sediaan tersebut adalah Chloroxylonol. Chloroxylonol ini memiliki mekanisme kerja dengan cara mengganggu membran sel bakteri sehingga menurunkan kemampuan membran sel tersebut untuk memproduksi ATP sebagai sumber energy bagi bakteri (Jasmine, 2018). Menurut Jasmine (2018) bahwa mekanisme kerja antibakteri dibagi menjadi empat, yaitu :

1. Penghambatan terhadap sintesis dinding sel.

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

2. Penghambatan terhadap fungsi membran sel

Antibiotik ini bergabung dengan membran sel dan menyebabkan disorientasi komponen-komponen lipoprotein serta mencegah berfungsinya

membran sebagai perintang osmotik. Contoh: amfoterisin B, kolistin, imidazol, triazol, polien, polimiksin (Jasmine, 2018).

3. Penghambatan terhadap sintesis protein

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

4. Penghambatan terhadap sintesis asam nukleat

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

2.6 Hand Sanitizer

Hand sanitizer adalah sediaan dengan berbagai kandungan yang dengan cepat dapat membunuh mikroorganisme yang ada di kulit tangan. Menurut Shu (2013). *Hand sanitizer* umumnya mengandung bahan antiseptik seperti alkohol atau isopropanolol, serta pelembab untuk meminimalisir terjadinya iritasi pada kulit. Sediaan hand sanitizer dapat diformulasikan menjadi bentuk sediaan gel. Formulasi sediaan hand sanitizer menggunakan bahan aktif alkohol mulai digantikan dengan bahan aktif alami karena alkohol dapat menyebabkan iritasi dan kekeringan pada aplikasi yang berulang pada kulit (Yusriana *et al.*, 2014). Hand sanitizer digunakan untuk membersihkan tangan pada keadaan yang tidak memungkinkan untuk mencuci tangan dengan sabun dan air.

Handsanitizer lebih disukai karena memiliki banyak keunggulan diantaranya waktu aplikasi yang mudah dan singkat, mekanisme kerja yang efektif, nyaman, dan meningkatkan kepatuhan pengguna (Hapsari *et al.*, 2015). Sediaan hand sanitizer merupakan pembersih tangan yang praktis dan mudah dibawa kemana-mana serta memiliki kandungan antiseptik. Hand sanitizer sering digunakan

juga dalam keadaan darurat ketika air tidak dapat ditemukan Kandungan antiseptik yang terdapat di dalam hand sanitizer umumnya berupa etil alkohol 62 %, pelembut dan pelembab (Shu, 2013).

Di Indonesia, syarat mutu detergen sintetis cair pembersih tangan diatur berdasarkan SNI 2588:2017 (BSN, 2017)

Tabel 2. 1 Mutu Hand Sanitizer Berdasarkan SNI 2588:2017 (BSN, 2017)

| Jenis Uji | Persyaratan |
|-------------------------------------|-----------------------|
| pH | 4,0 – 10,0 |
| Total Bahan aktif | Min. 10 |
| Cemaran Mikroba Angka Lempeng Total | Maks. 1×10^3 |

2.7 Gel

2.7.1 Definisi Gel

Gel adalah sediaan Obat Tradisional setengah padat mengandung satu atau lebih Ekstrak dan/atau minyak yang terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar Gel dan ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit (BPOM RI, 2019).

Gel yang baik harus memenuhi beberapa persyaratan sebagai berikut (BPOM RI, 2012) :

1. Homogen

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

2. Bahan dasar yang cocok dengan zat aktif

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

3. Konsistensi gel menghasilkan aliran pseudopastik tiksotropik

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

4. Stabil

Gel harus stabil dari pengaruh suhu dan lembab selama penggunaan maupun penyimpanan

2.7.2 Kelebihan Gel

Kelebihan bentuk gel dibandingkan dengan sediaan lainnya antara lain bentuk gel tidak lengket, gel memiliki aliran tiksotropik dan pseudoplastik, dimana gel berbentuk padat apabila disimpan dan akan segera mencair apabila dikocok, konsentrasi bahan pembentuk gel hanya sedikit yang dibutuhkan untuk membentuk massa gel yang baik, viskositas gel tidak mengalami perubahan yang berarti pada suhu penyimpanan (Lachman, 1994).

2.7.3 Kekurangan Gel

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

2.8 Bakteri

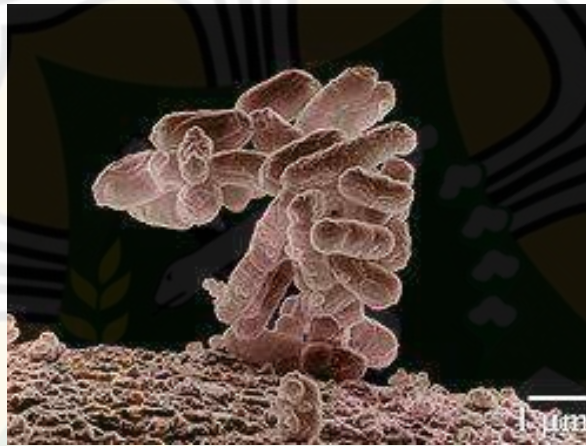
Bakteri merupakan organisme yang sangat adaptif karena regenerasinya memerlukan waktu yang singkat mempunyai kecenderungan melakukan pertukaran informasi genetika. Bakteri yang resistensi akibat penggunaan antibiotika menimbulkan masalah yang baru, karena bakteri ini tahan terhadap antibiotika yang telah dipakai tersebut, dan resistensi bakteri ini sulit untuk ditangani (Apriliana *et al.*, 2019).

2.9 Bakteri *E. coli*

Bakteri *E. coli* ditemukan pada tahun 1885 oleh Theodor Escherich dan diberi nama sesuai dengan nama penemunya. *E. coli* merupakan bakteri berbentuk batang dengan panjang sekitar 2 micrometer dan diameter 0.5 micrometer. Volume sel *E. coli* berkisar 0.6-0.7 μm^3 . Bakteri ini dapat hidup pada rentang suhu 20-40°C dengan suhu optimumnya pada 37°C dan tergolong bakteri gram negative (Lies, 2016).

2.9.1 Klasifikasi

| | |
|---------|------------------------------|
| Domain | : <i>Bacteria</i> |
| Kingdom | : <i>Eubacteria</i> |
| Phylum | : <i>Proteobacteria</i> |
| Class | : <i>Gammaproteobacteria</i> |
| Order | : <i>Enterobacteriales</i> |
| Family | : <i>Enterobacteriaceae</i> |
| Genus | : <i>Escherichia</i> |
| Species | : <i>Escherichia coli</i> |



Gambar 2.2 Bakteri *E. coli* (Lies , 2016)

2.9.2 Morfologi

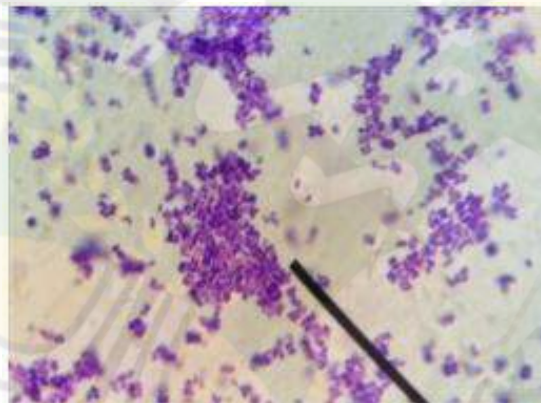
Pada umumnya, bakteri ini dapat ditemukan dalam usus besar manusia. Kebanyakan *E. coli* tidak berbahaya, tetapi beberapa seperti *E. coli* tipe O157:H7 dapat mengakibatkan keracunan makanan yang serius pada manusia yaitu diare berdarah karena eksotoksin yang dihasilkan bernama verotoksin. Toksin ini bekerja dengan cara menghilangkan satu basa adenin dari unit 28S rRNA sehingga menghentikan sintesis protein. Sumber bakteri ini contohnya adalah daging yang belum masak, seperti daging hamburger yang belum matang (Lies , 2016)

2.10 Bakteri *Staphylococcus aureus*.

2.10.1 Klasifikasi

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu (Hulu, 2018) :

| | |
|----------|----------------------------------|
| Domain | : <i>Bacteria</i> |
| Kerajaan | : <i>Eubacteria</i> |
| Filum | : <i>Firmicutes</i> |
| Kelas | : <i>Bacilli</i> |
| Ordo | : <i>Bacillales</i> |
| Famili | : <i>Staphylococcaceae</i> |
| Genus | : <i>Staphylococcus</i> |
| Spesies | : <i>Staphylococcus aureus</i> . |



Gambar 2.3 Bakteri *Staphylococcus aureus* (Hulu, 2018)

2.10.2 Morfologi

Bakteri *Staphylococcus* adalah bakteri berbentuk bulat dimana koloni mikroskopik cenderung berbentuk menyerupai buah anggur. Menurut bahasa Yunani, *Staphyle* berarti anggur dan *coccus* berarti bulat atau bola. Salah satu spesies menghasilkan pigmen berwarna kuning emas sehingga dinamakan *aureus* (berarti emas, seperti matahari). Bakteri ini dapat tumbuh dengan atau tanpa bantuan oksigen (Radji, 2016) *Staphylococcus aureus* bersifat koagulase positif, yang membedakannya dari spesies lain.

Staphylococcus aureus merupakan patogen utama untuk manusia. Hampir setiap orang akan mengalami beberapa jenis infeksi *Staphylococcus aureus* sepanjang hidup, dengan kisaran keparahan dari keracunan makanan atau infeksi kulit minor hingga infeksi berat yang mengancam jiwa (Hulu, 2018).

2.11 Gelling Agent

Gelling agent merupakan suatu agen biasanya berupa polimer yang berperan menjaga konsistensi bentuk gel. *Gelling agent* terbuat dari polimer alami yang berasal dari polisakarida anionik seperti gum arabicum, polimer semi sintetik seperti turunan selulosa, ataupun polimer sintetik seperti Karbopol. Karakteristik *gelling agent* yang digunakan harus disesuaikan dengan jenis sediaan karena semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* yang digunakan, semakin tinggi viskositas gel karena struktur gel semakin kuat dan yang harus dimiliki oleh suatu *gelling agent* antara lain inert, aman (Forestryana *et al.*, 2020).

2.12 Tinjauan Monografi Bahan

2.12.1 Karbopol 940

Karbopol 940 merupakan basis polimer sintetik turunan dengan BM (berat molekul) yang tinggi. Konsentrasi yang digunakan dalam sediaan gel yaitu dalam rentang 0,5-2,0%. Warna Karbopol 940 putih, higroskopis, memiliki sedikit karakteristik bau khas. Karbomer bersifat asam dan terdispersi dalam air sehingga sebelum digunakan perlu dinetralkan terlebih dahulu dengan penambahan basa atau agen alkali yaitu trietanolamin (TEA). Tipe basis Karbopol 940 memang cukup banyak, namun pada formulasi sediaan gel ini digunakan basis Karbopol 940 karena memiliki efektifitas yang tinggi dalam perannya untuk memberikan viskositas yang baik pada gel. Dalam temperatur ruang, Karbopol dapat stabil dalam jangka waktu lama dan akan tetap stabil atau mengalami perubahan tak berarti apabila ada penambahan senyawa antioksidan dalam formulasi (Rowe *et al.*, 2009).

Tabel 2. 2 Rentang Konsentrasi Karbopol 940 (Rowe *et al.*, 2009)

| Kegunaan | Konsentrasi (%) |
|--------------------------|------------------------|
| <i>Emulsifying Agent</i> | 0,1 - 0,5 |
| <i>Gelling Agent</i> | 0,5 - 2,0 |
| <i>Suspending Agent</i> | 0,5 - 1,0 |
| Pengikat Tablet | 5,0 – 10,0 |

2.12.2 CMC na

Na-CMC secara luas digunakan dalam formulasi farmasi oral dan topikal. Na-CMC merupakan serbuk atau granul, berwarna putih sampai krem, dan bersifat higroskopis. Na-CMC memiliki fungsi sebagai agen penstabil, suspending agent, gelling agent, dan juga sebagai pengental (Rowe *et al.*, 2009).

Tabel 2. 3 Rentang Konsentrasi Na-CMC (Rowe *et al.*, 2009)

| Kegunaan | Konsentrasi (%) |
|--------------------------|------------------------|
| <i>Emulsifying Agent</i> | 0,25 - 1,0 |
| <i>Gelling Agent</i> | 3,0 - 6,0 |
| <i>Injections</i> | 0,05 - 0,75 |
| <i>Oral Solutions</i> | 0,1 - 1,0 |
| Pengikat Tablet | 1,0 - 6,0 |

2.12.3 HPMC

HPMC merupakan derivat sintesis selulosa yang mempunyai kelebihan diantaranya yaitu dapat menghasilkan gel yang netral, jernih, tidak berwarna dan berasa, stabil pada pH 3-11 dan punya resistensi yang baik terhadap serangan mikroba pada konsentrasi rendah dapat menghasilkan viskositas yang tinggi serta bekerja secara efektif pada kisaran pH yang luas. HPMC digunakan sebagai *gelling agent* pada konsentrasi 2-5 % (Rowe *et al.*, 2009).

2.12.4 Tritanolamin

Trietanolamin bersifat basa digunakan untuk netralisasi Karbopol 940. Penambahan trietanolamin pada Karbopol 940 akan membentuk garam yang larut. Sebelum netralisasi, Karbopol 940 di dalam air akan ada dalam bentuk tak ter ion pada pH sekitar 3. pada pH ini, polimer sangat fleksibel dan strukturnya random coil. Penambahan trietanolamin akan menggeser kesetimbangan ionik membentuk garam yang larut (Rowe *et al.*, 2009) .

Hasilnya adalah ion yang tolak menolak dari gugus karboksilat dan polimer menjadi kaku dan rigid, sehingga viskositas meningkat. Trietanolamin (TEA) digunakan pada sediaan topikal pada emulsi. Pemerian cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lemah mirip amoniak, higroskopik. Kelarutan mudah larut dalam air dan etanol (95%) P, larut dalam kloroform. Konsentrasi yang digunakan sebagai pengemulsi 2-4% dan 2-5 kali pada asam lemak. Kegunaan sebagai agen alkali dan agen pengemulsi (Rowe *et al.*, 2009).

2.12.5 Gliserin

Gliserin merupakan humektan sehingga dapat berfungsi sebagai pelembap pada kulit. Pada kondisi atmosfer sedang ataupun pada kondisi kelembapan tinggi, gliserin dapat melembapkan kulit dan mudah di bilas. Gliserin berbentuk cairan jernih, tidak berbau dan memiliki rasa manis (Rowe *et al.*, 2009).

2.12.6 Metil Paraben

Metilparaben memiliki aktifitas antimicrobial pada formulasi farmasetik, dan akan lebih efektif bila penggunaannya dikombinasikan dengan antimicrobial lain seperti propilen glikol sebagai bahan pengawet untuk sediaan. Metil paraben berupa serbuk kristal putih atau tidak berwarna, tidak berbau atau hamper tidak berbau dan mempunyai sedikit rasa terbakar. Metilparaben secara luas digunakan sebagai pengawet antibakteri dalam kosmetik, produk makanan dan formulasi sediaan obat. Dalam kosmetik, metilparaben lebih banyak digunakan sebagai pengawet antibakteri (Rowe *et al.*, 2009).

2.12.7 Propil Paraben

Propilparaben berbentuk bubuk putih, kristal, tidak berbau, dan tidak berasa. Berfungsi sebagai pengawet antimikroba. Propilparaben (0.02% b/v) bersama dengan metilparaben (0.18% b/v) telah digunakan untuk pengawetan berbagai formulasi farmasi parenteral (Rowe *et al.*, 2009).

2.12.8 Aquadestilata

Aquadestilata merupakan cairan jernih tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa. Air adalah salah satu bahan kimia yang stabil dalam bentuk Fisik (es , air , dan uap). Air harus disimpan dalam wadah yang sesuai. Pada saat penyimpanan dan penggunaannya harus terlindungi dari kontaminasi partikel - partikel ion dan bahan

organik yang dapat menaikkan konduktivitas dan jumlah karbon organik. Serta harus terlindungi dari partikel - partikel lain dan mikroorganisme yang dapat tumbuh dan merusak fungsi air (Wicaksono, 2019).

2.13 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan metode pengenceran. Uji difusi disk dilakukan dengan mengukur diameter zona bening (*clear zone*) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak. Syarat jumlah bakteri untuk uji kepekaan/sensitivitas yaitu 10⁵-10⁸ CFU/mL (Pisu, 2015).

2.13.1 Metode Difusi

2.13.1.1 Metode *disc diffusion*

Metode difusi cakram merupakan cara yang paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan antibakteri terhadap suatu antibiotik. Pada cara ini digunakan suatu cakram kertas saring (*paper disk*) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antimikroba. Kertas saring tersebut kemudian diletakkan pada lempeng agar yang telah diinokulasi mikroba uji, kemudian diinkubasi pada waktu tertentu dan suhu tertentu, sesuai dengan kondisi optimum dari mikroba uji. Pada umumnya, hasil yang di dapat bisa diamati setelah inkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 37°C. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Pelczar and Rainsbury, 1998).

Tabel 2. 4 Tabel diameter zona hambat (Surjowardojo *et al.*, 2015)

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

2.13.1.2 Difusi E-test

Metode E-test digunakan untuk mengestimasi Kadar Hambat Minimum (KHM), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antimikroba untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Menggunakan strip plastik yang

mengandung agen antimikroba dari kadar terendah sampai tertinggi dan diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami mikroorganisme. Zona jernih yang dihasilkan menunjukkan kadar agen antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar (Pratiwi, 2008).

2.13.1.3 Difusi Ditch-Plate Technique

Pada metode ini sampel uji berupa agen antimikroba yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum 6 macam) digoreskan ke arah parit yang berisi agen antimikroba tersebut (Pratiwi, 2008).

2.13.2 Metode Dilusi Cair/Broth Dilution Test (Serial Diution)1qq

Prinsip metode dilusi cair yaitu senyawa antibakteri diencerkan hingga diperoleh beberapa macam konsentrasi, kemudian ditambahkan suspensi bakteri uji dalam media cair. Perlakuan tersebut diinkubasi dan diamati ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri, yang ditandai dengan terjadinya kekeruhan. Larutan uji senyawa antibakteri pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan bakteri uji, ditetapkan sebagai Kadar Hambat Minimal (KHM) atau Minimal Inhibitory Concentration (MIC). Larutan KHM tersebut dilakukan dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri uji ataupun senyawa antibakteri dan dilakukan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai Kadar Bunuh Minimal (KBM) atau Minimal Bacterical Concentration (MBC) (Pratiwi, 2009).

2.14 Hipotesis Penelitian

Perumusan hipotesis adalah sebagai berikut:

- 2.14.1 Konsentrasi variasi *gelling agent* berpengaruh terhadap karakteristik dan mutu fisik sediaan *handsanitizer* ekstrak sirih hijau (*Piper betle L*).
- 2.14.2 Konsentrasi variasi *gelling agent* Sediaan *handsanitizer* ekstrak sirih hijau (*Piper betle L*) memiliki aktivitas antibakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat

3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan adalah *Hidroxy Propyl Methyl Cellulose* (HPMC) (alpha), Karbopol 940 (aurum metallicum), methyl paraben (ozzie), propyl paraben (ozzie), *green tea*, glyserin (emsure), Trietilamina (TEA) (repack), etanol 96% (absolute), aquadest (absolute), *nutrient agar* (NA) (dev), *nutrient broth* (NB) (dev), *dimethyl sulfoxide* (DMSO) (emsure).

3.1.2 Alat

Alat yang digunakan adalah perlengkapan maserasi, timbangan, inkubator, oven (mermert), autoklaf (gea), *laminar air flow* (biobase), seperangkat alat gelas (pyrex), seperangkat tabung reaksi (pyrex), penangas air, blender (maspion), spektro Uv-vis ,ayakan mesh 80, timbangan analitik, seperangkat alat uji antibakteri, seperangkat alat evaluasi.

3.2 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah daun sirih (*Piper betle L.*) yang diperoleh dari UPT Materia Medika Batu, Malang, Jawa Timur.

3.3 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk daun sirih hijau (*Piper betle L*) sebanyak 1000 gram yang diperoleh dari UPT Materia Medika Batu, Malang, Jawa Timur.

3.4 Variabel Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Berdasarkan hal tersebut terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu cara ilmiah, data, tujuan dan kegunaan. Pada penelitian ini terdapat tiga variabel yaitu, variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat.

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang dapat menjadi penyebab atau yang mempengaruhi perubahannya atau munculnya variabel terikat (Supardi and Sudibyo, 2014). Variabel bebas dalam penelitian ini merupakan maserasi Daun sirih hijau menggunakan konsentrasi 2%.

3.4.2 Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang di buat konstan, sehingga tidak mempengaruhi variabel yang akan di teliti. Variabel ini berisi mengenai lingkungan yang dikondisikan sama dan terkendali pada saat penelitian dilakukan (Supardi and Sudibyo, 2014). Variabel kontrol pada penelitian ini adalah tempat pengambilan sampel, metode maserasi, proses pencampuran ekstrak daun sirih hijau dan uji aktivitas antibakteri.

3.4.3 Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang menjadi akibat atau yang dipengaruhi oleh adanya variabel bebas (Sugiyono, 2013). Variabel terikat dalam penelitian ini merupakan adanya hambatan ekstrak daun sirih hijau terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *E.coli*.

3.5 Metode Penelitian

3.5.1 Determinasi Tanaman

Tujuan dari determinasi adalah mengetahui kebenaran identitas dengan jelas dari tanaman yang diteliti dan menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan utama penelitian (Diniatik, 2015). Tujuan determinasi adalah untuk mengidentifikasi kebenaran tanaman yang digunakan (Fidyasari *et al.*, 2017). Sampel tanaman Daun sirih hijau diidentifikasi di UPT Materia Medica Batu, Jawa Timur.

3.5.2 Pembuatan Simplisia

Tumbuhan Sirih hijau yang digunakan adalah bagian daunnya saja, Pengambilan sampel dilakukan pada saat daun sirih telah berwarna hijau sempurna, dimana pada saat itu kadar senyawa aktif paling tinggi sehingga diperoleh mutu yang baik (Rivai *et al.*, 2013). Daun sirih hijau yang telah dipetik di lanjutkan

proses sortasi basah dengan memisahkan dari zat pengotor yang menempel pada daun dan membuang bagian-bagian yang tidak perlu sebelum pengeringan, sehingga didapat daun yang memiliki kualitas yang bagus untuk digunakan, hal ini dilakukan dengan cara manual (Rivai *et al.*, 2013). Pencucian simplisia dilakukan untuk menghilangkan pengotor yang masih melekat pada simplisia setelah pelaksanaan sortilisasi basah. Cara pencucian dapat dilakukan dengan cara cukup dicuci dibak pencucian sampai bersih dan jangan sampai direndam berlama-lama. Perendaman tidak boleh terlalu lama karena zat-zat tertentu yang terdapat dalam bahan dapat larut dalam air sehingga mutu bahan menurun (Rivai *et al.*, 2013).

Pencucian dilakukan dengan air mengalir selanjutnya melakukan pencucian sebanyak tiga kali dengan air mengalir. Proses satu kali pencucian dapat menghilangkan sebanyak 25% dari jumlah mikroba, bila proses pencucian dilakukan sebanyak tiga kali, jumlah mikroba yang tertinggal hanya sekitar 42% dari jumlah total mikroba awal (Depkes RI, 2008). Pengeringan simplisia dilakukan dengan cara diangin-anginkan atau tidak terkena cahaya matahari langsung pada suhu kamar (Rivai *et al.*, 2013). Proses perajangan ini bertujuan untuk memperkecil ukuran dan memperluas permukaan simplisia agar proses ekstraksi lebih mudah dilakukan (Rivai *et al.*, 2013).

Pembuatan serbuk simplisia merupakan proses awal pembuatan ekstrak, serbuk simplisia dibuat dari simplisia utuh atau potongan-potongan simplisia yang telah dikeringkan. Proses pembuatan serbuk dengan suatu alat tanpa menyebabkan kerusakan atau kehilangan kandungan kimia seperti pengeringan dengan waktu lama dapat mengakibatkan simplisia di tumbuhi kapang dan pengeringan dengan suhu tinggi mengakibatkan perubahan kimia pada senyawa aktif yang dibutuhkan dan diayak hingga diperoleh serbuk dengan derajat kehalusan tertentu. Derajat kehalusan serbuk simplisia terdiri dari serbuk sangat kasar, kasar, agak kasar, halus dan sangat halus. Kecuali dinyatakan lain derajat kehalusan simplisia untuk pembuatan ekstrak merupakan serbuk simplisia halus seperti tertera pada pengayak dan derajat halus serbuk (Depkes RI, 2008) .

3.5.3 Pemeriksaan Karakteristik Simplisia

3.5.3.1 Uji Susut Pengerinan Simplisia

Susut pengerinan simplisia adalah pengurangan berat bahan simplisia setelah dikeringkan. Penetapan susut pengerinan pada simplisia berfungsi untuk mengetahui batas maksimal atau rentang besarnya pengurangan berat bahan pada proses pengerinan serta tidak terdapat syarat atau rentang nilai yang ditetapkan (Depkes RI, 2008). Menurut farmakope herbal Indonesia edisi II untuk susut pengerinan simplisia daun sirih hijau adalah kurang dari 10%, Perhitungan uji susut pengerinan simplisia adalah sebagai berikut (Depkes RI, 2008).

$$\% \text{ Susut Pengerinan} = \frac{\text{Bobot Daun Basah} - \text{Bobot Daun Kering}}{\text{Bobot Daun Basah}} \times 100\% \quad (\text{Persamaan I})$$

3.5.3.2 Uji Kadar Air Serbuk Simplisia

Serbuk simplisia ditimbang 10 g dan dikeringkan pada suhu 105°C selama 5 jam dan ditimbang ulang. Suhu 105°C merupakan suhu rendah untuk menjaga agar kadar air serbuk simplisia stabil dan waktu 5 jam diperlukan sebagai waktu penyusutan kadar air maksimal. Uji kadar air serbuk simplisia bertujuan untuk mengetahui presentase kadar air dari simplisia, dimana kadar air sangat mempengaruhi mutu simplisia. Kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak (Winarno, 2004). Persyaratan untuk kandungan air serbuk simplisia adalah kurang dari 10%, karena dapat mencegah terjadinya penurunan mutu serbuk simplisia karena reaksi enzimatik. Perhitungan uji kadar air adalah sebagai berikut (Depkes RI, 2008).

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{Bobot Awal} - \text{Bobot Akhir}}{\text{Bobot Awal}} \times 100\% \quad (\text{Persamaan II})$$

3.5.3.3 Ekstraksi Daun Sirih Hijau

Ekstraksi daun sirih hijau dilakukan dengan menggunakan metode maserasi, serbuk daun sirih hijau sebanyak 1000g kedalam etanol 96% sebanyak 3 liter, ditutup dengan aluminium foil dan dibiarkan selama 5 hari dan sesekali dilakukan penggojogan. Sampel yang telah direndam selama 5 hari disaring menggunakan kertas saring untuk diambil filtratnya. Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96% karena pelarut ini menyari hampir keseluruhan

kandungan simplisia baik non polar, semi polar maupun polar (Kapondo *et al.*, 2020). Dilakukan remaserasi satu kali lagi, filtrat yang dihasilkan digabung dengan filtrat yang pertama. filtrat di tutup dengan aluminium foil dan dimasukkan kedalam oven dengan suhu 50°C sehingga diperoleh ekstrak kental daun sirih hijau. Ekstrak kental yang dihasilkan dibiarkan pada suhu ruangan. Ekstrak ditimbang dan disimpan dalam wadah gelas tertutup sebelum digunakan untuk pengujian (Depkes RI, 2008).

3.5.3.4 Rendemen Ekstrak

Rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Rendemen ekstrak daun sirih hijau dihitung dengan membandingkan bobot awal simplisia dengan bobot akhir yang dihasilkan . Perhitungan rendemen ekstrak adalah sebagai berikut (Depkes RI, 2008) :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{Bobot awal serbuk simplisia}} \times 100\% \quad (\text{Persamaan III})$$

Hasil perhitungan rendemen ekstrak ditunjukkan dengan satuan (%), semakin tinggi nilai rendemen maka nilai ekstrak yang dihasilkan akan semakin banyak (Riawenni, 2017)

3.5.3.5 Uji Bebas Etanol

Uji pemurnian bebas etanol ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) dilakukan dengan uji kualitatif dengan cara ekstrak ditambahkan dengan 2 tetes H₂SO₄ pekat dan 1 ml larutan kalium dikromat, terdapat kandungan etanol ditandai dengan perubahan warna yang mula mula berwarna jingga menjadi hijau kebiruan (Harbone, 2006).

3.5.4 Skrinning Fitokimia

3.5.4.1 Uji Flavonoid

Setengah gram ekstrak sampel dari hasil ekstraksi ditambahkan dengan 1-2 mL air panas dan sedikit serbuk Mg. Kemudian ditambahkan 4-5 tetes HCl 37 % dan etanol 95 % dengan volume yang sama kemudian dikocok. Apabila timbul warna merah, kuning atau jingga, maka ekstrak positif mengandung flavonoid (Latifah, 2008).

Uji Kadar flavonoid dilakukan dengan pembuatan larutan standar flavonoid, selanjutnya dilanjutkan dengan preparasi sampel dan penetapan kadar. Timbang bahan baku quercetin 10,0 mg, menambahkan 0,3 ml natrium nitrit 5%, setelah 5 menit tambahkan 0,6 ml aluminium klorida 10 %, tunggu 5 menit lalu tambahkan 2 ml natrium hidroksida 1 M, tambahkan dengan aquadest hingga 10 ml dengan labu takar, pindahkan ke dalam kuvet, absorbansi dibaca pada panjang gelombang 510 nm (Dewi, 2020).

Rumus % penetapan kadar flavonoid Daun Sirih Hijau :

$$\% = \frac{C_p \times \frac{A_u}{A_p} \times V \times f}{W} \times 100\% \quad (\text{Persamaan IV})$$

C_p = Kadar larutan pembanding

A_u = Serapan larutan uji

A_p = Serapan larutan pembanding

V = volume larutan uji sebelum pengenceran

F = faktor pengenceran larutan uji

W = bobot bahan uji

3.5.4.2 Uji Tanin

Setengah gram ekstrak sampel dari hasil ekstraksi dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 1-2 mL air dan 2 tetes larutan FeCl_3 1 %. Apabila larutan menghasilkan warna hijau kebiruan, maka ekstrak positif mengandung tanin (Tranggono, 2007).

3.5.4.3 Uji Saponin

Setengah gram ekstrak sampel dari hasil ekstraksi ditambahkan 0,5 mL air panas kemudian dikocok selama 1 menit. Apabila menimbulkan busa ditambahkan HCl 1 N, apabila busa stabil selama 10 menit dengan ketinggian 1-3 cm, maka ekstrak positif mengandung saponin (Tranggono, 2007).

3.6 Formulasi Gel

3.6.1 Formula Standart

Formula standart yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan modifikasi dari formula (Lidia *et al.*, 2019), pada formula tersebut bahan aktif yang digunakan adalah daun kemangi.

Tabel 3. 1 Formula Standart (Lidia et al., 2019)

| Bahan | Konsentrasi (% b/v) | Fungsi |
|------------------|---------------------|------------------|
| Karbopol 940 | 0,5 % | Gelling Agent |
| Trietilamina | 0,5 % | Alkalyzing Agent |
| Glyserin | 15 % | Pelembab |
| Methyl Paraben | 0,18 % | Pengawet |
| Propil Paraben | 0,02 % | Pengawet |
| <i>Green Tea</i> | 2 tetes | Korigen ordois |
| Aquadest | 100 | Pelarut |

3.6.2 Formula Modifikasi

Formula dibuat dalam enam formulasi dengan konsentrasi *gelling agent* yang berbeda yang berperan sebagai antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Pada formula ini bahan aktif yang digunakan adalah ekstrak daun sirih hijau dengan konsentrasi 2% memiliki kualitas sediaan yang baik dan berperan sebagai antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

Tabel 3. 2 Formula Modifikasi Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Sirih Hijau

| Bahan | Konsentrasi (% b/v) | | | | | | | |
|--------------------------|--|-------------------------------------|------|------|-------|------|------|------|
| | K (+) | K (-) | FI | F II | F III | FIV | FV | FVI |
| Ekstrak Daun sirih hijau | Menggunakan Gel <i>Hand sanitizer</i> merk "D" | Menggunakan basis gel tanpa ekstrak | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Karbopol 940 | pasaran | ekstrak | 0,5 | 1 | | | | |
| Na- CMC HPMC | dengan kandungan | | | | 2 | 3 | | |
| Trietilamina | | | 0,5 | 0,5 | - | - | 4 | 5 |
| Gliserin | | | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Metil Paraben | chloroxyl enol. | | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,18 |
| Propil Paraben | | | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| <i>Green Tea</i> | | | Qs | Qs | qs | qs | qs | Qs |
| <i>Aquadestila</i> | | | Add | Add | Add | Add | Add | Add |
| <i>ta</i> | | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Keterangan:

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

K (-) : Formulasi gel hand sanitizer tanpa ekstrak daun sirih hijau (gel menggunakan *gelling agent* karbopol 940, Na-CMC dan HPMC)

- F.I : Formulasi gel hand sanitizer dengan ekstrak daun sirih hijau menggunakan *gelling agent* karbopol 940 0,5 %
- F.II : Formulasi gel hand sanitizer dengan ekstrak daun sirih hijau menggunakan *gelling agent* karbopol 940 1 %
- F.III : Formulasi gel hand sanitizer dengan ekstrak daun sirih hijau menggunakan *gelling agent* Na-CMC 2 %
- F.IV : Formulasi gel hand sanitizer dengan ekstrak daun sirih hijau menggunakan *gelling agent* Na-CMC 3 %
- F.V : Formulasi gel hand sanitizer dengan ekstrak daun sirih hijau menggunakan *gelling agent* HPMC 4 %
- F.VI : Formulasi gel hand sanitizer dengan ekstrak daun sirih hijau menggunakan *gelling agent* HPMC 5 %

3.7 Pembuatan Gel Hand Sanitizer

Sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun sirih hijau dari karbopol 940, trietanolamina, gliserin, methyl paraben, propil paraben, menthol, aquadestilata serta ekstrak daun sirih hijau dibuat menjadi 6 formula berbeda yaitu dengan membuat variasi konsentrasi dari *gelling agent* di tambah satu formula tanpa ekstrak daun sirih hijau sebagai kontrol negatif. Pembuatan gel *hand sanitizer* yang pertama karbopol 940 dilarutkan dalam aquadestilata panas sampai larut didalam beaker glass. Kemudian ditambah larutan metil paraben dan propil paraben. Ekstrak etanol daun sirih hijau dilarutkan dalam air, dimasukkan ke dalam larutan Karbopol 940. Gliserin dan *green tea* dimasukkan ke dalam larutan Karbopol 940. Trietanolamina ditambahkan sedikit demi sedikit dengan kecepatan pengadukan yang lebih tinggi sampai terbentuk gel yang homogen ditambah sisa aquadestilata (Nurmalati, 2019).

3.8 Uji Mutu Fisik Sediaan

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

3.8.1 Uji organoleptik

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

3.8.2 Uji Homogenitas

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

3.8.3 Uji PH

Penentuan pH sediaan dilakukan dengan menggunakan stick pH Universal yang dicelupkan ke dalam sampel gel yang telah diencerkan. Setelah tercelup dengan sempurna, pH Universal tersebut dilihat perubahan warnanya dan dicocokkan dengan standar pH Universal. pH sediaan gel harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-8 (Tranggono, 2007)

3.8.4 Uji Daya Sebar

Salah satu kriteria gel yang ideal adalah memiliki kemampuan daya sebar yang baik. Sediaan gel diharapkan dapat menyebar ketika diaplikasikan pada area kulit. Keberhasilan sediaan juga tergantung pada nilai sebar. Uji daya sebar gel dapat dilakukan dengan cara sampel di oleskan pada kaca bulat lalu ditekan dengan beban, sediaan harus menunjukkan ukuran diameter yang baik antara 5-7 cm (Setiani, 2021).

3.8.5 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui sediaan dapat melekat atau menempel pada permukaan kulit. Uji daya lekat dapat dilakukan dengan cara sampel di oleskan pada kaca dan diberi beban lalu di hitung waktu kecepatan kelekatan sediaan tersebut. Semakin lama daya lekat suatu sediaan maka efek farmakologis yang di hasilkan semakin besar (Tranggono *et al.*, 2007). Syarat waktu daya lekat yang baik untuk sediaan adalah tidak kurang dari 4 detik (Ulaen *et al.*, 2012).

3.8.6 Uji Viskositas

Viskositas diukur menggunakan viskometer 6R haake dengan mengamati angka pada display angka viskometer dengan kecepatan tertentu pada suhu ruang. Sediaan sebanyak 200 g dimasukkan ke dalam wadah berupa beaker glass 100 cc, kemudian spindel yang sesuai dicelupkan ke dalam sediaan sampai batas yang ditentukan, lalu diputar pada beberapa kecepatan geser tertentu sampai display angka viskometer menunjukkan nilai yang konstan, sedangkan, rheologi diukur dengan mengubah kecepatan viskometer sehingga didapat viskositas dan tegangan geser (% Torque) pada berbagai kecepatan geser (rpm) (Melian, 2018).

3.9 Pengujian Aktivitas Antibakteri

3.9.1 Sterilisasi Alat dan Bahan

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

3.9.2 Pembuatan Media Nutrient Bort (NB)

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

3.9.3 Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)

Serbuk NA Serbuk NA sebanyak 0,3g dilarutkan kedalam 15 ml akuadestilata, kemudian dipanaskan sampai mendidih sehingga semuanya larut. Ditutup mulut Erlemenyer dengan kapas media disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit tekanan 15 psi. Media dituangkan kedalam cawan petri dan dibiarkan mengeras, cawan petri berdiameter 9 cm mampu menampung sekitar 10-20 ml larutan (Atlas, 2010).

3.9.4 Peremajaan Bakteri

Tujuan peremajaan bakteri yaitu untuk merawat bakteri agar tetap dalam kondisi yang baik. Bakteri diambil satu ose menggunakan ose steril selanjutnya digoreskan pada permukaan agar miring dengan cara silang (zig-zag) dan di inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C (Hidayat, 2017). Selanjutnya membandingkan kekeruhan biakan bakteri dengan menggunakan Mc. Farland (biakan cair yang kekeruhannya setara dengan 0,5 Mc. Farland mempunyai jumlah populasi sebanyak $1,5 \times 10^8$ CFU/mL) (Yusriana *et al.*, 2014)

3.9.5 Uji Identifikasi Bakteri

3.9.5.1 Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram bertujuan untuk mengamati morfologi sel bakteri serta mengetahui kemurnian sel bakteri. Preparat ditetesi pewarna pertama dengan karbol gentian violet selama 2 menit, warna dibuang, ditetesi lugol selama 1 menit, kemudian preparat dilunturkan dengan alkohol 95% selama 1 menit. Setelah alkohol dibuang, preparat dicuci dengan akuades dan diberi pewarna kedua yaitu larutan fuschine selama 2 menit. Warna kemudian dibuang dan dibersihkan dengan akuades, dikeringkan dan diamati morfologi sel, serta warnanya di bawah mikroskop. Bakteri dikelompokkan sebagai Gram positif apabila selnya terwarnai keunguan dan Gram negatif apabila selnya terwarnai merah (Krishna, 2013).

3.9.5.2 Pembuatan Suspensi Bakteri

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan cara masing-masing koloni bakteri *S. Aureus* dan *E. Coli* diambil dari stock kultur menggunakan ose steril. Kemudian disuspensikan ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 mL NaCl 0,9% dan dikocok hingga terbentuk kekeruhan yang setara dengan standar 0,5 Mc. Farland (Krishna, 2013).

3.9.5.3 Pembuatan Kontrol Positif

Menimbang gel kandungan *cloroxyleneol* sebanyak 0,1 g dan kemudian melarutkan dalam aquadestilata sebanyak 10 mL untuk membuat larutan gel kandungan *cloroxyleneol* 1%. Sifat gel sediaan topikal salah satunya yaitu larut air atau dapat bercampur dengan air (Hidayati *et al.*, 2021).

3.9.5.4 Pembuatan Kontrol Negative

Cara pembuatan larutan uji kontrol negative dengan cara gel tanpa ekstrak daun sirih hijau, menyiapkan semua bahan yang akan digunakan yaitu Karbopol 940, TEA, Gliserin, Metil Paraben dan Aquadestilata. Bahan ditimbang terlebih dahulu sesuai formulasi. Karbopol 940 diaduk sampai homogen. Ditambahkan TEA, Gliserin, Metil paraben dan aquadestilata dengan pengadukan secara kontinyu hingga terbentuk massa gel. Gel yang telah terbentuk kemudian disimpan pada suhu ruangan (Heryan *et al.*, 2018).

3.9.5.5 Pembuatan Larutan Uji

Gel maserat daun sirih hijau dibuat dengan variasi *gelling agent* Karbopol 940 0,5%, 1%, CMC-Na 2%, 3%, dan HPMC 4%,5% dengan cara melakukan pengenceran dari gel ekstrak daun sirih hijau yang kemudian dilarutkan dengan aquadestilata. Sifat gel sediaan topikal salah satunya yaitu larut air atau dapat bercampur dengan air (Andriani, 2020).

3.9.6 Uji aktivitas Antibakteri Gel *Hand Sanitizer*

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan dengan cara metode difusi cakram (*paper disc*) (Mawan *et al.*, 2017)., yaitu biakan murni bakteri *E.coli* dan *S.aureus* diinokulasi secara merata dengan cara mencelupkan ujung *cotton bud* steril dalam medium nutrient cair, dan menggoreskannya pada permukaan medium lempeng NA sampai rata secara aseptik. Kemudian kertas cakram steril diresapi oleh sediaan sebanyak 10 μ L menggunakan mikropipet. Untuk kontrol negatif menggunakan basis gel *hand sanitizer* tanpa ekstrak daun sirih hijau, dan untuk kontrol positif digunakan gel *hand sanitizer* yang memiliki kandungan chloroxylenol. Selanjutnya meletakkan kertas cakram yang mengandung sampel uji tersebut pada permukaan medium yang telah diinokulasi dengan *E. coli* dan *S. aureus* secara aseptik dengan menggunakan pinset steril. Medium perlakuan ini diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Setelah 24 jam akan terbentuk zona bening di sekitar cakram yang menunjukkan kemampuan dari senyawa uji dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Setelah itu dilakukan pengukuran diameter zona hambat dengan menggunakan jangka sorong.

3.9.7 Pengukuran Zona Hambat

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

Tabel 3. 3 Tabel diameter zona hambat (Surjowardojo *et al.*, 2015)

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

3.10 Analisis Statistik

3.10.1 Uji Normalitas Data

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

Perumusan hipotesis :

H₀ : Data berdistribusi normal.

H₁ : Data berdistribusi tidak normal.

Pengambilan keputusan :

a. Jika $p > 0,05$: maka H₀ diterima

b. Jika $p \leq 0,05$: maka H₁ diterima

3.10.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk menguji keseragaman beberapa sampel, yakni dilakukan pengujian keseragaman dari sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama (imam ghozali, 2011). Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan Levene Statistic.

Perumusan hipotesis :

H₀ : Data yang didapat mempunyai variasi yang sama atau homogen.

H₁ : Data yang didapat mempunyai variasi yang berbeda atau tidak homogen.

Pengambilan keputusan :

c. Jika $p > 0,05$: maka H₀ diterima

d. Jika $p \leq 0,05$: maka H₁ diterima

3.10.3 Uji *Kruskal-Wallis*

Uji *Kruskal-Wallis* merupakan sebuah uji yang bertujuan untuk menentukan adanya perbedaan yang signifikan antara dua atau lebih kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 (Hidayat, 2017). Perumusan hipotesis:

H₀: Tidak ada perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.

H₁: Ada perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.

Pengambilan keputusan:

1. Jika $p > 0,05$; maka H₀ diterima
2. Jika $p < 0,05$; maka H₁ diterima

3.10.4 Uji *Mann-Whitney*

Uji *Mann-Whitney* digunakan bertujuan untuk menguji signifikansi hipotesis antar dua sampel (Diana, 2019). Perumusan hipotesis:

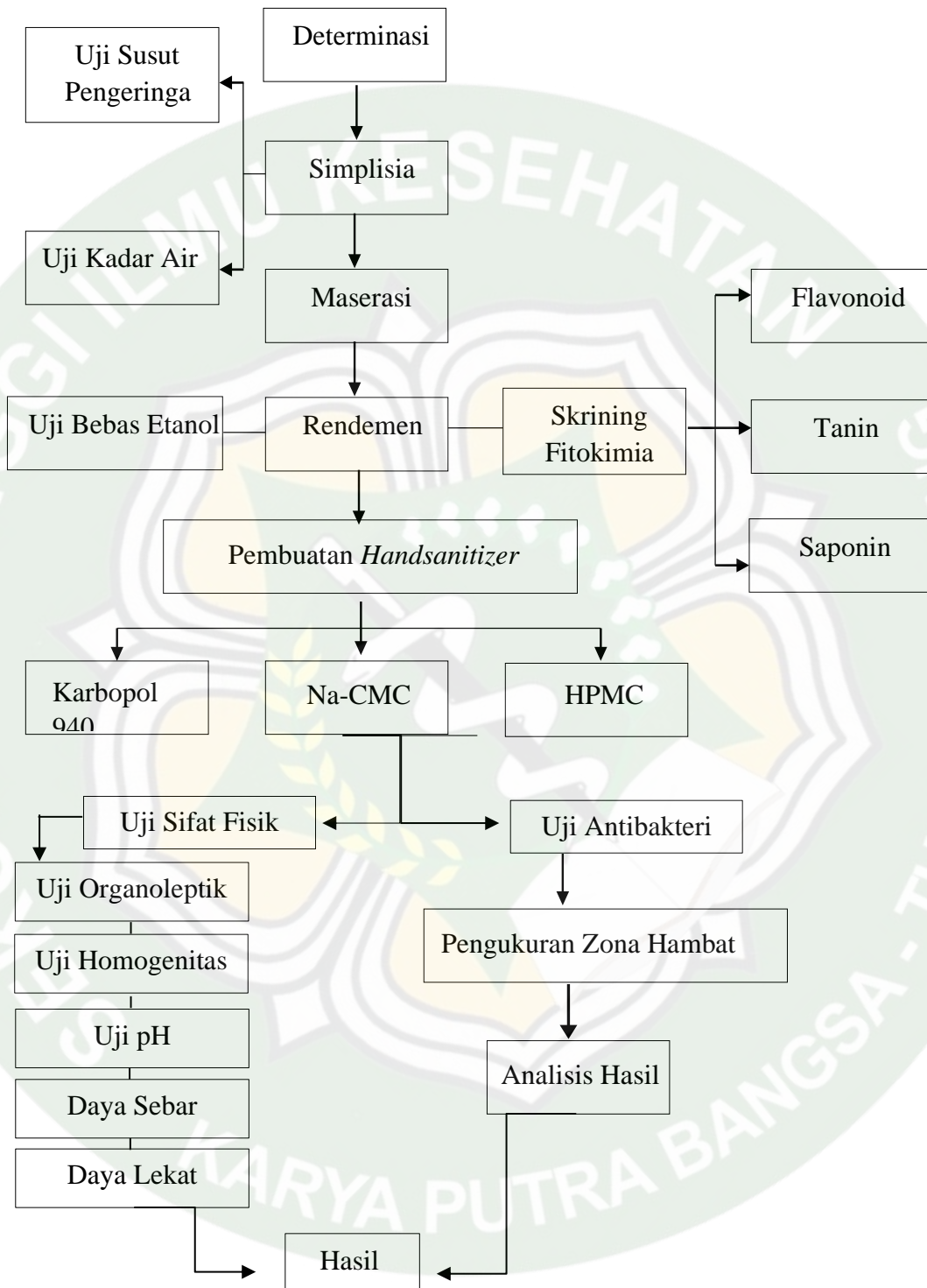
H₀: tidak ada perbedaan bermakna

H₁: ada perbedaan bermakna

Pengambilan keputusan:

1. Jika $p > 0,05$; maka H₀ diterima
2. Jika $p < 0,05$; maka H₁ diterima.

3.11 Alur Kerangka Penelitian



Gambar 3.1 Skema Penelitian

3.11.1 Jadwal Penelitian

Tabel 3. 4 Jadwal kegiatan

| JADWAL KEGIATAN | | Bulan ke- | | | | TEMPAT |
|-----------------|--------------------|---------------------------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1. | Tahap Persiapan | | | | | |
| | a. | Persiapan bahan | | | | Laboratorium botani, laboratorium mikrobiologi, laboratorium preskripsi KPB |
| 2. | Tahap Penelitian | | | | | |
| | A | Determinasi Tanaman | | | | Materia Medika Batu |
| | B | Pembuatan Ekstrak | | | | Laboratorium botani KPB |
| | D | Pembuatan sediaan Handsanitizer | | | | Laboratorium preskripsi KPB |
| | E | Uji <i>in vitro</i> | | | | Laboratorium Mikrobiologi KPB |
| 3 | Tahap Penyelesaian | | | | | |
| | A | Analisis dan Pengolahan Data | | | | laboratorium preskripsi KPB |
| | B | Penyusunan Laporan Akhir | | | | laboratorium preskripsi KPB |
| | C | Pengumpulan Laporan Akhir | | | | Prodi S1 Farmasi KPB |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman sirih hijau dilakukan di Materia Medika, Batu dengan nomor surat 074/236/102.20-A/202. Determinasi dilakukan untuk mengetahui jenis suatu tanaman berdasarkan klasifikasi ilmiahnya. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah tanaman sirih hijau (*Piper Betle* L.) dengan kunci determinasi sebagai berikut 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9a-41b-42b-43b-54b-59b-61b-62b63a64a:Piperaceae-1a:*P.betle*. (tercantum pada lampiran 1). Morfologi Daun sirih hijau : tunggal, bulat panjang, pangkal bentuk jantung, ujung meruncing, tepi rata, panjang 5-8 cm, lebar 2-5, bertangkai, permukaan halus, pertulangan menyirip, hijau, hijau tua.

4.2 Pemeriksaan Karakteristik Simplisia

4.2.1 Uji Susut Pengerinan

Uji susut pengerinan dilakukan dengan tujuan mengetahui batas maksimal atau rentang banyaknya senyawa yang hilang selama proses pengerinan berlangsung (Depkes RI, 2000).

Tabel 4.1 Uji Susut Pengerinan

| Sampel | Bobot Awal | Bobot Akhir | Hasil |
|--|------------|-------------|-------|
| Daun Sirih Hijau (<i>Piper Betle</i> L.) | 5000g | 1,67g | 66,6% |

Keterangan :

A = Bobot Awal daun setelah di petik

B = bobot serbuk kering

Susut pengerinan sangat berpengaruh pada kualitas simplisia. Berdasarkan FHI (2017) uji susut pengerinan daun sirih hijau tidak lebih dari 10 %. Besarnya kadar susut pengerinan dalam suatu simplisia terkait dengan kandungan air dan senyawa volatile yang berada dalam simplisia. Semakin tinggi kadar air yang terkandung dalam suatu simplisia, maka simplisia tersebut cenderung dapat meningkatkan aktivitas mikroba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji susut

pengeringan daun sirih hijau belum memenuhi standar FHI, sehingga perlu dilakukan pengeringan lebih lama.

4.2.2 Uji Kadar Air

Uji kadar air dilakukan untuk mengetahui presentase kadar air yang terdapat pada serbuk simplisia (DEPKES, 2000). Uji kadar air dapat digunakan sebagai salah satu parameter untuk melihat kualitas simplisia daun sirih hijau yang digunakan (Rivai *et al.*, 2013). Penentuan kadar air dilakukan untuk menentukan apakah suatu simplisia masih memiliki kadar air yang sesuai batasnya atau tidak. Kadar air yang melebihi batas maksimal kadar air, maka simplisia tersebut tidak bertahan lama dan akan rentan terhadap pertumbuhan mikroba dan jamur (Yuslianti *et al.*, 2016). Hasil uji kadar air dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Rumus % kadar air (DEPKES, 2000) :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Bobot Awal} - \text{Bobot Akhir}}{\text{Bobot Awal}} \times 100\% \text{ (DEPKES, 2000)}$$

Tabel 4.2 Hasil Uji Kadar Air Serbuk Simplisia Daun Sirih Hijau

| Sampel | Bobot Awal | Bobot Akhir | % Hasil |
|---|------------|-------------|---------|
| Daun Sirih Hijau (<i>Piper bettle</i> L.) | 10,00 g | 9,1 g | 9,0 % |

Keterangan :

Bobot awal : Bobot simplisia sebelum dioven

Bobot akhir : Bobot simplisia sesudah dioven

Menurut FHI (2017), kadar air yang dipersyaratkan untuk simplisia daun sirih hijau yaitu tidak melebihi 10%. Hasil dari uji kadar air serbuk daun sirih hijau yaitu 9%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar air serbuk daun sirih hijau tidak melampaui batas maksimal menurut FHI yaitu 10%.

4.2.3 Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Hijau Etanol 96%

Proses ekstraksi serbuk simplisia daun sirih hijau menggunakan metode maserasi karena lebih sederhana, relatif murah, tidak memerlukan peralatan yang rumit, terjadi kontak antara sampel dan pelarut yang cukup lama dan dapat menghindari kerusakan komponen senyawa yang tidak tahan panas (Rasydy *et al.*, 2019). Proses maserasi digunakan simplisia sebanyak 1000 g dengan pelarut etanol

96%. Pelarut 96% digunakan karena bersifat universal yang dapat menyari senyawa polar, nonpolar dan semi polar (Kapondo *et al.*, 2020). Pelarut etanol 96% memiliki perbandingan air sebanyak 4% dan etanol sebanyak 96%, sehingga semua metabolit sekunder dalam daun sirih hijau dapat berdifusi ke dalam pelarut (Pangesti *et al.*, 2017)

Pelarut etanol 96% dapat mengurangi pertumbuhan mikroorganisme dan meminimalisir pengotor didalam ekstrak serta lebih aman digunakan untuk melarutkan senyawa organik yang tidak dapat larut dalam air. Maserasi dilakukan selama 5 hari yang disimpan pada temperatur kamar serta sesekali dilakukan penggojokan, kemudian dilakukan penyaringan untuk mendapatkan filtrat dan ampas yang diperoleh diremaserasi dengan jumlah pelarut yang sama (Muadifah *et al.*, 2022). Filtrat yang didapat dipekatkan dengan oven pada suhu 50°C, karena pada suhu tersebut dapat mencegah terjadinya kerusakan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid (Kapondo *et al.*, 2020)

4.2.4 Rendemen Ekstrak

Rendemen merupakan parameter penting dalam pembuatan simplisia yaitu melihat perbandingan berat kering simplisia yang dihasilkan dengan berat bahan baku. Besar kecilnya nilai rendemen menunjukkan keefektifan proses ekstraksi yang dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti jenis pelarut yang digunakan sebagai penyari, ukuran partikel simplisia, metode dan lamanya ekstraksi (Riawenni, 2017). Lama ekstraksi sangat berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh, karena semakin lama waktu ekstraksi maka semakin tinggi rendemen yang diperoleh. Hal tersebut terjadi karena terdapat kesempatan bereaksi antara bahan dengan pelarut yang lama sehingga proses penetrasi pelarut kedalam sel bahan semakin baik yang menyebabkan semakin banyak senyawa yang berdifusi keluar sel (Kapondo *et al.*, 2020) . Hasil uji rendemen ekstrak daun sirih hijau dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Rumus % rendemen (DEPKES, 2000) :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{Bobot awal simplisia}} \times 100\% \quad (\text{DEPKES, 2000})$$

Tabel 4.3 Hasil Rendemen Ekstrak Daun Sirih Hijau

| Sampel | Bobot Awal | Bobot Akhir | % Hasil |
|---|------------|-------------|---------|
| Daun Sirih Hijau (<i>Piper bettle</i> L.) | 1000 g | 76,78 g | 7,67 % |

Menurut (FHI, 2017), rendemen yang dipersyaratkan untuk simplisia daun sirih hijau yaitu tidak kurang dari 5,0 %. Hasil penelitian menunjukkan rendemen ekstrak daun sirih hijau sebesar 7,67 %. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rendemen ekstrak daun sirih hijau tidak mengurangi batas minimal menurut FHI yaitu 5,0 %.

4.2.5 Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan untuk mengetahui ekstrak yang dihasilkan terbebas dari pelarut etanol yang dimungkinkan dapat menimbulkan aktivitas antibakteri dari pelarut etanol tersebut (Adiningsih *et al.*, 2021) Etanol mempunyai sifat antifungi dan antibakteri yang dapat menimbulkan positif palsu pada perlakuan sampel yang diuji aktivitas antifungi dan antibakterinya (Kurniawati, 2015).

Perlakuan uji bebas etanol menambahkan asam sulfat pekat kedalam ekstrak dengan tujuan membuat kondisi menjadi asam dengan kalium dikromat yang awalnya berwarna jingga, setelah bereaksi, larutan yang mengandung etanol akan berubah menjadi warna hijau kebiruan karena ion dikromat yang berwarna jingga telah tereduksi menjadi ion kromium yang berwarna hijau (Sandy *et al.*, 2020). Hasil uji bebas etanol ekstrak daun sirih hijau menunjukkan bahwa ekstrak tersebut bebas etanol sehingga dapat di gunakan untuk tahap selanjutnya. Hasil uji bebas etanol ini di tandai dengan tidak ada perubahan warna. Hasil uji bebas etanol ekstrak daun sirih hijau dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.1.

Tabel 4.4 Hasil Uji Bebas Etanol Ekstrak Daun Sirih Hijau

| Sampel | Perlakuan | Hasil | Keterangan |
|--------------------------------------|--|-------|--------------|
| Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) | Ekstrak ditambahkan dengan 2 tetes H ₂ SO ₄ pekat dan 1 ml larutan kalium dikromat | + | Bebas etanol |

Keterangan :

(+) tidak ada perubahan warna dan

(-) terjadi perubahan warna menjadi biru kehijauan



(A)

(B)

Gambar 4.1 Hasil Uji Bebas Etanol

Keterangan: A : sebelum ekstrak + pelarut

B : Sesudah ekstrak + reagen

4.3 Skrining Fitokimia

Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Botani STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung untuk mengetahui senyawa atau metabolit sekunder yang terdapat dalam sampel dengan cara menambahkan beberapa bahan kimia sehingga dapat diidentifikasi dengan adanya perubahan warna pada sampel. Menurut Nuralifah (2019), Pada penelitian ini dilakukan 4 macam skrining yaitu flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam daun sirih hijau. Daun sirih hijau mengandung senyawa kimia antara lain, flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan alkaloid (Afifah, 2020). Hasil skrining fitokimia ekstrak daun sirih hijau dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Skrinning Ekstrak Daun Sirih Hijau

| Golongan Senyawa | Pereaksi | Perubahan Warna | Hasil |
|------------------|--|-------------------------------------|-------|
| Flavonoid | Etanol 70% + Mg + HCl pekat | Merah /Jingga | + |
| Saponin | Ekstrak + <i>Aquadest</i> panas | Terbentuk Busa | + |
| Tanin | Tanin Etanol 70% + FeCl ₃ 1% | Hitam Kemerahan / Hijau Kebiruan | + |
| Alkaloid | Etanol 96% + Mg + HCL pekat HCL 1% + reagen <i>dragendorf</i> | Endapan /Jingga | - |

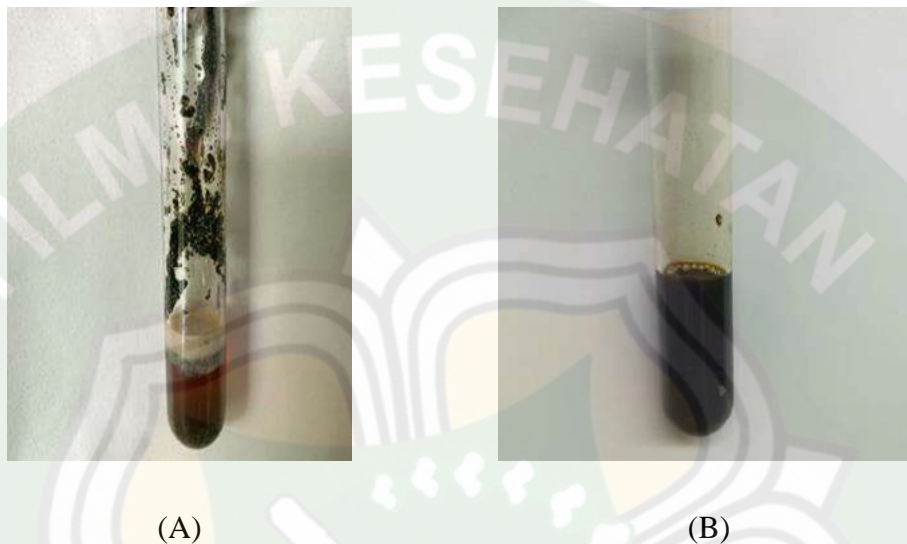
Keterangan : (+) Terdapat senyawa dan (-) tidak terdapat senyawa

Hasil uji skirinning fitokimia ekstrak daun sirih hijau menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih hijau mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin. Hasil skrinning fitokimia tersebut sesuai dengan penelitian Afifah (2020) yang menyatakan bahwa daun sirih hijau mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin.

4.3.1 Uji Flavonoid

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui adanya senyawa flavonoid didalam ekstrak daun sirih hijau (Diana, 2019). Adanya senyawa flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna jingga, warna jingga pada uji flavonoid disebabkan karena terbentuknya garam flavilium pada saat penambahan Mg dan HCL pekat (Kurniawan *et al.*, 2021). Penambahan sebuk Mg bertujuan agar membentuk ikatan dengan gugus karbonil pada senyawa flavonoid, sedangkan penambahan HCL bertujuan untuk membentuk garam flavilium yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah jingga. Ekstrak etanol 96% dapat mengidentifikasi senyawa metabolit lebih banyak daripada ekstrak air, hal ini dikarenakan ekstrak etanol mempunyai kesamaan tingkat kepolaran dengan senyawa yang didapatkan. Menurut (Markham, 1988), aglikon flavonoid adalah polifenol yang mempunyai sifat kimia senyawa fenol. Adanya sejumlah gugus hidroksil, flavonoid juga bersifat polar dan karenanya cukup larut dalam pelarut

polar seperti etanol 96%. Hasil uji flavonoid pada ekstrak daun sirih hijau didapatkan hasil positif yang ditandai dengan adanya perubahan warna. Hasil uji dapat dilihat pada Gambar 4.2.



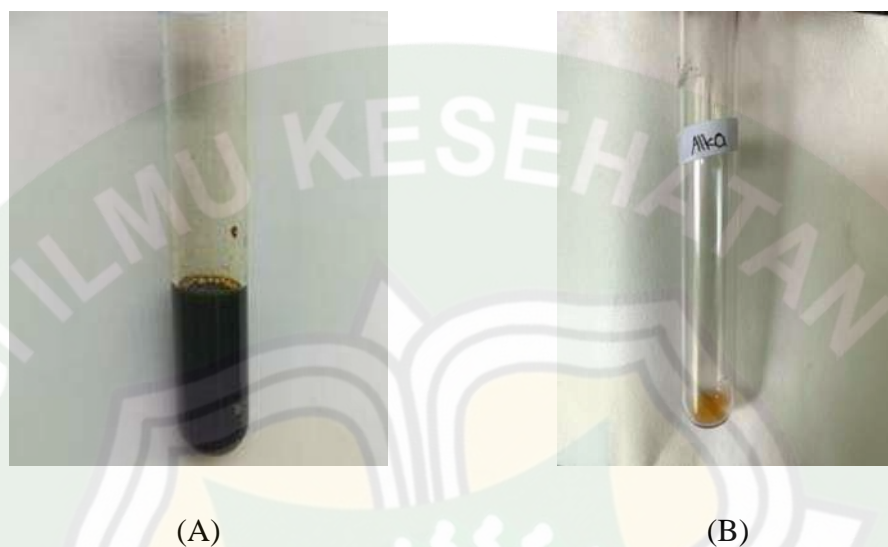
Gambar 4.2 Hasil Uji Flavonoid

Keterangan : A : sebelum hasil reaksi
B : Sesudah reaksi

4.3.2 Uji Alkaloid

Pengujian alkaloid bertujuan untuk mengetahui adanya senyawa alkaloid pada ekstrak daun sirih hijau dengan menggunakan pereaksi HCL 1% + reagen *Dragendorf* (Sandy *et al.*, 2020). Preraksi *Dragendorf* mengandung bismut nitrat dan kalium iodida dalam larutan asam asetat glasial (kalium tetraiodobismutat (III)) (Ergina, 2014). Alkaloid yang diuji dengan menggunakan pereaksi *Dragendorff* akan menghasilkan endapan berwarna jingga, penambahan asam klorida bertujuan untuk mengekstrak alkaloid yang bersifat basa dengan menggunakan larutan asam (Sulistyarini *et al.*, 2019). Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Anggraini *et al.*, 2019). Hasil uji alkaloid menunjukkan hasil negatif yang ditandai dengan tidak terbentuknya endapan jingga. Volume larutan uji menyusut dan terjadinya perubahan warna

dari hijau pekat menjadi jingga bening terbentuk pada hasil . Hasil uji dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Hasil Uji Alkaloid

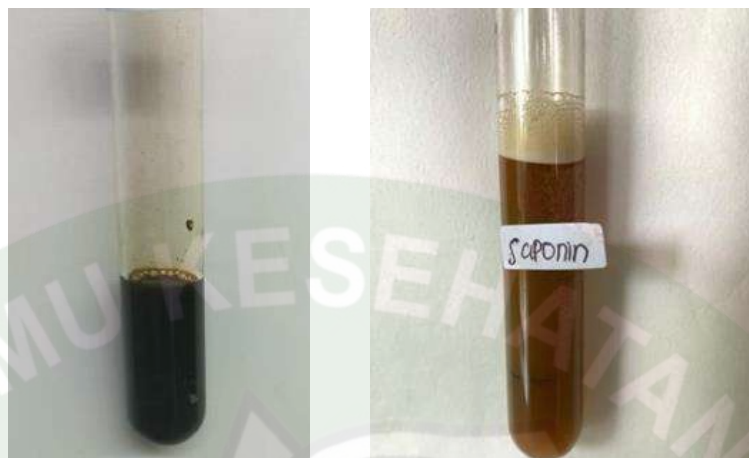
Keterangan : A sebelum ekstrak+pelarut
: B sesudah hasil reaksi

Hasil dari penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Nuralifah (2019) yang berjudul “ Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Krim Anti Jerawat Ekstrak Etanol Terpurifikasi Daun Sirih (*Piper betle* L.) dengan Basis Vanishing Cream Terhadap *Propionibacterium acne*” yang melaporkan bahwa teridentifikasi senyawa alkaloid dalam daun sirih hijau yang ditandai dengan terbentuknya endapan warna jingga pada larutan uji. Hal ini diduga karena faktor suhu yang terlalu tinggi Sehingga ekstrak menguap jadi tidak ada perubahan selain itu alkaloid kebanyakan bersifat basa. Sifat tersebut tergantung adanya pasangan elektron pada nitrogen penyusunnya. Umumnya alkaloid di dalam tumbuhan terikat dengan asam organik membentuk garam. Garam ini yang diekstraksi dengan pelarut organik yang sesuai. Pelarut etil asetat dan kloroform memiliki sifat semipolar sehingga dapat baik melarutkan alkaloid.

4.3.3 Uji Saponin

Pengujian saponin bertujuan untuk mengetahui adanya senyawa saponin dalam ekstrak daun sirih hijau (Rivai *et al.*, 2013). Adanya senyawa saponin di tandai dengan terbentuknya busa yang stabil, busa terbentuk karena adanya glikosida yang dapat membentuk busa dalam air dan kemudian terhidrolisis menjadi glukosa serta senyawa. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang mudah terdeteksi melalui kemampuannya dalam membentuk busa. Komponen ikatan glikosida yang terdapat didalam saponin menyebabkan senyawa ini cenderung bersifat polar, Saponin larut dalam etanol 96% tetapi tidak larut dalam eter (Adiningsih *et al.*, 2021).

Saponin bekerja sebagai antimikroba karena senyawa saponin dapat melakukan mekanisme penghambatan dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen, sehingga dapat menghancurkan sifat permeabilitas dinding sel bakteri dan menimbulkan kematian sel bakteri (Sari and Sumadewi, 2021). Saponin dapat menjadi antibakteri karena zat aktif permukaan mirip detergen, akibatnya saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran, rusaknya membran sel ini sangat mengganggu kelangsungan hidup bakteri (Kurniawati Evi, 2015). Hasil uji saponin ekstrak daun sirih hijau menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya busa stabil. Hasil uji saponin dapat dilihat pada Gambar 4.4.



(A)

(B)

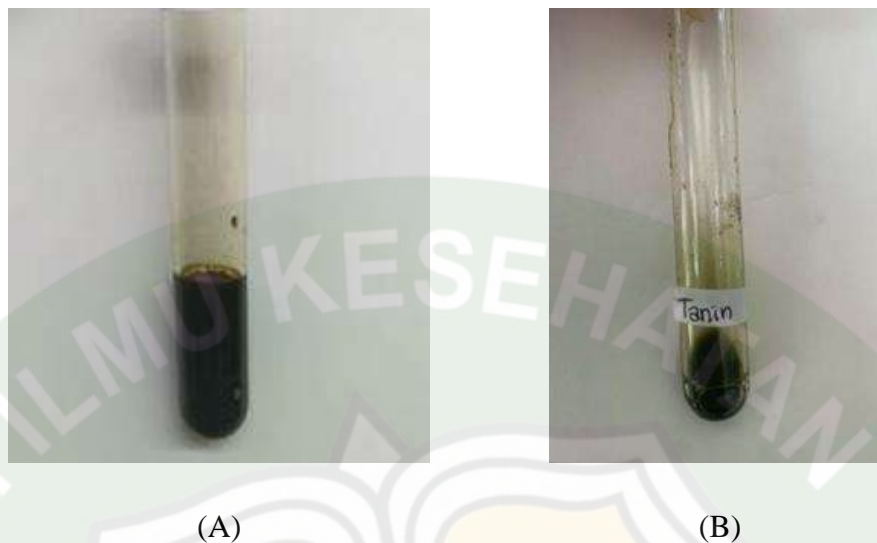
Gambar 4.4 Hasil Uji Saponin

Keterangan : A sebelum ekstrak+pelarut
B sesudah hasil reaksi

4.3.4 Uji Tanin

Pengujian tanin bertujuan untuk mengetahui adanya senyawa tanin didalam ekstrak daun sirih hijau, uji tanin dilakukan dengan mencampurkan 0,5gram ekstrak dengan etanol 97% kemudian dimasukkan 1 ml larutan sampel kedalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1%. Hasil uji tanin menunjukkan hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna hijau kehitaman (Afifah Rukmini, 2020).

Pada pengujian ini diperoleh hasil positif karena hasil yang didapatkan pada ekstrak daun sirih hijau terbentuk warna hitam kehijauan yang menandakan terbentuknya senyawa kompleks antara tanin dan Fe_3^+ yang memberikan indikasi perubahan warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam yang kuat. Uji skrining fitokimia menggunakan FeCl_3 karena dapat menentukan bahwa sampel tersebut mengandung gugus fenol. Adanya gugus fenol ditunjukkan dengan warna hijau kehitaman atau biru tua setelah ditambahkan dengan FeCl_3 , sehingga apabila uji fitokimia dengan FeCl_3 1% memberikan hasil positif dimungkinkan dalam sampel tersebut terdapat senyawa fenol dan dimungkinkan salah satunya adalah tanin karena tanin merupakan senyawa polifenol (Sundari *and* Almasyhuri, 2019). Hasil uji tanin dapat dilihat pada Gambar 4.5



(A)

(B)

Gambar 4.5 Hasil Uji Tanin

Keterangan: A Sebelum (Ekstrak + Pelarut)
B sesudah (Hasil Reaksi)

4.3.5 Penetapan Kadar Flavonoid ekstrak Daun Sirih Hijau dengan Metode Spektrofotometri UV VIS

Spektrofotometri UV-VIS merupakan alat yang digunakan mengukur serapan yang dihasilkan dari interaksi kimia antara radiasi elektromagnetik dengan molekul atau atom suatu zat kimia pada daerah UV-VIS (Triyati, 1985). Kelebihan spektrofotometer dengan fotometer yaitu, dapat mendeteksi panjang gelombang dari sinar putih dengan menggunakan alat seperti prisma, greting atau celah optis sebagai pengurai warna-warna, pada panjang gelombang tertentu di fotometer filter (Suhartati, 2017). Prinsip dari spektrofotometri UV-VIS adalah mengukur jumlah cahaya yang diabsorpsi atau ditransmisikan oleh molekul-molekul didalam larutan dimana panjang gelombang yang ditransmisi oleh larutan sebagian energi cahaya akan diabsorbansikan (Prihhapso *et al.*, 2020).

Penetapan kadar senyawa ekstrak daun sirih hijau dilakukan di Universitas Brawijaya, Malang. Dalam proses pengujian kadar senyawa diperlukan larutan standar berupa kuersetin untuk senyawa flavonoid. Hasil dari serapan yang diperoleh diplot 510 nm. Hasil dari penetapan kadar senyawa ekstrak daun sirih hijau di dapatkan nilai kadar larutan pembanding 0,02 ml, nilai serapan larutan uji 0,095 A, nilai serapan larutan pembanding 0,204 A untuk volume larutan uji

sebelum di encerkan sebesar 100 ml sedangkan untuk faktor pengenceran larutan uji sebesar 25 ml dan nilai bobot bahan uji sebesar 1.000 ml dimasukkan kedalam rumus persamaan IV penetapan kadar flavonoid dimana persamaan tersebut di dapat kan kadar flavonoid :

Tabel 4.6 Kadar Senyawa Flavonoid Ekstrak Daun Sirih Hijau

| Senyawa | Kadar % |
|----------------------------|---------|
| Flavonoid Daun sirih hijau | 2,32 % |

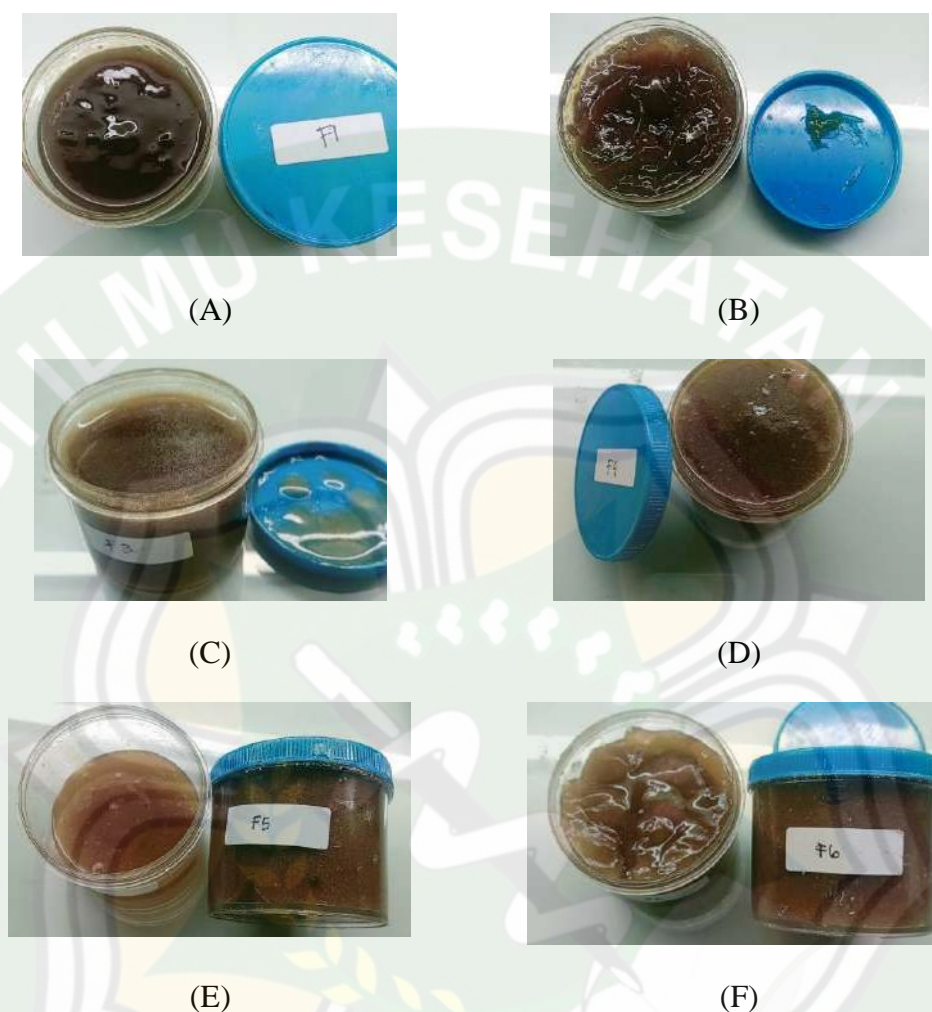
Kadar flavonoid ekstrak daun sirih hijau yang digunakan dalam penelitian ini telah sesuai dengan standart kadar flavonoid total ekstrak daun sirih hijau. Berdasarkan FHI (2017) kadar flavonoid total ekstrak daun sirih merah adalah tidak kurang dari 1,55%.

4.4 Uji Mutu Fisik Sediaan Gel *Handsanitizer*

Uji mutu fisik pada sediaan gel *handsanitizer* dilakukan setelah sediaan jadi, bertujuan untuk memastikan kualitas, keamanan, dan manfaat gel *handsanitizer* memenuhi spesifikasi yang diharapkan.

4.4.1 Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptik dilakukan secara langsung berkaitan dengan warna, aroma, dan bentuk dari sediaan. Hasil organoleptik yang diperoleh yaitu setiap sediaan tergolong stabil karena tidak terdapat perubahan yang signifikan. Setiap formula basis memiliki konsistensi bentuk yaitu semi padat dan berwarna putih dan tidak beraroma. Sedangkan setiap formula sediaan gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih memiliki konsistensi bentuk yaitu semi padat, berwarna coklat kehitaman karena terdapat kandungan tannin yang menyebabkan warna gel hand sanitizer menjadi semakin coklat dan pekat, serta kandungan daun sirih hijau mengandung 0,6% minyak atsiri yang menyebabkan daun sirih memiliki aroma yang sangat khas karena warna coklat kehitaman kurang di minati di pasaran maka sebaiknya dibuat metode ekstraksi yang bisa membuat warna tetap menarik seperti menggunakan metode *Freeze drying*. Hasil penampilan fisik dari sediaan gel *handsanitizer* dapat dilihat pada Gambar 4.6 dan hasil uji organoleptik dapat dilihat lengkap pada Lampiran 8.



Gambar 4.6 Penampilan fisik sediaan gel.

Keterangan :

- (A) F1 = Konsentrasi ekstrak *gelling agent* karbopol 940 0,5 %
- (B) F2 = Konsentrasi ekstrak *gelling agent* karbopol 1%
- (C) F3 = Konsentrasi ekstrak *gelling agent* na-CMC 2%
- (D) F4 = Konsentrasi ekstrak *gelling agent* na-CMC 3%
- (E) F5 = Konsentrasi *gelling agent* HPMC 4 %
- (F) F6 = Konsentrasi *gelling agent* 5%.

Terdapat perbedaan aroma dan warna antara formula basis dan formula sediaan gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih yang disebabkan karena penambahan ekstrak daun sirih hijau. Daun sirih mengandung senyawa kimia yang memberikan bau dan cita rasa atsiri daun sirih dan berwarna hijau kecoklatan (Pratiwi and Muderawan, 2016). Parameter kualitas gel yang baik adalah bentuk sediaan setengah padat, gel berbau khas ekstrak yang digunakan, dan berwarna seperti

ekstrak (Depkes RI, 2008). Dapat disimpulkan bahwa keenam formula sediaan gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau telah memenuhi parameter kualitas sediaan sediaan gel *handsanitizer* yang baik dan stabil berdasarkan bentuk, warna, dan bau.

4.4.2 pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui pH sediaan yang dibuat, Pengukuran pH dilakukan dengan mengoleskan sediaan kedalam kertas pH universal kemudian diamati perubahan warna pada kertas ph dan disesuaikan dengan indikator pH yang digunakan. Hasil pengukuran pH dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Data Hasil Uji Ph Sediaan Gel Handsanitizer

| Formulasi | Konsentrasi | pH (Rata – Rata ± SD) |
|-----------|--------------------|--------------------------|
| Basis I | Karbopol 940 0,5 % | 6 ± 0 |
| Basis II | Karbopol 940 1 % | 5,5 ± 0 |
| Basis III | Na - CMC 2 % | 5 ± 0 |
| Basis IV | Na - CMC 3 % | 6 ± 0 |
| Basis V | HPMC 4 % | 7 ± 0 |
| Basis VI | HPMC 5 % | 8 ± 0 |
| F I | Karbopol 940 0,5 % | 6 ± 0 |
| F II | Karbopol 940 1 % | 5,5 ± 0 |
| F III | Na - CMC 2 % | 5 ± 0 |
| F IV | Na - CMC 3 % | 6 ± 0 |
| F V | HPMC 4 % | 7 ± 0 |
| F VI | HPMC 5 % | 8 ± 0 |

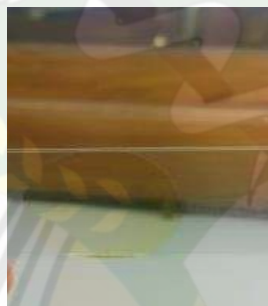
Salah satu syarat sediaan kosmetik jika diaplikasikan di kulit yaitu pH tidak boleh terlalu asam ataupun basa. Jika terlalu basa bisa menyebabkan kulit menjadi kering dan sensitif, sedangkan jika terlalu asam dapat menyebabkan kulit iritasi (Samantha *et al.*, 2021). Larutan karbopol stabil pada pH 6-11, sedangkan pada pH kurang dari 3 dan lebih dari 12 dapat mengurangi kekentalan (Rowe *et al.*, 2009). Semakin banyak karbopol yang ditambahkan maka nilai pH akan menurun, sedangkan semakin sedikit karbopol yang ditambahkan maka nilai pH akan meningkat. Hal ini karena karbopol merupakan *gelling agent* yang memiliki pH

asam yaitu 2,5-4,0, sehingga semakin banyak penambahan karbopol dalam sediaan, pH yang dihasilkan akan semakin kecil atau asam (Rowe *et al.*, 2009).

Berdasarkan SNI, pH pada gel *handanitizer* berada pada rentang 4-10 (BSN, 2017). Berdasarkan hasil data pada tabel 4.6 yang diperoleh selama pengamatan diketahui bahwa sediaan yang dibuat memiliki pH yang stabil dalam penyimpanan. Pada F1 dan Basis I menunjukkan pH 6, F2 dan Basis II menunjukkan pH 5,5, F3 dan Basis III menunjukkan pH 5, F4 dan Basis IV menunjukkan pH 6, F5 dan Basis V menunjukkan pH 7, F6 dan Basis VI menunjukkan pH 8.

4.4.3 Uji Homogenitas.

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat partikel partikel yang tidak homogen pada sediaan. Syarat homogenitas tidak boleh mengandung bahan kasar yang bisa diraba. Diperoleh pada semua sediaan memiliki homogenitas yang baik, ditandai dengan tidak terdapat butiran-butiran dan gumpalan pada kaca objek secara visual. Hasil uji homogenitas pada sediaan gel *handsanitizer* dapat dilihat pada gambar 4.7 dan Lampiran 8.



Gambar 4.7 Hasil Uji homogenitas

4.4.4 Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar sediaan dilakukan untuk mengetahui kemampuan menyebar sediaan saat diaplikasikan dipermukaan kulit. Uji daya sebar dilakukan dengan pengukuran diameter sebar sediaan yang diletakkan diatas lempengan kaca yang diberi beban 0-150 gram. Hasil uji daya sebar pada sediaan gel dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil Uji Daya Sebar

| Formulasi | Konsentrasi | (Rata – Rata ± SD) | | | |
|-----------|--------------------|--------------------|---------|---------|-------------|
| | | 0 g | 50 g | 100 g | 150 g |
| Basis I | Karbopol 940 0,5 % | 5,5 ± 0,25 | 6 ± 0 | 6 ± 0 | 5,5 ± 0,25 |
| Basis II | Karbopol 940 1 % | 4,2 ± 0,1 | 4,5 ± 0 | 4,3 ± 0 | 4,2 ± 0,1 |
| Basis III | Na - CMC 2 % | 4,3 ± 0,15 | 4,4 ± 0 | 4 ± 0 | 4,3 ± 0,15 |
| Basis IV | Na - CMC 3 % | 5,7 ± 0,25 | 6 ± 0 | 6 ± 0 | 5,7 ± 0,25 |
| Basis V | HPMC 4 % | 6,44 ± 0,89 | 7 ± 0 | 6,5 ± 0 | 6,44 ± 0,89 |
| Basis VI | HPMC 5 % | 8,8 ± 1,28 | 8 ± 0 | 8 ± 0 | 8,8 ± 1,28 |
| F I | Karbopol 940 0,5 % | 5,2 ± 0,36 | 6 ± 0 | 6 ± 0 | 5,2 ± 0,36 |
| F II | Karbopol 940 1 % | 4,5 ± 0,25 | 4,3 ± 0 | 4,5 ± 0 | 4,5 ± 0,25 |
| F III | Na - CMC 2 % | 4,2 ± 0,15 | 4 ± 0 | 4,4 ± 0 | 4,2 ± 0,15 |
| F IV | Na - CMC 3 % | 5,5 ± 0,5 | 6 ± 0 | 6 ± 0 | 5,5 ± 0,5 |
| F V | HPMC 4 % | 6,6 ± 0,4 | 6,5 ± 0 | 7 ± 0 | 6,6 ± 0,4 |
| F VI | HPMC 5 % | 9 ± 1 | 8 ± 0 | 8 ± 0 | 9 ± 1 |

Berdasarkan data pada Tabel 4.8, diperoleh formula basis I, basis IV, basis V, FI, FIV, dan FV memenuhi syarat uji daya sebar yang baik. Hal ini dikarenakan daya sebar yang baik berada pada rentang 5-7 cm. Semakin tinggi daya sebar, maka sediaan akan semakin mudah dioleskan dan lebih mudah merata pada kulit (Yati *et al.*, 2018). Hasil penelitian menunjukkan dengan variasi *gelling agent* dan konsentrasi berbeda memiliki tingkat daya sebar yang berbeda juga, dikarenakan semakin besar konsentrasi *gelling agent* maka daya sebar semakin menurun.

4.4.5 Daya Lekat

Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan pelekatan sediaan saat diaplikasikan pada kulit. Semakin lama kemampuan gel *handsanitizer* melekat pada kulit maka semakin banyak jumlah zat aktif yang dilepaskan dari basis atau bahan dasar untuk penetrasi kedalam lapisan kulit juga semakin banyak, dan akan memberikan efek terapi yang optimal pada kulit. Daya lekat yang rendah menggambarkan bahwa sediaan mudah terlepas dari kulit sehingga memberikan efek yang kurang maksimal. Sediaan gel *handsanitizer* dikatakan bagus jika melekatnya tidak kurang dari 4 detik dan tidak lebih dari 10 detik (Agustiningsih and Marisa, 2019). Dari hasil penelitian sediaan gel *handsanitizer* semua memenuhi

standart karena hasil yang di dapatkan semua lebih dari 4 detik dan tidak kurang dari 10 detik. Hasil uji daya lekat pada sediaan gel *handsanitizer* dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Daya Lekat

| Formulasi | Konsentrasi | Daya Lekat (detik) (Rata - Rata ± SD) |
|-----------|--------------------|--|
| Basis I | Karbopol 940 0,5 % | 4,5 ± 0,92 |
| Basis II | Karbopol 940 1 % | 6 ± 0,57 |
| Basis III | Na - CMC 2 % | 7 ± 0 |
| Basis IV | Na - CMC 3 % | 5,9 ± 0,14 |
| Basis V | HPMC 4 % | 7 ± 0,28 |
| Basis VI | HPMC 5 % | 8 ± 0 |
| F I | Karbopol 940 0,5 % | 4,5 ± 1 |
| F II | Karbopol 940 1 % | 6 ± 0,28 |
| F III | Na - CMC 2 % | 7 ± 0,23 |
| F IV | Na - CMC 3 % | 6 ± 0,28 |
| F V | HPMC 4 % | 6,5 ± 0,45 |
| F VI | HPMC 5 % | 8 ± 0,28 |

4.4.6 Viskositas

Viskositas merupakan salah satu parameter kualitas suatu sediaan topikal, dimana viskositas tersebut menyatakan tahanan suatu sediaan untuk mengalir. Viskositas bertanggung jawab dalam sifat fisik suatu sediaan. Semakin tinggi viskositas, maka laju pemisahan fase terdispersi dan fase pendispersi semakin kecil, hal ini menyebabkan produk semakin stabil. Pengujian viskositas dilakukan pada setiap formulasi dengan syarat mutu sediaan topikal memiliki nilai rentang viskositas antara 50-1000 dPa's (Husnani and Muazham, 2017). Hasil uji viskositas sediaan *gel handsanitizer* dapat dilihat pada Tabel 4.10 berdasarkan hasil penelitian keenam sediaan sudah sesuai pada rentang syarat mutu sediaan topikal.

Tabel 4.10 Data Hasil Uji Viskositas Gel *Handsanitizer*

| Formulasi | Konsentrasi | Hasil (dPa's) (Rata - Rata ± SD) |
|-----------|--------------------|-------------------------------------|
| Basis I | Karbopol 940 0,5 % | 70 ± 0 |
| Basis II | Karbopol 940 1 % | 80 ± 0 |
| Basis III | Na - CMC 2 % | 80 ± 0 |
| Basis IV | Na - CMC 3 % | 80 ± 0 |
| Basis V | HPMC 4 % | 70 ± 0 |
| Basis VI | HPMC 5 % | 80 ± 0 |
| F I | Karbopol 940 0,5 % | 70 ± 0 |
| F II | Karbopol 940 1 % | 80 ± 0 |
| F III | Na - CMC 2 % | 80 ± 0 |
| F IV | Na - CMC 3 % | 70 ± 0 |
| F V | HPMC 4 % | 70 ± 0 |
| F VI | HPMC 5 % | 80 ± 0 |

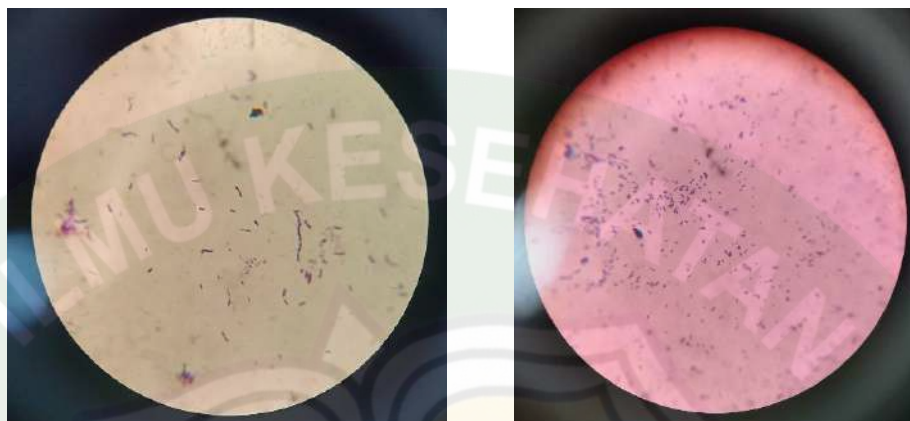
Pada uji viskositas dari tabel 4.10 menunjukkan bahwa setiap formula di atas memiliki nilai viskositas sediaan gel yang baik. Hal ini disebabkan karena setiap sediaan telah memenuhi standar viskositas gel berdasarkan SNI 16-4399-1996, yaitu 6000- 50000 cP atau 60-500 dPa.S (Hidayanti, 2015). Terdapat tiga formula optimum (FI, FIV, dan FV) yang menunjukkan hasil yang memenuhi syarat pada setiap pengujian, meliputi organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa basis gel dengan konsentrasi karbopol 0,5%, CMC-Na 3% dan HPMC 4%. telah memenuhi standar atau persyaratan yang baik untuk viskositas, pH, daya sebar, homogenitas dan organoleptik.

4.5 Uji Aktivitas Antibakteri Gel *Handsanitizer* Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*)

4.5.1 Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Uji pewarnaan dilakukan untuk memastikan kebenaran dari sertifikat yang telah tertera pada masing-masing bakteri. Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini yakni *Escherichia coli* yang digunakan memiliki kode ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* yang digunakan memiliki kode ATCC 25923 dan

bersertifikat yang di peroleh dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya, Jawa Timur. Hasil Pewarnaan gram dapat dilihat pada gambar 4.8



(A)

(B)

Gambar 4.8 Identifikasi Bakteri

Keterangan :

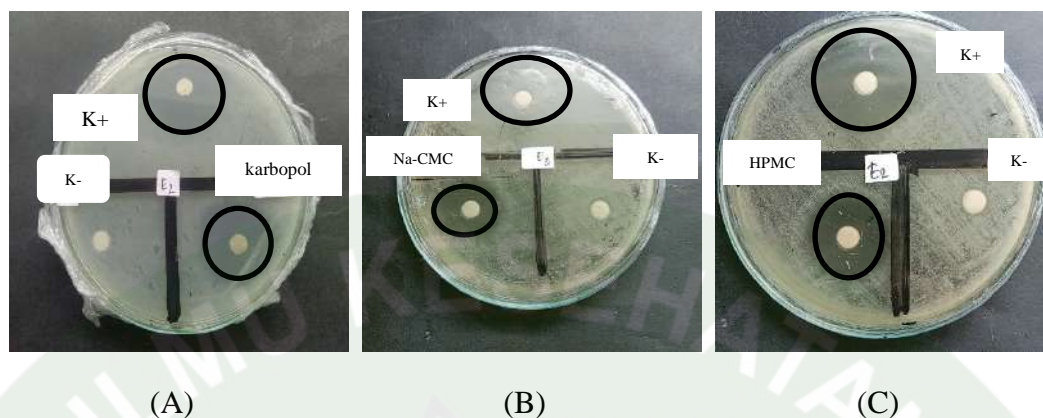
A : Pewarnaan Bakteri *Escherichia coli*

B: Pewarnaan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil yang didapatkan pada pewarnaan Gram menunjukkan bahwa bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 menghasilkan warna merah dan memiliki bentuk seperti batang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 merupakan bakteri Gram negatif. Berdasarkan penelitian Samantha (2021) pada pewarnaan Gram, bakteri Gram negatif akan kehilangan zat pewarna kristal violet setelah dicuci dengan alkohol, dan ketika diberi zat pewarna safranin akan tampak berwarna merah. Pewarnaan Gram yang dilakukan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 menghasilkan warna ungu dan berbentuk kokkus. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 merupakan bakteri Gram positif. Hal ini telah sesuai dengan teori yang disampaikan oleh (Hayati *et al.*, 2019) bahwa *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 menghasilkan warna ungu dan berbentuk kokkus. Warna ungu disebabkan karena bakteri mempertahankan warna pertama, yaitu Kristal violet. Perbedaan sifat Gram positif dan negatif dipengaruhi oleh kandungan pada dinding sel, yaitu bakteri Gram positif kandungan peptidoglikan lebih tebal jika dibanding dengan Gram negatif.

4.5.2 Uji Aktivitas Antibakteri Gel *Handsanitizer* Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*) Terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922.

Uji ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi kampus STIKes Karya Putra Bangsa, Tulungagung. Uji antibakteri dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada sediaan gel handsanitizer ekstrak daun sirih hijau sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 secara *In-vitro*. Penelitian ini menggunakan daun sirih hijau dikarenakan kandungan senyawa yang terkandung dalam daun sirih hijau yang berkhasiat sebagai antibakteri. Konsentrasi yang digunakan dalam gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau ini sebesar 2% hal ini dikarenakan pada penelitian Nurlia (2020) ditemukan bahwa konsentrasi ekstrak daun sirih hijau sebesar 2% memiliki zona hambat yang baik dengan rata - rata 22 mm terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 dengan kesimpulan bahwa ekstrak daun sirih hijau memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori sangat kuat. Penelitian ini di bagi menjadi lima kelompok pada kelompok pertama gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% dengan gelling agent karbopol 940 0,5%, kelompok ke dua gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% dengan basis gelling agent Na-CMC 3%, pada kelompok ketiga menggunakan gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% dengan basis gelling agent HPMC 4 %, pada kelompok empat kontrol negatif menggunakan sediaan basis gel handsanitizer karbopol 940 0,5%, basis gel Na-CMC dan basis HPMC digunakan karena diduga memiliki zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922. Pada kelompok kelima Kontrol positif yang digunakan adalah *handsanitizer* merk D yang beredar di pasaran kandungan *cloroxyleneol*. *Handsanitizer* kandungan *cloroxyleneol* merupakan hand sanitizer yang digunakan untuk berbagai jenis bakteri salah satu bakteri yang dapat dihambat yaitu *Escherichia coli* ATCC 25922 (Muadifah *et al.*, 2022). Hasil zona hambat pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Uji Aktivitas Antibakteri gel *handsanitizer* Daun sirih hijau Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

Keterangan :

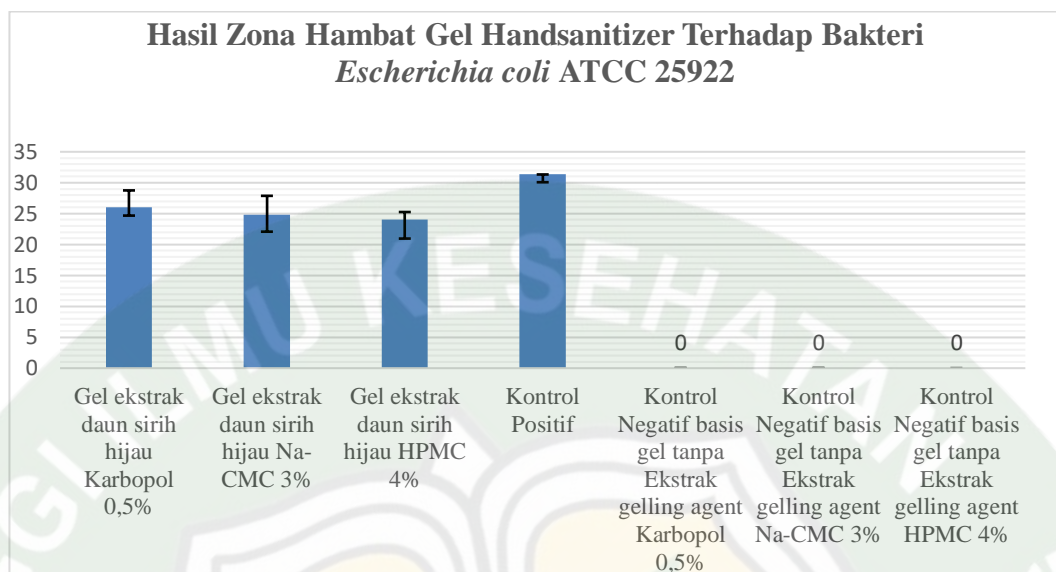
A : gel ekstrak daun sirih hijau 2% menggunakan *gelling agent* karbopol 0,5 %, K+,K-

B : gel ekstrak daun sirih hijau 2% menggunakan *gelling agent* na-CMC 3 %, K+,K-

C : gel ekstrak daun sirih hijau 2% menggunakan *gelling agent* HPMC 4 %, K+,K-

Tabel 4.11 Hasil Zona Hambat Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Sirih Hijau Terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922

| Sampel | Diameter zona Hambat (mm) | | | Rata – rata ± SD |
|------------------------|---------------------------|----|------|---------------------|
| | I | II | III | |
| Gel Karbopol 940 0,5 % | 25,5 | 25 | 27,5 | 26 ± 1,32 |
| Gel Na-CMC 3 % | 25 | 22 | 27,5 | 24,8 ± 2,75 |
| Gel HPMC 4 % | 22,5 | 22 | 27,5 | 24 ± 3,04 |
| Kontrol positif | 31,5 | 30 | 32,5 | 31,3 ± 1,25 |
| Kontrol Negative Basis | 0 | 0 | 0 | 0 ± 0 |
| Gel Karbopol 940 0,5 % | 0 | 0 | 0 | 0 ± 0 |
| Kontrol Negatif Basis | 0 | 0 | 0 | 0 ± 0 |
| Gel Na-CMC 3 % | 0 | 0 | 0 | 0 ± 0 |
| Kontrol Negative Basis | 0 | 0 | 0 | 0 ± 0 |
| Gel HPMC 4 % | 0 | 0 | 0 | 0 ± 0 |



Gambar 4.10 Hasil zona hambat gel hand sanitizer ekstrak daun sirih hijau terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922

Keterangan :
 Warna Biru : Rata – rata zona hambat
 Warna Hitam : Nilai Standar deviasi

Tabel 4.12 Tabel Uji Tukey Subset Gel Handsanitizer Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

| Gel | N | Subset for alpha = 0.05 | | |
|--|---|-------------------------|------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Kontrol - Basis Gel Karbopol 940 0,5 % | 3 | 0,0 | | |
| Kontrol - Basis Gel Na-CMC 3 % | 3 | 0,0 | | |
| Kontrol - Basis Gel HPMC 4 % | 3 | 0,0 | | |
| Gel HPMC 4 %Gel | 3 | | 24 | |
| Gel Na-CMC 3 % | 3 | | 24.8 | |
| Karbopol 940 0,5 % | 3 | | 26 | |
| Kontrol + | 3 | | | 31.3 |
| Sig. | | 1.000 | .771 | 1.000 |

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah gel pasaran merk “D” yang di dalamnya terdapat kandungan *cloroxlyenol* dengan konsentrasi 1%. Penggunaan kontrol positif kandungan *cloroxlyenol* pada penelitian ini dikarenakan kandungan *cloroxlyenol* memiliki mekanisme yang sama dengan senyawa aktif yang terkandung dalam daun sirih hijau yaitu senyawa flavonoid yang berkhasiat sebagai bakteriostatik terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif.

Chloroxylonol memiliki mekanisme kerja yang mampu mengganggu membrane sel bakteri sehingga menurunkan kemampuan membran sel untuk memproduksi ATP sebagai sumber energi bakteri. Kontrol positif kloramfenikol, memberikan zona hambat dengan diameter rata-rata 30 mm pada gel karbopol 940 0,5 % ,pada gel Na – CMC 3% memberikan zona hambat sebesar 30,5 mm sedangkan pada gel HPMC 4% diperoleh sebesar 32,5 mm yang masuk kategori sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan *cloroxylonol* memberikan respon hambat pertumbuhan bakteri dengan kategori sangat kuat terhadap bakteri *Escherichia coli*. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayati *et al.*, (2021) yang mana dalam penelitian tersebut dikatakan bahwa kontrol positif *chloroxylonol* dengan konsentrasi 1% dapat menghasilkan zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 sebesar 30 mm yang termasuk dalam kategori sangat kuat. Sehingga bakteri *Escherichia coli* bersifat sensitif terhadap *cloroxylonol* (Jasmine, 2018).

Kontrol negatif yang digunakan pada penelitian ini yaitu masing-masing basis gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau. Basis gel yang di gunakan adalah gel dengan *gelling agent* gel karbopol 0,5% , Na-cmc 3% dan HPMC 4% tanpa ekstrak daun sirih hijau. Kontrol negatif gel karbopol 0,5% , Na-cmc 3% dan HPMC 4% memiliki rata-rata sebesar 0 mm pada bakteri. Hal ini menunjukkan bahwa kontrol negatif berupa gel karbopol 0,5% ,Na-cmc 3% dan HPMC 4% tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922, sehingga tidak mempengaruhi hasil uji aktivitas antibakteri pada gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau.

Hasil uji aktivitas antibakteri gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau pada Tabel 4.11 menunjukkan bahwa gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% menggunakan *gelling agent* karbopol 940 0,5%, Na-CMC 3% dan HPMC 4% mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram. Hasil yang diperoleh dari penelitian menghasilkan rata-rata zona hambat yaitu gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2 % menggunakan *gelling agent* karbopol

940 0,5% sebesar 26 mm, gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% menggunakan *gelling agent* Na-CMC 3% sebesar 24,8 mm dan gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% menggunakan *gelling agent* HPMC 4% sebesar 24 mm. Ketiga perbandingan tersebut masuk dalam kategori antibakteri yang sangat kuat. Terlihat bahwa gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% menggunakan *gelling agent* karbopol 0,5% menghasilkan zona hambat paling besar, hal ini terlihat dari rata-rata zona hambat yang terbentuk yaitu 26 mm.

Data hasil penelitian yang telah didapatkan selanjutnya di uji statistic menggunakan SPSS 26. Analisis hasil diawali dengan dilakukan uji normalitas data untuk memastikan data terdistribusi normal menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa terdapat data dengan nilai *p-value* signifikansi 0,000 ($< 0,05$), yang berarti data tidak terdistribusi normal. Hasil uji normalitas data dapat dilihat lengkap pada Lampiran 9. Data kemudian dilakukan uji homogenitas dan hasil uji homogenitas yaitu *p-value* signifikansi 0,007 ($< 0,05$), yang berarti data homogen. Hasil uji homogenitas data dapat dilihat lengkap pada Lampiran 9. Data dari penelitian ini tidak terdistribusi normal dan homogen, maka data kemudian dilakukan uji *nonparametric* menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan hasil uji *Kruskal-Wallis* dapat dilihat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Tabel Uji *Kruskal-Wallis* Gel *Handsanitizer* Ekstrak Daun Sirih Hijau Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

| Test Statistics ^{a,b} | |
|--------------------------------|-------------|
| | Zona hambat |
| Kruskal-Wallis H | 18.515 |
| Df | 6 |
| Asymp. Sig. | .005 |

Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa nilai *p-value* signifikansi 0,005 ($< 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922, kemudian dilakukan uji lanjutan yaitu uji *Mann-*

Whitney. Hasil uji *Mann-Whitney* fraksi daun sirih hijau terhadap bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat Lengkap pada lampiran 9.

Pada uji *Mann-Whitney* bertujuan untuk menguji signifikansi hipotesis antar dua sampel (Sriwidadi, 2011). Berdasarkan Lampiran 9 menunjukkan bahwa hasil uji *Mann-Whitney* gel handsanitizer karbopol 940 0,5% menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna dengan gel handsanitizer Na-CMC 3%, hal ini dapat dibuktikan dengan nilai *p-value* signifikansi 0,500 ($>0,05$), dan pada gel handsanitizer HPMC 4% tidak berbeda bermakna dengan gel handsanitizer karbopol 940 0,5%, hal ini dibuktikan dengan nilai *p-value* signifikansi 0,376 ($>0,05$). Gel handsanitizer karbopol 940 0,5% memiliki nilai *p-value* signifikansi 0,050 ($<0,05$) dengan kontrol positif, gel handsanitizer Na-CMC 3% dan gel handsanitizer HPMC 4% memiliki nilai *p-value* signifikansi 0,046 ($<0,05$) dengan kontrol positif hal ini menunjukkan bahwa gel handsanitizer karbopol 940 0,5%, Na-cmc 3% dan HPMC 4% berbeda bermakna dengan kontrol positif, begitu juga dengan kontrol negatif Ketiga gel Handsanitizer memiliki nilai *p-value* signifikansi 0,037 ($<0,05$) dengan kontrol negatif, hal ini menunjukkan bahwa gel handsanitizer karbopol 940 0,5%, Na-cmc 3% dan HPMC 4% berbeda bermakna dengan kontrol negatif.

Berdasarkan tabel subset (Tabel 4.12) menunjukkan bahwa gel handsanitizer karbopol 940 0,5%, Na-cmc 3% dan HPMC 4% berada dalam satu kolom yaitu berada pada kolom 2 artinya ketiga fraksi tersebut memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 2922 namun masih berbeda bermakna dengan kontrol positif. Dilihat dari tabel subset dan hasil rata-rata zona hambat yang terbentuk Karbopol 940 0,5% memiliki aktivitas antibakteri paling besar dan mendekati kontrol positif yang digunakan hal ini dapat di sebabkan karena ada metabolit sekunder pada daun sirih hijau seperti flavonoid, tannin dan saponin

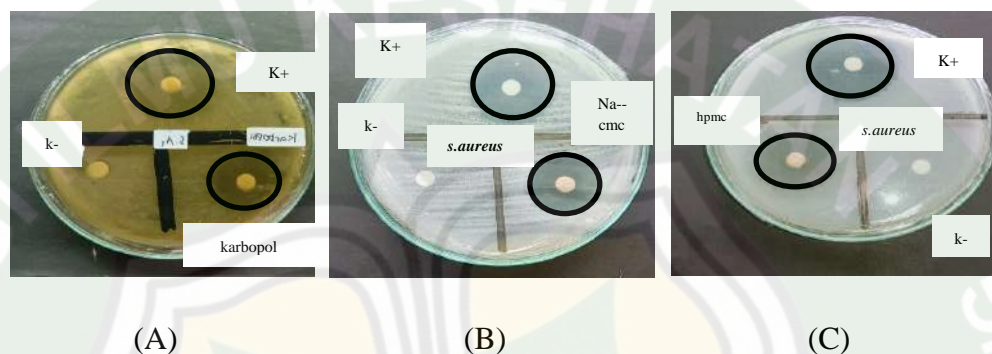
Ekstrak daun sirih hijau memiliki kandungan flavonoid, saponin dan tanin, yang merupakan senyawa antibakteri. Flavonoid bekerja dengan menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat

metabolisme energi. Flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom (Nuralifah *et al.*, 2019). Tanin merupakan polifenol yang larut dalam air. Mekanisme antibakteri tanin antara lain menghambat enzim ekstraseluler mikroba, menggantikan substrat yang dibutuhkan pada pertumbuhan mikroba, atau bekerja langsung pada metabolisme dengan cara menghambat fosforilasi oksidasi. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu dengan cara menyebabkan sel *Porphyromonas gingivalis* menjadi lisis. Hal ini terjadi karena tanin memiliki target pada dinding polipeptida dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna dan kemudian sel bakteri akan mati (Nuralifah *et al.*, 2019). Saponin memiliki molekul yang dapat menarik air atau hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan lemak atau lipofilik sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan sel yang akhirnya menyebabkan hancurnya bakteri (Karmilah *et al.*, 2019)

4.5.3 Uji Aktivitas Antibakteri Gel Handsanitizer Ekstrak Daun Sirih Hijau Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Uji ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi kampus STIKes Karya Putra Bangsa, Tulungagung. Pada penelitian ini di gunakan daun sirih hijau hal ini karena kandungan senyawa yang terkandung dalam daun sirih hijau yang berkhasiat sebagai antibakteri. Zat aktif yang terkandung dalam gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau ini sebesar 2% hal ini di karenakan pada penelitian Agustina (2019) ditemukan bahwa konsentrasi ekstrak daun sirih hijau sebesar 2% memiliki zona hambat yang baik dengan rata-rata 22,5 mm terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan kesimpulan bahwa ekstrak daun sirih hijau memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori sangat kuat. Penelitian ini di bagi menjadi lima kelompok pada kelompok pertama gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% dengan gelling agent karbopol 940 0,5%, kelompok ke dua gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% dengan basis gelling agent Na-CMC 3%, pada kelompok ketiga menggunakan gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% dengan basis gelling agent HPMC 4 %, pada kelompok empat kontrol negatif menggunakan sediaan basis gel *handsanitizer*. Kelompok kelima Kontrol positif

digunakan *handsanitizer* merk D yang beredar di pasaran kandungan *cloroxlyenol*. *Handsanitizer* kandungan *cloroxlyenol* merupakan hand sanitizer yang digunakan untuk berbagai jenis bakteri salah satu bakteri yang dapat dihambat yaitu *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (Muadifah *et al.*, 2022). Hasil zona hambat pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Uji Aktivitas Antibakteri gel handsanitizer Daun sirih hijau Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Keterangan :

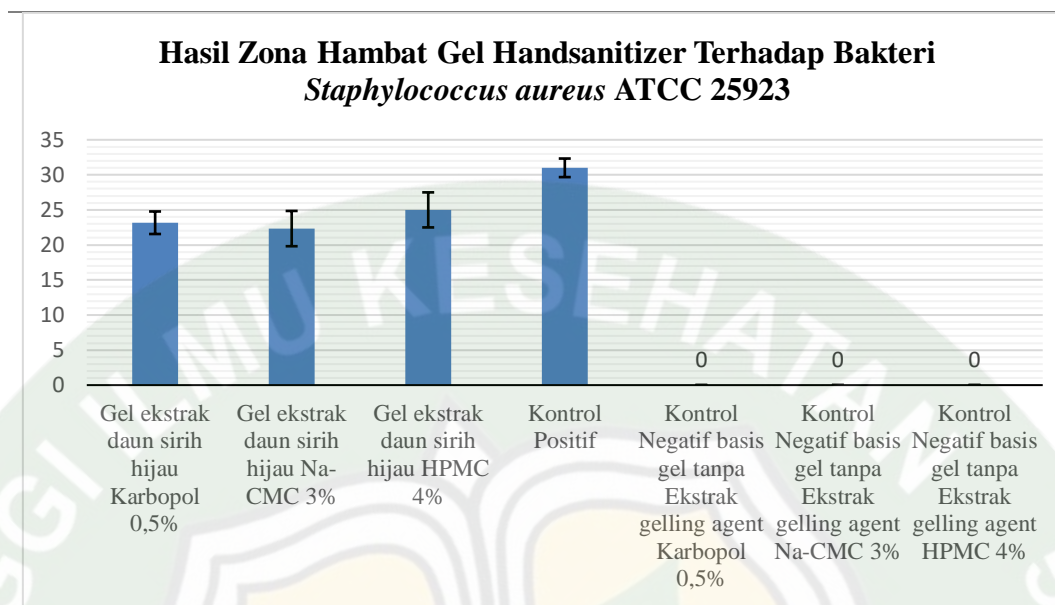
A : gel ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* karbopol 0,5 % .

B : gel ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* na-CMC 3 % .

C : gel ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* HPMC 4 % .

Tabel 4.14 Hasil Zona Hambat Gel Handsanitizer Ekstrak Daun Sirih Hijau Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

| Sampel | Diameter zona Hambat (mm) | | | Rata - rata ± SD |
|--|---------------------------|------|------|---------------------|
| | I | II | III | |
| Gel Karbopol 940 0,5 % | 22,5 | 22 | 25 | 23,16 ± 1,60 |
| Gel Na-CMC 3 % | 22 | 20 | 25 | 22,3 ± 2,51 |
| Gel HPMC 4 % | 25 | 22,5 | 27,5 | 25 ± 2,5 |
| Kontrol Positif | 30 | 30,5 | 32,5 | 31 ± 1,32 |
| Kontrol Negative Basis Gel Karbopol 940 0,5 % | 0 | 0 | 0 | 0 ± 0 |
| Kontrol Negatif Basis Gel Na-CMC 3 % | 0 | 0 | 0 | 0 ± 0 |
| Kontrol Negative Basis Gel HPMC 4 % | 0 | 0 | 0 | 0 ± 0 |



Gambar 4.12 Hasil Zona Hambat Gel Handsanitizer Terhadap Bakteri *S.aureus* ATCC 25923

Keterangan :
 Warna Biru : Rata – rata zona hambat
 Warna Hitam : Nilai Standar deviasi

Tabel 4.15 Uji Tukey Subset Gel Handsanitizer Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

| Gel | N | Subset for alpha = 0.05 | | |
|--|---|-------------------------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Kontrol - Basis Gel Karbopol 940 0,5 % | 3 | 0,0 | | |
| Kontrol - Basis Gel Na-CMC 3 % | 3 | 0,0 | | |
| Kontrol - Basis Gel HPMC 4 % | 3 | 0,0 | | |
| Gel HPMC 4 %Gel | 3 | | 22,3 | |
| Gel Na-CMC 3 % | 3 | | 23,16 | |
| Karbopol 940 0,5 % | 3 | | 25 | |
| Kontrol | 3 | | | 31 |
| Sig. | | 1.000 | .402 | 1.000 |

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah gel pasaran merk “D” yang di dalamnya terdapat kandungan *cloroxlyenol* dengan konsentrasi 1%. Penggunaan kontrol positif kandungan *cloroxlyenol* pada penelitian ini dikarenakan kandungan *cloroxlyenol* memiliki mekanisme yang sama dengan senyawa aktif yang terkandung dalam daun sirih hijau yaitu senyawa flavonoid yang berkhasiat

sebagai bakteriostatik terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Kandungan *chloroxylonol* memiliki mekanisme kerja yang mampu mengganggu membrane sel bakteri sehingga menurunkan kemampuan membran sel untuk memproduksi ATP sebagai sumber energi bakteri (Hidayati *et al.*, 2021). Kontrol positif kandungan *chloroxylonol*, memberikan zona hambat dengan diameter rata-rata 30,50 mm pada gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* karbopol 0,5% , 30,00 mm pada gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* Na-CMC 3%, dan 32,50 pada gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* hpmc 4%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan *chloroxylonol* memberikan respon hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan kategori sangat kuat. Hasil ini sesuai dengan penelitian Hidayati *et al.*, (2021) yang mana dalam penelitian tersebut dikatakan bahwa kontrol positif chloroxylonol dengan konsentrasi 1% berpotensi dalam menghambat bakteri *Sthaphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan menghasilkan zona hambat rata-rata 26 mm yang masuk kategori sangat kuat. (Hidayati *et al.*, 2021)

Kontrol negatif yang digunakan pada penelitian ini yaitu masing-masing basis gel *handsanitizer* tanpa ekstrak daun sirih. Dari hasil tabel (4.14) basis gel *handsanitizer* tanpa ekstrak daun sirih hijau tidak bisa menghambat pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan tidak terbentuknya zona bening disekitar sumuran (Triyani *et al.*, 2021). Hasil zona hambat kontrol negatif adalah 0 ± 0 mm. Penggunaan gel tanpa ekstrak sebagai kontrol negatif karena pelarut ini tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri (Muadifah *et al.*, 2022). Hal tersebut menunjukkan bahwa gel tanpa ekstrak tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri sehingga, aktivitas antibakteri hanya dihasilkan oleh larutan uji yang digunakan bukan dari pelarut. serta tidak merusak dinding sel bakteri sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan bakteri (Samantha *et al.*, 2021).

Hasil uji aktivitas antibakteri gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau pada Tabel 4.14 menunjukkan bahwa gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% menggunakan *gelling agent* karbopol 940 0,5%, Na-CMC 3% dan HPMC 4% mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram. Hasil

yang diperoleh dari penelitian menghasilkan rata-rata zona hambat yaitu gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2 % menggunakan *gelling agent* karbopol 940 0,5% sebesar 23,16 mm, gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% menggunakan *gelling agent* Na-CMC 3% sebesar 22,3 mm dan gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% menggunakan *gelling agent* HPMC 4% sebesar 25 mm. Ketiga perbandingan tersebut masuk dalam kategori antibakteri yang sangat kuat. Terlihat bahwa gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% menggunakan *gelling agent* HPMC 4% menghasilkan zona hambat paling besar, hal ini terlihat dari rata-rata zona hambat yang terbentuk yaitu 25 mm. Berdasarkan tabel subset (Tabel 4.15) menunjukkan bahwa gel *handsanitizer* karbopol 940 0,5%, Na-cmc 3% dan HPMC 4% berada dalam satu kolom yaitu berada pada kolom 2 artinya ketiga gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau tersebut memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 namun masih berbeda bermakna dengan kontrol positif.

Data hasil penelitian yang telah didapatkan selanjutnya di uji statistic menggunakan SPSS 26. Analisis hasil diawali dengan dilakukan uji normalitas data untuk memastikan data terdistribusi normal menggunakan uji Shapiro-Wilk. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa terdapat data dengan nilai p-value signifikansi 0,000 ($< 0,05$) pada kontrol negatif basis gel *handsanitizer*, yang berarti data tidak terdistribusi normal. Hasil uji normalitas data dapat dilihat pada lengkap Lampiran 9. Data kemudian dilakukan uji homogenitas dan hasil uji homogenitas yaitu p-value signifikansi 0,036 ($< 0,05$), yang berarti data homogen. Hasil uji homogenitas data dapat dilihat pada Lampiran 9. Data dari penelitian ini tidak terdistribusi normal dan homogen, maka data kemudian dilakukan uji nonparametric menggunakan uji Kruskal-Wallis dan hasil uji Kruskal-Wallis dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Tabel Uji *Kruskal-Wallis* Gel Handsanitizer Ekstrak Daun Sirih Hijau Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

| Test Statistics^{a,b} | |
|--------------------------------------|-------------|
| | Zona hambat |
| Kruskal-Wallis H | 18.817 |
| Df | 6 |
| Asymp. Sig. | .004 |

Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa nilai *p-value* signifikansi 0,004 ($< 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, kemudian dilakukan uji lanjutan yaitu uji *Mann-Whitney*. Hasil uji *Mann-Whitney* gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dapat dilihat Lengkap pada Lampiran 9.

Pada uji *Mann-Whitney* bertujuan untuk menguji signifikansi hipotesis antar dua sampel (Sriwidadi, 2011). Berdasarkan Lampiran 9 menunjukkan bahwa hasil uji *Mann-Whitney* gel *handsanitizer* karbopol 940 0,5% menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna dengan gel *handsanitizer* Na-CMC 3%, hal ini dapat dibuktikan dengan nilai *p-value* signifikansi 0,500 ($> 0,05$), dan pada gel *handsanitizer* HPMC 4% tidak berbeda bermakna dengan gel *handsanitizer* karbopol 940 0,5%, hal ini dibuktikan dengan nilai *p-value* signifikansi 0,261 ($> 0,05$). Gel *handsanitizer* karbopol 940 0,5% memiliki nilai *p-value* signifikansi 0,050 ($< 0,05$) dengan kontrol positif, gel *handsanitizer* Na-CMC 3% memiliki nilai *p-value* signifikansi 0,047 ($< 0,05$) dengan kontrol positif dan pada gel *handsanitizer* HPMC 4% memiliki nilai *p-value* signifikansi 0,048 ($< 0,05$) dengan kontrol positif hal ini menunjukkan bahwa gel *handsanitizer* karbopol 940 0,5%, Na-cmc 3% dan HPMC 4% berbeda bermakna dengan kontrol positif, begitu juga dengan kontrol negatif ketiga gel *Handsanitizer* memiliki nilai *p-value* signifikansi 0,037 ($< 0,05$) dengan kontrol negatif, hal ini menunjukkan bahwa gel *handsanitizer* karbopol 940 0,5%, Na-cmc 3% dan HPMC 4% berbeda bermakna dengan kontrol negatif.

Dari hasil uji *Mann-Whitney* perlakuan yang mendekati kontrol positif adalah perlakuan gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% menggunakan gelling agent Karbopol 940 0,5%, hal ini dikarenakan Karbopol 940 0,5% merupakan konsentrasi tertinggi. Semakin tinggi perbandingan yang dilakukan maka hasil zona hambat yang terbentuk semakin besar pula (Esterina *and* Zuraida, 2017). Hal ini di dukung oleh penelitian Afifah (2020) bahwa daun sirih hijau mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 23 mm. Perbedaan aktivitas hambatan bakteri juga dipengaruhi oleh senyawa aktif, konsentrasi yang tersaring dan adanya bahan organik asing dapat menurunkan keefektifan zat kimia antimicrobial dengan cara menonaktifkan bahan kimia tersebut (Radji *et al.*, 2013). Menurut Nuralifah (2019) hal ini dapat juga disebabkan karena adanya metabolit sekunder pada daun sirih hijau seperti flavonoid, tannin dan saponin .

Ekstrak Daun sirih hijau memiliki kandungan flavonoid, tannin dan saponin.yang merupakan senyawa antibakteri. Flavonoid bekerja dengan merusak permeabilitas dinding sel bakteri dan menghambat motilitas bakteri (Samantha *et al.*, 2021). Tanin bekerja dengan menyerang polipeptida dinding sel sehingga menyebabkan kerusakan dinding sel pada bakteri (Ambari *et al.*, 2006). Saponin memiliki molekul yang dapat menarik air atau hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan lemak atau lipofilik sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan sel yang akhirnya menyebabkan hancurnya bakteri (Karmilah *et al.*,2019).

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang formulasi dan aktivitas sediaan gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan Uji mutu fisik variasi gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% menggunakan *gelling agent* dengan konsentrasi karbopol 0,5%, HPMC 3%, CMC- Na 3% berpengaruh terhadap *handsanitizer* sediaan ekstrak daun sirih hijau dimana semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* menghasilkan nilai daya sebar yang menurun dan viskositas yang meningkat.
2. Gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2% dengan *gelling agent* Karbopol 940 0,5 %, Na-CMC 3% dan HPMC 4 % mempunyai aktivitas sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 secara *in vitro*. Pada uji aktivitas antibakteri gel *handsanitizer* menunjukkan adanya aktivitas antibakteri rata- rata F1 (26 mm), F4 (24,8 mm) dan F5 (24 mm) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan rata – rata zona hambat F1 (23,16 mm), F4 (22,3 mm) dan F5 (25 mm) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

5.2 Saran

Setelah dilakukan penelitian tentang formulasi dan aktivitas sediaan gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Maka peneliti dapat menyarankan untuk diadakan penelitian lebih lanjut tentang:

1. Perlu dilakukan design expert untuk mengetahui formula yang optimal.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai penelitian lebih lanjut terkait uji *in-vivo* dan pengembangan warna sediaan agar lebih menarik secara estetika.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, W., Vifta, R. and Yuswantina, R., 2021, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Dan Ekstrak Etanol 96% Buah Strawberry (*Fragaria X Ananassa*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 1(1), pp.1–9.
- Afifah Rukmini, 2020, Skrining Fitokimia Familia Piperaceae. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P)*, 7(1), pp.28–32.
- Agustina W. Djumaa, Loisa R. Y. Ollab, N.F., 2019, Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Agustina. *Karya Tulis Ilmiah*, pp.136–142.
- Agustiningsih, E.H. and Marisa, R., 2019, Mutu Fisik Sediaan Gel Hand Sanitizer Dari Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia Swingle*) dengan Variasi Konsentrasi HPMC. , pp.1–10.
- Ambari, Y., Wahyu Ningsih, A., Sinaga, B. and Hanifa Nurrosyidah, I., 2006, Efektivitas Antiseptik Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Pelepah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia* . , 6(2).
- Andriani,Christe Mareta, Disa Wahyudi, Didik, A.S., 2020, Optimasi KombinasiI HPMC dan CARBOPOL Dalam Formula Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak ETanol Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) Serta Uji AktivitasAntibakteriTerhadap *Escherichia coli*. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(2), pp.241–252.
- Anggraini, W., Nisa, S.C., Da, R.R. and Ma, B., 2019, Aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96 % buah blewah (*cucumis melo l . Var .* Antibacterial activity of 96 % ethanol extract cantaloupe fruit (*cucumis melo l . Var . Cantalupensis*) against *escherichia coli* bacteria. *Pharmaceutical journal of indonesia*, 5(1), pp.61–66.
- Apriliana, E. et al., 2019, Perbandingan Efektivitas Ekstrak Propolis Dalam Menghambat Pertumbuhan Pertumbuhan Bakteri Gram Positif (*Staphylococcus aureus*) danGram Negatif (*Escherichia coli*) Secara In

Vitro Comparison Of Effectiveness Of Propolis Extract Against Gram Positive Ba. , 3, pp.129–134.

Aznury, M. and Sari, R.P., 2021, Produk Gel HandSanitizer Berbahan Dasar Ekstrak Cair Daun Sirih Hijau (*Piper betle* Linn.) Sebagai Antiseptik. *Kinetika*, 11(01), pp.27–35. Available at:<https://www.jurnal.polsri.ac.id/index.php/kimia/article/view/3107>.

BPOM RI, 2012a, *Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak*,

BPOM RI, 2012b, PEDOMAN TEKNOLOGI FORMULASI SEDIAAN BERBASIS EKSTRAK. *Dapartemen kesehatan Republik Indonesia*, 1, pp.1–32.

BPOM RI, 2019, Peraturan BPOM Nomor 32 Tahun 2019 Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional. *Badan Pengawas Obat dan Makanan*, pp.1–37.

BSN, 2017, Sabun Cair Pembersih Tangan. *Badan Standar Nasional*, pp.1–8.

Bustanussalam, B., Apriasi, D., Suhardi, E. and Jaenudin, D., 2015, EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle* Linn) TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), pp.58–64.

Depkes RI, 2008a, Farmakope Hebal Indonesia. *Farmakope Herbal Indonesia*.

Depkes RI, 2008b, Farmakope Herbal Indonesia. *Edisi 1*.

Dewi, N.P., 2020, Uji kualitatif dan kuantitatif metabolit sekunder ekstrak etanol daun awar-awar (*Ficus septica* Burm.f) dengan metode spektrofotometer UV-VIS. *Acta Holistica Pharmacia*, 2(1), pp.16–24.

Diana, N., 2019, Perbandingan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Hasil Maserasi Dan Perkolasi Berdasarkan Analisa Spektrofotometri UV-Vis. *Repository Akademik Farmasi Putera Indonesia Malang*, pp.1–10.

Diniatik, 2015, PENENTUAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOLIK DAUN KEPEL (*Stelechocarpus burahol* (Bl.) Hook f. & Th.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI. *jurnal ilmiah farmasi*, 1, pp.1–5.

Elfrida, Junaida, E., Ariska, R.N. and Jayanthi, S., 2020, Effect of Piper Betle Linn

- Extract on the Growth of *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 3(4), pp.3028–3034.
- Ergina, S.N. dan I.D.P., 2014, Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave Angustifolia*) yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air dan Etanol. *J. Akad. Kim*, 3(3), pp.165–172.
- Esterina and Zuraida, 2017, Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanol 70% Daun Bangun-Bangun (*Plectranthus Amboinicus* (Lour.) Spreng.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia coli*. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, Vol 2, No, pp.59–66.
- Fathoni, Dhika, Satriawan., Ilham, Fadhillah, M.K., 2019, BAHAN AKTIF ANTIBAKTERI DALAM GEL. *EQUILIBRIUM*, 3(1), pp.1–6.
- Fidyasari, A., Sari, R.M. and Raharjo, S.J., 2017, Identifikasi Komponen Kimia Pada Umbi Bentul (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) Sebagai Pangan Fungsional Chemical Component Identification of (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) as Functional Food. , pp.14–21.
- Forestryana, D., Surur Fahmi, M. and Novyra Putri, A., 2020, Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Gelling Agent pada Karakteristik Formula Gel Antiseptik Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(2), p.45.
- Hapsari, D.N., Hendrarini, L. and Muryani, S., 2015, MANFAAT EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle* Linn) SEBAGAI HAND SANITIZER UNTUK MENURUNKAN ANGKA KUMAN TANGAN. *Sanitasi, Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 7(2), pp.79–84.
- Hayati, L.N. et al., 2019, Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Susu Kambing Peranakan Etawah Penderita Mastitis Subklinis di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(2), p.76.
- Heryan, N.A.P., Wijaya, V. and Ardana, M., 2018, Pengaruh Jenis Gelling Agent terhadap Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Libo (*Ficus variegata*, Blume). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 8(November), pp.161–168.

- Hidayanti, 2015, FORMULASI DAN OPTIMASI BASIS GEL CARBOPOL 940 DENGAN BERBAGAI VARIASI KONSENTRASI Utami Wahyu Hidayanti * , Jaka Fadraersada, Arsyik Ibrahim. *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-1*, pp.68–75.
- Hidayat, R., 2017, Uin Syarif Hidayatullah Jakarta Uin Syarif Hidayatullah Jakarta. , (95), pp.1–28. Available at: [http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/33026/1/NITA FITRIANI-FKIK.pdf](http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/33026/1/NITA_FITRIANI-FKIK.pdf).
- Hidayati, R.A., Kristijono, A. and Muadifah, A., 2021, Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Kulit Buah Jengkol (Archidendron pauciflorum (Benth.) Nielsen) terhadap Bakteri Escherichia coli. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(2), pp.165–176.
- HULU, M.D.B., 2018, IDENTIFIKASI Staphylococcus aureus PADA PENDERITA ULKUS DIABETIKUM DI RUMAH SAKIT UMUM PUSAT H. ADAM MALIK MEDAN. *POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN*, pp.1–28.
- Husnani and Muazham, moh. firdaus al, 2017, Optimasi Parameter Fisik Viskositas, Daya Sebar Dan Daya Lekat Pada Basis Natrium Cmc Dan Carbopol 940 Pada Gel Madu Dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 14(1), pp.11–18. Available at: <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/Farmasi/article/view/1766>.
- Inayatullah, S., 2012, Efek Ekstrak Daun Sirih HIJAU (Piper betle L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus. , p.50.
- Jasmine, 2018, Perbandingan Efek Pemakaian Antiseptik Chloroxylenol 4 , 8 % Dan Povidone Iodine 7 , 5 % Terhadap Jumlah Koloni Bakteri Pasca Pencucian Tangan Rutin WHO Mahasiswa Kepaniteraan Klinik di Departemen Bedah Mulut FKG USU Periode Maret-Mei 2018 UNIVERSITAS SUM.
- Kapondo, G.L., Fatimawali, . and Jayanti, M., 2020, Isolasi, Identifikasi Senyawa Alkaloid Dan Uji Efektivitas Penghambatan Dari Ekstrak Daun Sirih (Piper

- betle L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis. *Jurnal e-Biomedik*, 8(2), pp.180–186.
- Karmilah, Reymon, Muhammad Azdar Setiawan, Evi Apriani Arifin, M., 2019, JURNAL MEDIKA UDAYANA , VOL . 8 NO . 12 , DESEMBER , 2019. , 8(12), pp.1–7.
- Krishna, D.A., 2013, Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas Staphylococcus aureus terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Sain Veteriner*, 2(31), pp.138–140.
- Kurniawan., Pertiwi, A T., Lestari, I.T., 2021, ANALISIS KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK SIRIH HIJAU (Piper betle L.). *Journal of Islamic Pharmacy*, 5(1), pp.80–85.
- Kurniawati Evi, 2015, Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Tunas Bambu Apus Terhadap Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus Secara In Vitro. *Jurnal Wiyata*, 2(2), pp.193–199.
- Lachman, L., 1994, Teori dan Praktek Farmasi Industri. *Edisi Ketiga*.
- Lidia, Iin, Putama Mursal, Anggun, Hari Kusumawati and Devi Hartianti Puspasari, 2019, PENGARUH VARIASI KONSENTRASI GELLING AGENT CARBOPOL 940 TERHADAP SIFAT FISIK SEDIAAN GEL HAND SANITIZER MINYAK ATSIRI DAUN KEMANGI (Ocimum Sanctum L.). *Pharma Xplore : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(1), pp.268–277.
- Lies Indah Sutiknowati, 2016, Bioindikator pencemar, bakteri. , XLI, pp.63–71.
- Muadifah, A. et al., 2022, A Natural Antiseptic Alternative in Hand Sanitizer Gel : A Combination of Miana and Kemuning Leaves Extract. *Jl-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 5(2), pp.121–130.
- Nuralifah, N., Armadany, F.I., Parawansah, P. and Pratiwi, A., 2019, Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Krim Anti Jerawat Ekstrak Etanol Terpurifikasi Daun Sirih (Piper betle L.) dengan Basis Vanishing Cream Terhadap Propionibacterium acne. *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*, 4(2).
- Nurlia Isti Malatuzaulfa, Ragil Mukaromah, A.F., 2020, Daya Hambat Ekstrak

- Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. , pp.778–783.
- Pangesti, R.D., Cahyono, E. and Kusumo, E., 2017, Indonesian Journal of Chemical Science Perbandingan Daya Antibakteri Ekstrak dan Minyak *Piper betle* L . terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6(3), pp.291–299.
- Pelczar, M. and Rainsbury, J., 1998, The indexical character of names. *Synthese*.
- Pisu, H.D., 2015, Analisis unvariat Hasil penelitian diperoleh sampel sebanyak 60 pasien , dengan karakteristik sebagai berikut : Tabel Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin . Banyak Responden Jenis n kelamin Laki-laki Perempuan Total. *e-Jurnal keperawatan (e-kp)*, 3(2).
- Pramuji Afianti, H. and Murrukmihadi, M., 2015, PENGARUH VARIASI KADAR GELLING AGENT HPMC TERHADAP SIFAT FISIK DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOLIK DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L. forma *citratum* Back.) INFLUENCE OF VARIATION LEVELS HPMC AS GELLING AGENT AGAINTS PHYSICAL PROPERTIES A. *Majalah Farmaseutik*, 11(2), p.307.
- Pratiwi, N.P.R.K. and Muderawan, I.W., 2016, Analisis Kandungan Kimia Ekstrak Daun Sirih Hijau(*Piper betle*) Dengan GC-MS. *EJournal Universitas Pendidikan Ganesha*, 2, pp.304–310.
- Prihhapso, Y. et al., 2020, Panduan Kalibrasi Spektrofotometer Uv-Vis. *Direktorat Standar Nasional Satuan Ukuran Termoelektrik dan Kimia*, pp.1–28.
- Putri, A.K., 2019, Studi Morfologi *Piper betle* L. dan Pemanfaatannya dalam Kehidupan Sehari – Hari.
- Radji, M., Agustama, R.A., Elya, B. and Tjampakasari, C.R., 2013, Antimicrobial activity of green tea extract against isolates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and multi-drug resistant *Pseudomonas aeruginosa*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3(8), pp.663–667.
- Rasydy, L.O.A., Supriyanta, J. and Novita, D., 2019, Formulasi Ekstrak Etanol 96% Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) Dalam Bedak Tabur Anti Jerawat Dan Uji

- Aktivitas Antiacne Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Farmagazine*, 6(2), p.18.
- RI, K., 2017, *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*,
- Riawenni, S., 2017, *Aktivitas Antibakteri Krim Antijerawat yang Mengandung Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L .) Terhadap Propionibacterium Acne*,
- Rivai, H., Heriadi, A. and Fadhilah, H., 2013, Pembuatan dan karakterisasi ekstrak kering daun sirih. *Jurnal Farmasi Higea*, 5(1), pp.133–144.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. and Quinn, M.E., 2009, Handbook of Pharmaceutical Excipients 6th Ed.(2009) - (Malestrom). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*.
- Samantha, S., Abubakar, Y. and Aisyah, Y., 2021, FORMULASI ANTISEPTIK TANGAN EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle L.*) DENGAN BAHAN PENSTABIL TEA (*Trietanolamin*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), pp.521–529.
- Sandy, F.F., Susilawati, Y. and Ramadhania, Z.M., 2020, Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Senyawa Kimia Herba Sasaladaan (*Peperomia pellucida(L) H.B.K.*). *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 2(4), pp.505–518.
- Sari, N.K.Y. and Sumadewi, N.L.U., 2021, IDENTIFIKASI SENYAWA SAPONIN EKSTRAK METANOL BUNGA KAMBOJA PUTIH (*Plumeria acuminata*). *Seminar Ilmiah Nasional Teknologi ...*, (November), pp.301–304. Available at: <https://www.undhirabali.ac.id/jurnal/index.php/sintesa/article/download/1265/1111>.
- Shu, M., 2013a, Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Dengan Bahan Aktif Triklosan 0,5% Dan 1%. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(1), pp.1–14.
- Shu, M., 2013b, Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Dengan Bahan Aktif Triklosan 0,5% Dan 1%. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya Vol.2 No.1*, 2(1), pp.1–14.
- Suhartati, T., 2017, *Dasar - Dasar Spektrofotometri uv-vis dan spektrometri massa*

untuk penentuan struktur senyawa organik,

- Sulistyarini, I., Sari, D.A. and Wicaksono, T.A., 2019, Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, pp.56–62.
- Sundari, D. and Almasyhuri, A., 2019, Uji Aktivitas Antiseptik Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) dalam Obat Kumur terhadap *Staphylococcus aureus* secara in Vitro. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 9(1), pp.10–18.
- Supardi, Sudiby, S., 2014, Metode Penelitian Untuk Mahasiswa Farmasi. , (Jakarta, Trans Indo Media).
- Surjowardojo, Puguh Susilorini, T.E. and Sirait, G.R.B., 2015, DAYA HAMBAT DEKOK KULIT APEL MANALAGI (*Malus sylvestris* Mill.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas* sp. PENYEBAB MASTITIS PADA SAPI PERAH. , 16(2), pp.40–48.
- Tiarasati, N., Amananti, W. and Pugiyanti, 2019, PENGARUH JENIS GELLING AGENT TERHADAP SIFAT FISIK SEDIAAN GEL ANTI KETOMBE EKSTRAK LENGKUAS MERAH (*Alpinia purpurata* K. Schum). , pp.1–10.
- Tranggono, Retno Iswari, L.F., 2007, *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*,
- Triyani, M.A., Pengestuti, D., Khotijah, S.L. and Fajarwati, D., 2021, NECTAR : JURNAL PENDIDIKAN BIOLOGI Aktivitas Antibakteri Hand Sanitizer Berbahan Ekstrak Daun Sirih dan Ekstrak Jeruk Nipis. , 2(1), pp.16–23.
- Triyati, E., 1985, SPEKTROFOTOMETER ULTRA-VIOLET DAN SINAR TAMPAK SERTA APLIKASINYA DALAM OSEANOLOGI. *LIPI*, X(1), pp.39–47.
- WHO, 2005, Management of Solid Health-Care Waste at Primary Health-Care Centres A Decision-Making Guide. *WHO Library Cataloguing-in-Publication Data Management*, p.54. Available at: http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/manhcwm.pdf.
- Wicaksono, M. rasyid, 2019, FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK SEDIAAN GEL SEMPROT KOMBINASI EKSTRAK DAUN MANGKOKAN (*Polyscias scutellaria*) DAN DAUN WARU (*Hibiscus*

tiliaceus Linn.) DENGAN KARBOPOL DAN HIDROKSI PROPIL METIL SELULOSA (HPMC) SEBAGAI GELLING AGENT. *Skripsi*, pp.1–86.

Yati, K., Jufri, M., Gozan, M. and Dwita, L.P., 2018, Pengaruh Variasi Konsentrasi Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Tembakau (*Nicotiana tabaccum L.*) dan Aktivitasnya terhadap *Streptococcus mutans*. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 5(3), pp.133–141.

Yuslianti, E.R., Bachtiar, B., Fatma Suniarti, D. and BSutjiatmo, A., 2016, Standardisasi Farmasitikal Bahan Alam Menuju Fitofarmaka Untuk Pengembangan Obat Tradisional Indonesia (Natural Products Pharmaceutical Standardization Towards Phytopharmaca for Indonesian Traditional Medicine Development). *J. Dentika*, 19(2), pp.179–185.

Yusriana, C.S., Budi, C.S. and Dewi, T., 2014, Uji Daya Hambat Infusa Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Permata Indonesia*.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Determinasi Daun Sirih Hijau

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR**
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM HERBAL
MATERIA MEDICA BATU
Jl. Lahor 87 Kota Batu
Jl. Raya 228 Kejayan Kabupaten Pasuruan
Jl. Kolonel Sugiono 457 – 459 Kota Malang
Email : materiamedicabatu@jatimprov.go.id

**UPT LABORATORIUM HERBAL**
MATERIA MEDICA
BATU

Nomor : 074/ 236/ 102.20-A/ 2022
Sifat : Biasa
Perihal : Determinasi Tanaman Sirih Hijau

Mementuhi permohonan saudara :

Nama : Apt. DARA PRANIDYA TILARSO, M.Farm
NIM : 18.89.01.15
Fakultas : FARMASI, STIKES KARYA PUTRA BANGSA TULUNGAGUNG

1. Perihal determinasi tanaman sirih hijau
Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas : Dicotyledonae
Bangsa : Piperales
Suku : Piperaceae
Marga : Piper
Jenis : *Piper betle* L.
Nama Umum : Sirih hijau.
Kunci Determinasi : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9a-41b-42b-43b-54b-59b-61b-62b-63a-64a: Piperaceae-
la:*P. betle*.

2. Morfologi : Habitus: Perdu, merambat. Batang: Berkayu, bulat, berbuku-buku, beralur, hijau.
Daun: Tunggal, bulat panjang, pangkal bentuk jantung, ujung meruncing, tepi rata, panjang 5-8 cm, lebar 2-5 cm, bertangkai, permukaan halus, pertulangan menyirip, hijau, hijau tua. Bunga: Majemuk, bentuk bulir, daun pelindung ±1 mm, bentuk bulat panjang, bulir jantan panjang 1,5-3 cm, benang sari dua, pendek, bulir betina panjang 1,5-6 cm, kelapa putik tiga sampai lima, putih, hijau kekuningan. Buah: Buni, bulat, hijau keabu-abuan. Akar: Tunggang, bulat, coklat kekuningan.

3. Bagian yang digunakan : Daun.
4. Penggunaan : Penelitian.
5. Daftar Pustaka
• Anonim. 1980. *Materia Medica Indonesia "Jilid IV"*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
• Van Steenis, CGGJ. 2008. *FLORA, untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

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

Batu, 28 Maret 2022

**KEPALA UPT LABORATORIUM HERBAL**
MATERIA MEDICA BATU
ACHMAD MABRUR, SKM, M.Kes.
PEMBINA
NIP. 19680203 199203 1 004

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
KARYA PUTRA BANGSA - TULUNGAGUNG

Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian

1. Pembuatan Ekstrak



Penimbangan Serbuk Simplisia



Proses Maserasi



Penyaringan Filtrat



Filtrat daun sirih hijau



Ekstrak kental daun sirih hijau

2. Skrining Fitokimia



Flavonoid



Saponin



Tanin



Alkaloid



Uji Bebas Etanol

3. Uji Mutu Fisik Sediaan



Uji Organoleptik



Uji Ph



Uji Homogenitas



Uji Daya Sebar



Uji Daya Lekat



Viskositas



Lampiran 3. Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus*


KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA
Jalan Kartasurabaya No. 19, Surabaya - 60266
 Telpin Pelayanan: (031) 5039300, (31) 40313021451, Sukorejo : (031) 5039300
 Website : bblk.surabaya.id, Sppt elektronik : bblk@kch.surabaya.go.id


Surabaya, 22 April 2022

Berikut ini lampiran surat keterangan strain bakteri yang dibeli oleh :

Nama : Mta Uly Andini
 Instansi : STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung
 Tanggal permintaan : 04 April 2022
 Keperluan : Penelitian skripsi dengan judul, "Uji Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Kelor (*Moringa oleifera*, L.) dan Ekstrak Daun Senggang (*Melastoma malabathricum* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*."

Keterangan jenis strain

Bakteri : *Staphylococcus aureus*
 ATCC : ATCC 25923
 Passage : #3

Hasil Uji Biokimia bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 :

| No | Jenis Uji | Hasil |
|----|-----------------|---------------------------------|
| 1 | Pengamatan Gram | Gram positif coccus bergerombol |
| 2 | Glukose | Positif (+) |
| 3 | Sukrose | Positif (+) |
| 4 | Mantol | Positif (+) |
| 5 | Katalase | Positif (+) |
| 6 | Koagulase | Positif (+) |
| 7 | DNase | Positif (+) |
| 8 | Haemolisa | β Haemolitik |

Manajer Teknis

dr. Titiek S, M.Ked Klin, Sp.MK
 NIP. 196207262010122002




Lampiran 4. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA
 Jalan Kuningan No. 19 Surabaya - 60288
 Telp: (031) 500086, (031) 8311301451, Faksimil: (031) 512654
 Website: balikesurabaya.id, surabaya.go.id, balikesurabaya.id

Surabaya, 22 April 2022



Berikut ini lampiran surat keterangan strain bakteri yang diberi oleh:

Nama : Mita Uly Andini
 Instansi : STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung
 Tanggal permintaan : 04 April 2022
 Keperluan : Penelitian skripsi dengan judul, "Uji Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dan Ekstrak Daun Sengani (*Molastoma malabanicum* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*."

Keterangan jenis strain
 Bakteri : *Escherichia coli*
 ATCC : ATCC 25922
 Passage : #4
 Hasil Uji Biokimia bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 :

| NO | JENIS UJI | HASIL |
|----|---------------------|----------------------|
| 1 | Pengamatan Gram | Gram negatif batang |
| 2 | Larung | Acid |
| | Dasar | Acid |
| | Gas | Positif |
| | H ₂ S | Negatif |
| 3 | Glukosa | Positif, Gas Positif |
| 4 | Laktosa | Positif, Gas Positif |
| 5 | Maltosa | Positif, Gas Positif |
| 6 | Mannose | Positif, Gas Positif |
| 7 | Sukrosa | Negatif |
| 8 | Inдол | Positif |
| 9 | Methyl Red | Positif |
| 10 | Voges Proskauer | Negatif |
| 11 | Simon nitrit | Negatif |
| 12 | Ureasa | Negatif |
| 13 | Motility | Positif |
| 14 | Lysin Decarboxilase | Positif |

Manajer Teknis
 dr. Titiek S, M.Ked Klin, Sp.MK
 NP: 198207292010122002

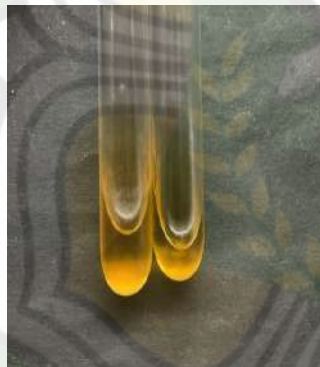
KARYA PUTRA BANGSA - TULUNGAGUNG

Lampiran 5. Uji Aktivitas Antibakteri Gel *Handsanitizer* Ekstrak Daun Sirih Hijau

Proses Pembuatan NA



Proses Pembuatan NB



Pembuatan NA



Pembuatan NB



Peremajaan Bakteri

Standart Mc Farland 0,5



E.coli



S.aureus

Lampiran 6. Hasil Uji Bakteri E coli.

Sampel

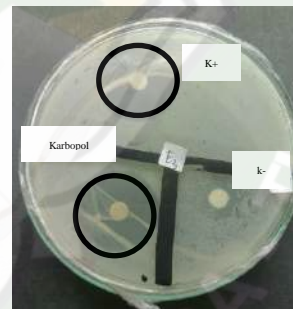
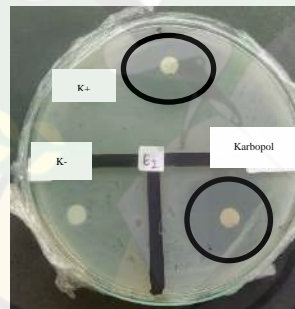
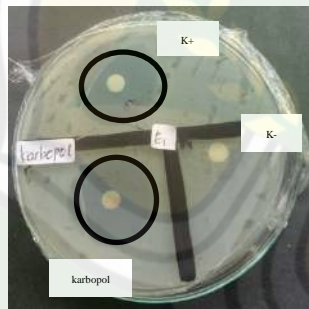
R1

R2

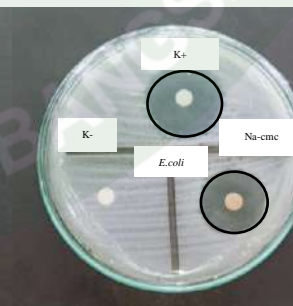
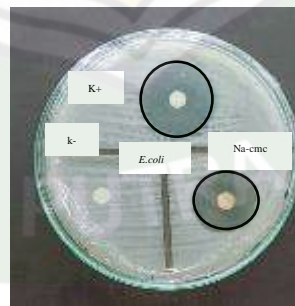
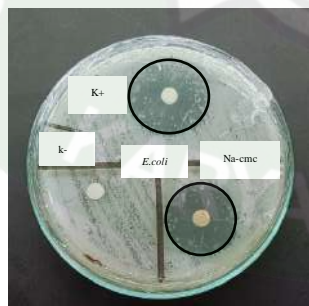
R3

Bakteri *Escherichia coli*

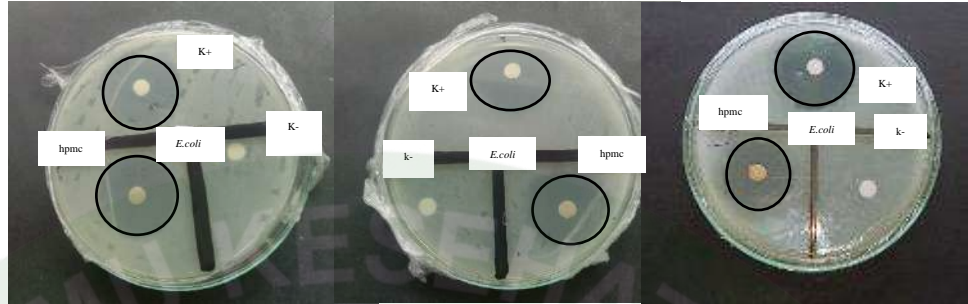
Karbopol 940
0,5 %



Na-
CMC 3
%

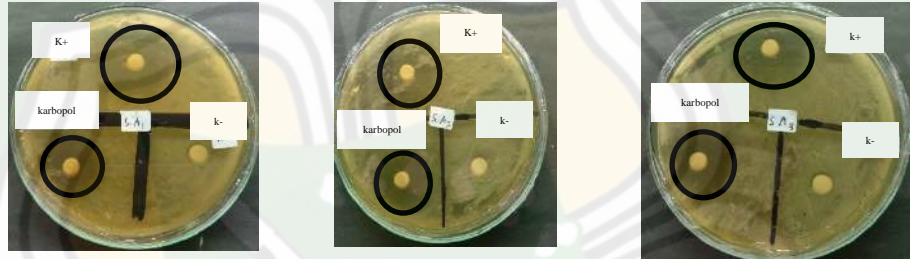


HPMC
4 %

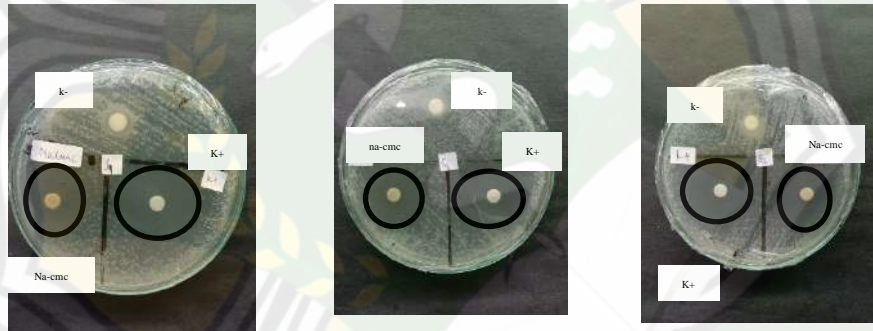


Bakteri Staphylococcus aureus

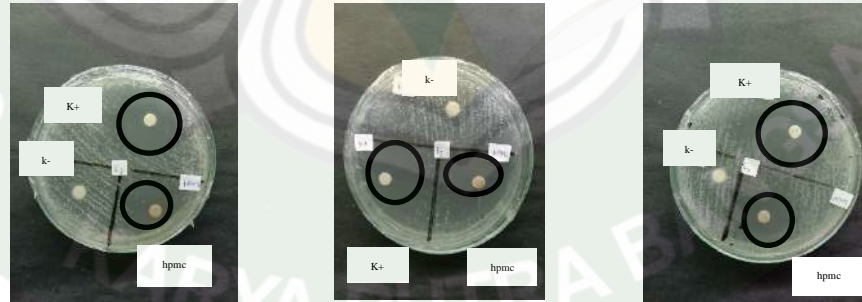
Karbopol
940
0,5 %



Na-
CMC 3
%



HPMC
4 %



Lampiran 7 Hasil Perhitungan

1. Uji Susut Pengerinan

| Sampel | Bobot Awal | Bobot Akhir | Hasil |
|---|------------|-------------|-------|
| Daun Sirih Hijau (<i>Piper Betle L.</i>) | 5000g | 1.670g | 66,6% |

$$\begin{aligned} \% \text{ Susut Pengerinan} &= \frac{\text{Bobot Daun Basah} - \text{Bobot Daun Kering}}{\text{Bobot Daun Basah}} \times 100\% \\ &= \frac{5.000 - 1.670}{5.000} \times 100\% \\ &= 66,6\% \end{aligned}$$

2. Hasil kadar air serbuk simplisia

| Sampel | Bobot Awal | Bobot Akhir | % Hasil |
|--|------------|-------------|---------|
| Daun Sirih Hijau (<i>Piper bettle L.</i>) | 10,00 g | 9,1 g | 9,0 % |

$$\begin{aligned} \text{Rumus \% Kadar Air} &= \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\ &= \frac{10,0 - 9,1}{10,0} \times 100\% \\ &= 9,0\% \end{aligned}$$

3. Hasil Rendemen Ekstrak

| Sampel | Bobot Awal | Bobot Akhir | % Hasil |
|--|------------|-------------|---------|
| Daun Sirih Hijau (<i>Piper bettle L.</i>) | 1000 g | 76,78 g | 7,67 % |

$$\begin{aligned} \text{Rendemen (\%)} \text{ Daun sirih hijau} &= \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{76,78}{1000} \times 100\% \\ &= 7,67\% \end{aligned}$$

4. Penetapan kadar flavonoid

$$\% = \frac{C_p \times \frac{A_u}{A_p} \times V \times f}{W} \times 100\%$$

$$\% = \frac{0.02 \times \frac{0.095}{0.204} \times 100 \times 25}{1000} \times 100\%$$

$$= 2,32 \%$$

5. Standart Kuersetin

| Konsentrasi | Absorbansi |
|-------------|------------|
| 20 | 0.204 |
| 30 | 0.316 |
| 40 | 0.482 |
| 50 | 0.621 |
| 60 | 0.737 |

6. Formulasi Sediaan Handsanitizer Ekstrak Daun Sirih Hijau

Perhitungan Ekstrak :

a. Ekstrak 2% b/v = 2gr /100 ml

$$= 0,02\text{gr /ml}$$

$$= 0,2\text{gr /10 ml}$$

- **Formulasi 1**

Ekstrak Daun sirih = 0,2gr (dari ekstrak 2%)

Karbopol 940 = $\frac{0,5}{100} \times 100 = 0,5 \text{ gr}$

TEA = $\frac{0,5}{100} \times 100 = 0,5 \text{ gr}$

Gliserin = $\frac{15}{100} \times 100 = 15 \text{ gr}$

Metil Paraben = $\frac{0,18}{100} \times 100 = 0,18 \text{ gr}$

Propil Paraben = $\frac{0,02}{100} \times 100 = 0,02 \text{ gr}$

$$\begin{aligned} \text{Aquadest} &= 100 - (2 + 0,5 + 20 + 0,5 + 15 + 0,18 + 0,02) \\ &= 63,6 \text{ ml} \end{aligned}$$

• **Formulasi 2**

$$\text{Ekstrak Daun sirih} = 0,2\text{gr (dari ekstrak 2\%)}$$

$$\text{Karbopol 940} = \frac{1}{100} \times 100 = 1 \text{ gr}$$

$$\text{TEA} = \frac{0,5}{100} \times 100 = 0,5 \text{ gr}$$

$$\text{Gliserin} = \frac{15}{100} \times 100 = 15 \text{ gr}$$

$$\text{Metil Paraben} = \frac{0,18}{100} \times 100 = 0,18 \text{ gr}$$

$$\text{Propil Paraben} = \frac{0,02}{100} \times 100 = 0,02 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} \text{Aquadest} &= 100 - (0,2 + 1 + 20 + 0,5 + 15 + 0,18 + 0,02) \\ &= 63,1 \text{ ml} \end{aligned}$$

• **Formulasi 3**

$$\text{Ekstrak Daun sirih} = 0,2\text{gr (dari ekstrak 2\%)}$$

$$\text{Na- CMC} = \frac{2}{100} \times 100 = 2 \text{ gr}$$

$$\text{Gliserin} = \frac{15}{100} \times 100 = 15 \text{ gr}$$

$$\text{Metil Paraben} = \frac{0,18}{100} \times 100 = 0,18 \text{ gr}$$

$$\text{Propil Paraben} = \frac{0,02}{100} \times 100 = 0,02 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} \text{Aquadest} &= 100 - (0,2 + 2 + 20 + 15 + 0,18 + 0,02) \\ &= 62,6 \text{ ml} \end{aligned}$$

- **Formulasi 4**

Ekstrak Daun sirih = 0,2gr (dari ekstrak 2%)

Na- CMC = $\frac{3}{100} \times 100 = 3$ gr

Gliserin = $\frac{15}{100} \times 100 = 15$ gr

Metil Paraben = $\frac{0,18}{100} \times 100 = 0,18$ gr

Propil Paraben = $\frac{0,02}{100} \times 100 = 0,02$ gr

Aquadest = $100 - (0,2 + 3 + 20 + 15 + 0,18 + 0,02)$
 = 61,6 ml

- **Formulasi 5**

Ekstrak Daun sirih = 0,2gr (dari ekstrak 2%)

HPMC = $\frac{4}{100} \times 100 = 4$ gr

Gliserin = $\frac{15}{100} \times 100 = 15$ gr

Metil Paraben = $\frac{0,18}{100} \times 100 = 0,18$ gr

Propil Paraben = $\frac{0,02}{100} \times 100 = 0,02$ gr

Aquadest = $100 - (0,2 + 4 + 20 + 15 + 0,18 + 0,02)$
 = 60,6 ml

- **Formulasi 6**

Ekstrak Daun sirih = 0,2gr (dari ekstrak 2%)

HPMC = $\frac{5}{100} \times 100 = 5$ gr

Gliserin = $\frac{15}{100} \times 100 = 15$ gr

Metil Paraben = $\frac{0,18}{100} \times 100 = 0,18$ gr

Propil Paraben = $\frac{0,02}{100} \times 100 = 0,02$ gr

Aquadest = $100 - (0,2 + 5 + 20 + 15 + 0,18 + 0,02)$
 = 59,6 ml

7. Pembuatan Kontrol Positif

Larutan 1 % = 0,1 gr /10 ml

8. Pembuatan media *Nutrient Broth* (NB)

$Gram = \frac{mr}{1000} \times Volume$
 = $\frac{8}{1000} \times 20$ ml
 = 0,16 g

9. Pembuatan media *Nutrient Agar* (NA)

$Gram = \frac{mr}{1000} \times Volume$
 = $\frac{20}{1000} \times 360$ ml
 = 7,2 g

Lampiran 8. Tabel evaluasi stabilitas sediaan gel Handsanitizer ekstrak daun sirih hijau.

1. Tabel Data Hasil Uji Organoleptik sediaan sediaan gel *handsanitizer*

| Formulasi | Konsentrasi | Pengamatan | | | Keterangan |
|-----------|-----------------------|---------------------|-----------------|---------------|------------|
| | | Warna | Aroma | Bentuk | |
| Basis I | Karbopol 940 0,5 % | Putih | Tidak Berbau | Semi Solid | Baik |
| Basis II | Karbopol 940 1 % | Putih | Tidak Berbau | Semi Solid | Baik |
| Basis III | Na - CMC 2 % | Putih | Tidak Berbau | Semi Solid | Baik |
| Basis IV | Na - CMC 3 % | Putih | Tidak Berbau | Semi Solid | Baik |
| Basis V | HPMC 4 % | Putih | Tidak Berbau | Semi Solid | Baik |
| Basis VI | HPMC 5 % | Putih | Tidak Berbau | Semi Solid | Baik |
| F1 | Karbopol 940 0,5 % | Coklat kehitaman | Khas | Semi Solid | Baik |
| F2 | Karbopol 940 1 % | Coklat kehitaman | Khas | Semi Solid | Baik |
| F3 | Na - CMC 2 % | Coklat kehitaman | Khas | Semi Solid | Baik |
| F4 | Na - CMC 3 % | Coklat kehitaman | Khas | Semi Solid | Baik |
| F5 | HPMC 4 % | Coklat kehitaman | Khas | Semi Solid | Baik |
| F6 | HPMC 5 % | Coklat kehitaman | Khas | Semi Solid | Baik |

2. Tabel Uji pH

| Formulasi | Konsentrasi | R1 | R2 | R3 |
|-----------|-----------------------|-----|-----|-----|
| Basis I | Karbopol 940 0,5 % | 6 | 6 | 6 |
| Basis II | Karbopol 940 1 % | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
| Basis III | Na - CMC 2 % | 5 | 5 | 5 |
| Basis IV | Na - CMC 3 % | 6 | 6 | 6 |
| Basis V | HPMC 4 % | 7 | 7 | 7 |
| Basis VI | HPMC 5 % | 8 | 8 | 8 |
| F1 | Karbopol 940 0,5 % | 6 | 6 | 6 |
| F2 | Karbopol 940 1 % | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
| F3 | Na - CMC 2 % | 5 | 5 | 5 |
| F4 | Na - CMC 3 % | 6 | 6 | 6 |
| F5 | HPMC 4 % | 7 | 7 | 7 |
| F6 | HPMC 5 % | 8 | 8 | 8 |

3. Tabel Data hasil uji homogenitas sediaan gel *Handsanitizer*

| Formulasi | Konsentrasi (%) | Hasil |
|-----------|--------------------|---------|
| Basis I | Karbopol 940 0,5 % | Homogen |
| Basis II | Karbopol 940 1 % | Homogen |
| Basis III | Na - CMC 2 % | Homogen |
| Basis IV | Na - CMC 3 % | Homogen |
| Basis V | HPMC 4 % | Homogen |
| Basis VI | HPMC 5 % | Homogen |
| F I | Karbopol 940 0,5 % | Homogen |
| F II | Karbopol 940 1 % | Homogen |
| F III | Na - CMC 2 % | Homogen |
| F IV | Na - CMC 3 % | Homogen |
| F V | HPMC 4 % | Homogen |
| F VI | HPMC 5 % | Homogen |

4. Tabel Data Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Gel *Handsanitizer*

| | f1 | f2 | f3 | f4 | f5 | f6 | f7 | f8 | f9 | f10 | f11 | f12 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | 5.2 | 4.1 | 4.2 | 5.7 | 6.4 | 10.5 | 5.7 | 4.2 | 4.1 | 5.5 | 7 | 8 |
| gr | | | | | 4 | | | | | | | |
| R | 5.5 | 4.2 | 4.5 | 5.5 | 5.2 | 8 | 5 | 4.5 | 4.2 | 5 | 6.6 | 9 |
| 2 | | | | | 9 | | | | | | | |
| R | 5.7 | 4.3 | 4.3 | 6 | 7.0 | 8.8 | 5.2 | 4.7 | 4.4 | 6 | 6.2 | 10 |
| 3 | | | | | 5 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|----------|------------|--------|
| R at a- ra ta | 0.25 166 1 | 0.1 275 3 | 0.15 166 1 | 0.25 93 7 | 0.8 671 5 | 1.27 055 5 | 0.25 166 1 | 0.15 275 3 | 0.5 0.4 1 | 0.4 1 | 1 | |
| S D | 5.5 6 | 4.2 4.5 | 4.3 4.4 | 5.7 6 | 6.4 7 | 8.8 8 | 5.2 6 | 4.5 4.3 | 4.2 4 | 5.5 6 | 6.6 6.5 | 9 8 |
| 50 G r | 6 | 4.5 | 4.4 | 6 | 7 | 8 | 6 | 4.3 | 4 | 6 | 6.5 | 8 |
| R 2 | 6 | 4.5 | 4.4 | 6 | 7 | 8 | 6 | 4.3 | 4 | 6 | 6.5 | 8 |
| R 3 | 6 | 4.5 | 4.4 | 6 | 7 | 8 | 6 | 4.3 | 4 | 6 | 6.5 | 8 |
| R at a- ra ta | 6 | 4.5 | 4.4 | 6 | 7 | 8 | 6 | 4.3 | 4 | 6 | 6.5 | 8 |
| S D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 0 gr | 6 | 4.3 | 4 | 6 | 6.5 | 8 | 6 | 4.5 | 4.4 | 6 | 7 | 8 |
| R 2 | 6 | 4.3 | 4 | 6 | 6.5 | 8 | 6 | 4.5 | 4.4 | 6 | 7 | 8 |
| R 3 | 6 | 4.3 | 4 | 6 | 6.5 | 8 | 6 | 4.5 | 4.4 | 6 | 7 | 8 |
| R at a- | 6 | 4.3 | 4 | 6 | 6.5 | 8 | 6 | 4.5 | 4.4 | 6 | 7 | 8 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|----|
| ra | | | | | | | | | | | | |
| ta | | | | | | | | | | | | |
| S | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 5.7 | 4.1 | 4.5 | 5 | 5 | 9 | 5.7 | 4.1 | 4.5 | 5 | 6 | 10 |
| 0 | | | | | | | | | | | | |
| gr | | | | | | | | | | | | |
| R | 5.5 | 4.2 | 4.3 | 6 | 5.5 | 9 | 5.8 | 4.2 | 4.6 | 5.5 | 5 | 9 |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| R | 5.2 | 4.4 | 4.2 | 5.7 | 6 | 8 | 5.2 | 4.4 | 4.2 | 5.7 | 6 | 8 |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| R | 5.5 | 4.2 | 4.3 | 5.7 | 6.4 | 8.8 | 5.2 | 4.5 | 4.2 | 5.5 | 6.6 | 9 |
| at | | | | | 4 | | | | | | | |
| a- | | | | | | | | | | | | |
| ra | | | | | | | | | | | | |
| ta | | | | | | | | | | | | |
| S | 0.25 | 0.15 | 0.15 | 0.51 | 0.5 | 0.57 | 0.32 | 0.15 | 0.20 | 0.36 | 0.5 | 1 |
| D | 166 | 275 | 275 | 316 | | 735 | 145 | 275 | 816 | 055 | 773 | |
| | 1 | 3 | 3 | | | | 5 | 3 | 7 | 5 | 5 | |

Keterangan :

F1 : Basis gel *handsanitizer* Karbopol 940 0,5%F2 : Basis gel *handsanitizer* Karbopol 940 1 %F3 : Basis gel *handsanitizer* Na-CMC 2 %F4 : Basis gel *handsanitizer* Na-CMC 3 %F5 : Basis gel *handsanitizer* HPMC 4 %F6 : Basis gel *handsanitizer* HPMC 5 %F7 : Formulasi gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2 % menggunakan basis Karbopol 940 0,5%F8 : Formulasi gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2 % menggunakan basis Karbopol 940 1 %F9 : Formulasi gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2 % menggunakan basis Na-CMC 2 %F10 : Formulasi gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2 % menggunakan basis Na-CMC 3 %F11 : Formulasi gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2 % menggunakan basis HPMC 4 %F12: Formulasi gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2 % menggunakan basis HPMC 5 %

6. Tabel Uji daya Lekat Tabel Data Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Gel
Handsanitizer

| Daya Lekat | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 | F11 | F12 |
|-------------|------|------|----|------|------|----|------|------|------|------|------|-----|
| R1 | 5.8 | 6 | 7 | 6 | 7 | 8 | 6 | 6 | 7 | 6.5 | 7 | 8.5 |
| R2 | 4 | 7 | 7 | 5.8 | 7 | 8 | 4.1 | 6 | 7 | 6 | 6.5 | 8 |
| R3 | 4.5 | 6 | 7 | 5,6 | 7.5 | 8 | 4.5 | 6.5 | 7.4 | 6 | 6.1 | 8 |
| Rata - rata | 4.5 | 6 | 7 | 5.9 | 7 | 8 | 4.5 | 6 | 7 | 6 | 6.5 | 8 |
| SD | 0.92 | | | 0.14 | 0.28 | | 1.00 | 0.28 | | 0.28 | 0.45 | 0.2 |
| | 915 | 0.57 | | 142 | 867 | | 166 | 867 | 0.23 | 867 | 092 | 886 |
| | 7 | 735 | 0 | 1 | 5 | 0 | 5 | 5 | 094 | 5 | 5 | 75 |

Keterangan :

F1 : Basis gel *handsanitizer* Karbopol 940 0,5%

F2 : Basis gel *handsanitizer* Karbopol 940 1 %

F3 : Basis gel *handsanitizer* Na-CMC 2 %

F4 : Basis gel *handsanitizer* Na-CMC 3 %

F5 : Basis gel *handsanitizer* HPMC 4 %

F6 : Basis gel *handsanitizer* HPMC 5 %

F7 : Formulasi gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2 % menggunakan basis Karbopol 940 0,5%

F8 : Formulasi gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2 % menggunakan basis Karbopol 940 1 %

F9 : Formulasi gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2 % menggunakan basis Na-CMC 2 %

F10 : Formulasi gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2 % menggunakan basis Na-CMC 3 %

F11 : Formulasi gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2 % menggunakan basis HPMC 4 %

F12: Formulasi gel *handsanitizer* ekstrak daun sirih hijau 2 % menggunakan basis HPMC 5 %

7. Tabel Uji Viskositas

| Formulasi | Konsentrasi | R1 | R2 | R3 | Rata-rata | SD |
|-----------|--------------------|----|----|----|-----------|----|
| Basis I | Karbopol 940 0,5 % | 70 | 70 | 70 | 70 | 0 |
| Basis II | Karbopol 940 1 % | 80 | 80 | 80 | 80 | 0 |
| Basis III | Na - CMC 2 % | 80 | 80 | 80 | 80 | 0 |
| Basis IV | Na - CMC 3 % | 80 | 80 | 80 | 80 | 0 |

| | | | | | | |
|----------|--------------------|----|----|----|----|---|
| Basis V | HPMC 4 % | 70 | 70 | 70 | 70 | 0 |
| Basis VI | HPMC 5 % | 80 | 80 | 80 | 80 | 0 |
| F I | Karbopol 940 0,5 % | 70 | 70 | 70 | 70 | 0 |
| F II | Karbopol 940 1 % | 80 | 80 | 80 | 80 | 0 |
| F III | Na - CMC 2 % | 80 | 80 | 80 | 80 | 0 |
| F IV | Na - CMC 3 % | 70 | 70 | 70 | 70 | 0 |
| F V | HPMC 4 % | 70 | 70 | 70 | 70 | 0 |
| F VI | HPMC 5 % | 80 | 80 | 80 | 80 | 0 |

8. Tabel Tukey Subset Ph

| | | formulasi | | |
|------------------------|--|-----------|-------------------------|--------|
| | | | Subset for alpha = 0.05 | |
| uji ph | N | 1 | 2 | |
| Tukey HSD ^a | basis karbopol 940 1% | 3 | 5.0000 | |
| | basis na-cmc 2% | 3 | 5.0000 | |
| | formulasi handsanitizer ekstrak daun sirih hijau karbopol 1% | 3 | 5.0000 | |
| | formulasi handsanitizer ekstrak daun sirih hijau na cmc 2% | 3 | 5.5000 | |
| | basis hpmc 5% | 3 | 6.0000 | |
| | formulasi handsanitizer ekstrak daun sirih hijau hpmc 5% | 3 | 6.0000 | |
| | formulasi handsanitizer ekstrak daun sirih hijau karbopol 0,5% | 3 | 6.0000 | 6.0000 |
| | basis hpmc 4% | 3 | 7.0000 | 7.0000 |
| | formulasi handsanitizer ekstrak daun sirih hijau na-cmc 3% | 3 | 7.0000 | 7.0000 |

| | | | |
|--|---|------|--------|
| basis na cmc 3% | 3 | | 8.0000 |
| basis karbopol 940 0,5% | 3 | | 8.0000 |
| formulasi handsanitizer ekstrak daun sirih hijau hpmc 4% | 3 | | 8.0000 |
| Sig. | | .369 | .124 |

9. Tabel Tukey Uji daya Lekat

| | | formulasi | | |
|------------------------|--|-------------------------|--------|--------|
| | | Subset for alpha = 0.05 | | |
| | ujidayalekat | N | 1 | 2 |
| Tukey HSD ^a | basis hpmc 5% | 3 | 4.8333 | |
| | basis karbopol 1% | 3 | 5.0000 | |
| | basis na-cmc 2% | 3 | 5.0000 | |
| | formulasi handsanitizer ekstrak daun sirih hijau karbopol 1% | 3 | 5.0000 | |
| | formulasi handsanitizer ekstrak daun sirih hijau na cmc 2% | 3 | 6.0000 | |
| | formulasi handsanitizer ekstrak daun sirih hijau hpmc 5% | 3 | 6.0000 | |
| | basis na cmc 3% | 3 | 6.0000 | 6.0000 |
| | basis hpmc 4% | 3 | 7.0000 | 7.0000 |
| | formulasi handsanitizer ekstrak daun sirih hijau na- cmc 3% | 3 | 7.0000 | 7.0000 |
| | basis karbopol 940 0,5% | 3 | | 8.0000 |
| | formulasi handsanitizer ekstrak daun sirih hijau hpmc 4% | 3 | | 8.0000 |
| | formulasi handsanitizer ekstrak daun sirih hijau karbopol 0,5% | 3 | | 8.0000 |
| | Sig. | | .283 | .389 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 9. Data Statistik.

1. Uji statistic bakteri *E.coli*

| | Gel | Zona_hambat |
|----|------|-------------|
| 1 | 1.00 | 25.50 |
| 2 | 1.00 | 25.00 |
| 3 | 1.00 | 27.50 |
| 4 | 2.00 | 25.00 |
| 5 | 2.00 | 22.00 |
| 6 | 2.00 | 27.50 |
| 7 | 3.00 | 22.50 |
| 8 | 3.00 | 22.00 |
| 9 | 3.00 | 27.50 |
| 10 | 4.00 | 31.50 |
| 11 | 4.00 | 30.00 |
| 12 | 4.00 | 32.50 |
| 13 | 5.00 | .00 |
| 14 | 5.00 | .00 |
| 15 | 5.00 | .00 |
| 16 | 5.00 | .00 |
| 17 | 5.00 | .00 |
| 18 | 5.00 | .00 |
| 19 | 7.00 | .00 |
| 20 | 7.00 | .00 |
| 21 | 7.00 | .00 |
| 22 | | |

Tests of Normality

| | gel | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|-------------|------|---------------------------------|----|------|--------------|----|-------|
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| zona hambat | 1.00 | .328 | 3 | . | .871 | 3 | .298 |
| | 2.00 | .219 | 3 | . | .987 | 3 | .780 |
| | 3.00 | .175 | 3 | . | 1.000 | 3 | 1.000 |
| | 4.00 | .314 | 3 | . | .893 | 3 | .363 |
| | 5.00 | . | 3 | . | . | 3 | . |
| | 6.00 | . | 3 | . | . | 3 | . |
| | 7.00 | . | 3 | . | . | 3 | . |

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan :

- 1 : Gel ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* Karbopol 940 0,5%.
- 2 : Gel ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* Na-CMC 3%.
- 3 : Gel ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* HPMC 4%.
- 4 : Kontrol +.
- 5 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* Karbopol 940 0,5%.
- 6 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* Na-CMC 3%.
- 7 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* HPMC 4%.

Analisis :

- a. Jika $p\text{-value} > 0,05$: Data berdistribusi normal.
- b. Jika $p\text{-value} < 0,05$: Data berdistribusi tidak normal.

Kesimpulan : Berdasarkan analisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk* didapatkan hasil signifikansi 0.00 ($> 0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian ini tidak berdistribusi normal.

Test of Homogeneity of Variances

| | | Levene | | | |
|-------------|--------------------------------------|-----------|-----|-------|------|
| | | Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| zona hambat | Based on Mean | 4.827 | 6 | 14 | .007 |
| | Based on Median | 1.197 | 6 | 14 | .363 |
| | Based on Median and with adjusted df | 1.197 | 6 | 7.263 | .445 |
| | Based on trimmed mean | 4.459 | 6 | 14 | .010 |

Analisis :

- Jika $p\text{-value} > 0,05$: Data homogen
- Jika $p\text{-value} < 0,05$: Data tidak homogen

Kesimpulan : Berdasarkan analisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk* didapatkan hasil signifikansi 0,007 ($< 0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian ini homogen.

Tabel Uji Tukey Subset gel handsanitizer terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

Zona hambat

Tukey HSD^a

| Gel | N | Subset for alpha = 0.05 | | |
|------|---|-------------------------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 5.00 | 3 | .0000 | | |
| 6.00 | 3 | .0000 | | |
| 7.00 | 3 | .0000 | | |
| 3.00 | 3 | | 24.0000 | |
| 2.00 | 3 | | 24.8333 | |
| 1.00 | 3 | | 26.0000 | |
| 4.00 | 3 | | | 31.3333 |
| Sig. | | 1.000 | .771 | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Keterangan :

Keterangan :

- 1 : Gel ekstrak daun sirih hijau gelling agent Karbopol 940 0,5%.
- 2 : Gel ekstrak daun sirih hijau gelling agent Na-CMC 3%.
- 3 : Gel ekstrak daun sirih hijau gelling agent HPMC 4%.
- 4 : Kontrol +.
- 5 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau gelling agent Karbopol 940 0,5%.
- 6 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau gelling agent Na-CMC 3%.
- 7 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau gelling agent HPMC 4%.

Tabel Uji Kruskal-Wallis gel daun sirih hijau terhadap bakteri *Escherichia coli*

| Test Statistics ^{a,b} | |
|--------------------------------|-------------|
| | zona hambat |
| Kruskal-Wallis H | 18.515 |
| Df | 6 |
| Asymp. Sig. | .005 |

Analisis :

- a. Jika $p\text{-value} > 0,05$: Tidak ada perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922
- b. Jika $p\text{-value} < 0,05$: Ada perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922
- c. Kesimpulan : Berdasarkan analisis dengan menggunakan uji *Kruskal-Wallis* didapatkan hasil signifikansi 0,013 ($< 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

Tabel Uji Mann Whitney gel daun sirih hijau terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

| Uji Man Whitney | | Sig |
|---------------------------|------------------------|--------|
| Gel Karbopol 940 0,5 % | Na CMC 3 % | 0.500 |
| | HPMC 4 % | 0.376 |
| | K+ | 0.050* |
| | K- Karbopol 940 0,5 % | 0.037* |
| | K- Na-CMC 3 % | 0,037* |
| | K- HPMC 4 % | 0,037* |
| Na-CMC 3 % | HPMC 4 % | 0.822 |
| | K+ | 0.046* |
| | K- Karbopol 940 0,5 % | 0.037* |
| | K- Na-CMC 3 % | 0.037* |
| HPMC 4 % | K- HPMC 4 % | 0,037* |
| | K+ | 0.046* |
| | K - Karbopol 940 0,5 % | 0.037* |
| | K- Na-CMC 3 % | 0.037* |
| K + | K- HPMC 4 % | 0,037* |
| | K- Karbopol 940 0,5 % | 0.037* |
| | K- Na-CMC 3 % | 0.037* |
| K – Karbopol 940 0,5 % | K- HPMC 4 % | 0.037* |
| | K- Na-CMC 3 % | 1.000 |
| K – Na-cmc 3% | K- HPMC 4 % | 1.000 |

Analisis :

a. Jika $p\text{-value} > 0,05$: Tidak ada perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

d. b. Jika $p\text{-value} < 0,05$: Ada perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

Kesimpulan : Berdasarkan lampiran 9 menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara gel handsanitizer ekstrak daun sirih hijau karbopol 940 0,5%, gel

handsanitizer ekstrak daun sirih hijau Na-cmc 3%, dan gel handsanitizer ekstrak daun sirih hijau HPMC 4% dengan K- maupun K+ ditunjukkan dengan nilai signifikansi ($< 0,05$).

2. Uji statistic bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

| gel | zona_hambat |
|------|-------------|
| 1.00 | 22.50 |
| 1.00 | 22.00 |
| 1.00 | 25.00 |
| 2.00 | 22.00 |
| 2.00 | 20.00 |
| 2.00 | 25.00 |
| 3.00 | 25.00 |
| 3.00 | 22.50 |
| 3.00 | 27.50 |
| 4.00 | 30.50 |
| 4.00 | 30.00 |
| 4.00 | 32.50 |
| 5.00 | .00 |
| 5.00 | .00 |
| 5.00 | .00 |
| 6.00 | .00 |
| 6.00 | .00 |
| 6.00 | .00 |
| 7.00 | .00 |
| 7.00 | .00 |
| 7.00 | .00 |

Tests of Normality

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | | |
|-------------|---------------------------------|-----------|----|--------------|-----------|----|-------|
| | gel | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| zona hambat | 1.00 | .328 | 3 | . | .871 | 3 | .298 |
| | 2.00 | .219 | 3 | . | .987 | 3 | .780 |
| | 3.00 | .175 | 3 | . | 1.000 | 3 | 1.000 |
| | 4.00 | .314 | 3 | . | .893 | 3 | .363 |
| | 5.00 | . | 3 | . | . | 3 | . |
| | 6.00 | . | 3 | . | . | 3 | . |
| | 7.00 | . | 3 | . | . | 3 | . |

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan :

- 1 : Gel ekstrak daun sirih hijau gelling agent Karbopol 940 0,5%.
- 2 : Gel ekstrak daun sirih hijau gelling agent Na-CMC 3%.
- 3 : Gel ekstrak daun sirih hijau gelling agent HPMC 4%.
- 4 : Kontrol +.
- 5 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau gelling agent Karbopol 940 0,5%.
- 6 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau gelling agent Na-CMC 3%.
- 7 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau gelling agent HPMC 4%.

Analisis :

- c. Jika $p\text{-value} > 0,05$: Data berdistribusi normal.
- d. Jika $p\text{-value} < 0,05$: Data berdistribusi tidak normal.

Kesimpulan : Berdasarkan analisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk* didapatkan hasil signifikansi 0.00 ($> 0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian ini tidak berdistribusi normal.

Test of Homogeneity of Variances *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|-------------|---|------------------|-----|-------|------|
| zona hambat | Based on Mean | 3.153 | 6 | 14 | .036 |
| | Based on Median | 1.659 | 6 | 14 | .204 |
| | Based on Median and with adjusted df | 1.659 | 6 | 7.498 | .254 |
| | Based on trimmed mean | 3.053 | 6 | 14 | .040 |

Analisis :

- c. Jika $p\text{-value} > 0,05$: Data homogen
- d. Jika $p\text{-value} < 0,05$: Data tidak homogen

Kesimpulan : Berdasarkan analisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk* didapatkan hasil signifikansi 0,036 ($< 0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian ini homogen.

Homogeneous Subsets

zona hambat

Tukey HSD^a

| gel | N | Subset for alpha = 0.05 | | |
|------|---|-------------------------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 5.00 | 3 | .0000 | | |
| 6.00 | 3 | .0000 | | |
| 7.00 | 3 | .0000 | | |
| 2.00 | 3 | | 22.3333 | |
| 1.00 | 3 | | 23.1667 | |
| 3.00 | 3 | | 25.0000 | |
| 4.00 | 3 | | | 31.0000 |
| Sig. | | 1.000 | .402 | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Keterangan :

1 : Gel ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* Karbopol 940 0,5%.

2 : Gel ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* Na-CMC 3%.

3 : Gel ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* HPMC 4%.

4 : Kontrol +.

5 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* Karbopol 940 0,5%.

6 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* Na-CMC 3%.

7 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* HPMC 4%.

Kruskal-Wallis Test

| | Ranks | | |
|-------------|-------|----|-----------|
| | Gel | N | Mean Rank |
| zona hambat | 1.00 | 3 | 13.67 |
| | 2.00 | 3 | 12.50 |
| | 3.00 | 3 | 15.83 |
| | 4.00 | 3 | 20.00 |
| | 5.00 | 3 | 5.00 |
| | 6.00 | 3 | 5.00 |
| | 7.00 | 3 | 5.00 |
| Total | | 21 | |

Keterangan :

1 : Gel ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* Karbopol 940 0,5%.

2 : Gel ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* Na-CMC 3%.

3 : Gel ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* HPMC 4%.

4 : Kontrol +.

5 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* Karbopol 940 0,5%.

6 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* Na-CMC 3%.

7 : Basis gel tanpa ekstrak daun sirih hijau *gelling agent* HPMC 4%.

Tabel Uji Kruskal-Wallis gel daun sirih hijau terhadap bakteri *S.aureus*

| Test Statistics ^{a,b} | |
|--------------------------------|-------------|
| | zona hambat |
| Kruskal-Wallis H | 18.817 |
| Df | 6 |
| Asymp. Sig. | .004 |

Analisis :

Jika $p\text{-value} > 0,05$: Tidak ada perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

e. Jika $p\text{-value} < 0,05$: Ada perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

f. Kesimpulan : Berdasarkan analisis dengan menggunakan uji *Kruskall-Wallis* didapatkan hasil signifikansi 0,004 ($< 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Tabel Uji Mann Whitney gel daun sirih hijau terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

| | Uji Man Whitney | Sig |
|------------------------|-----------------------|--------|
| | Na CMC 3 % | 0.500 |
| Gel Karbopol 940 0,5 % | HPMC 4 % | 0.261 |
| | K+ | 0.050* |
| | K- Karbopol 940 0,5 % | 0.037* |
| | K- Na-CMC 3 % | 0,037* |
| | K- HPMC 4 % | 0,037* |
| | HPMC 4 % | 0.184 |
| Na-CMC 3 % | K+ | 0.047* |
| | K- Karbopol 940 0,5 % | 0.037* |
| | K- Na-CMC 3 % | 0.037* |

| | | |
|---------------------------|------------------------|--------|
| | K- HPMC 4 % | 0,037* |
| | K+ | 0,048* |
| HPMC 4 % | K - Karbopol 940 0,5 % | 0,037* |
| | K- Na-CMC 3 % | 0,037* |
| | K- HPMC 4 % | 0,037* |
| K + | K- Karbopol 940 0,5 % | 0,037* |
| | K- Na-CMC 3 % | 0,037* |
| | K- HPMC 4 % | 0,037* |
| K – Karbopol 940 0,5 % | K- Na-CMC 3 % | 1.000 |
| | K- HPMC 4 % | 1.000 |
| K – Na-cmc 3% | K- HPMC 4 % | 1.000 |

Analisis :

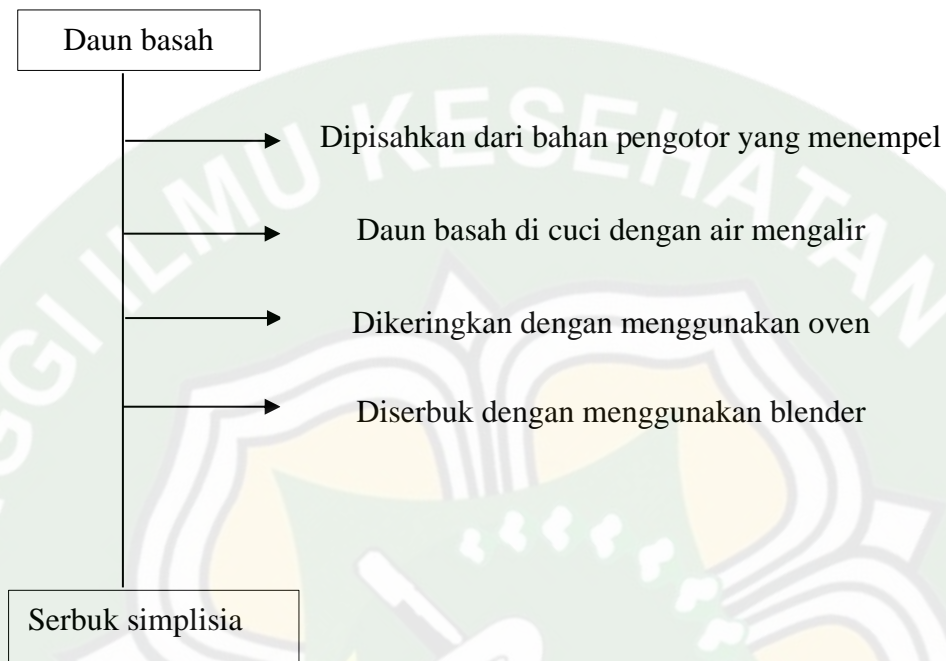
a. Jika $p\text{-value} > 0,05$: Tidak ada perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

b. Jika $p\text{-value} < 0,05$: Ada perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan terhadap zona hambat yang dihasilkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

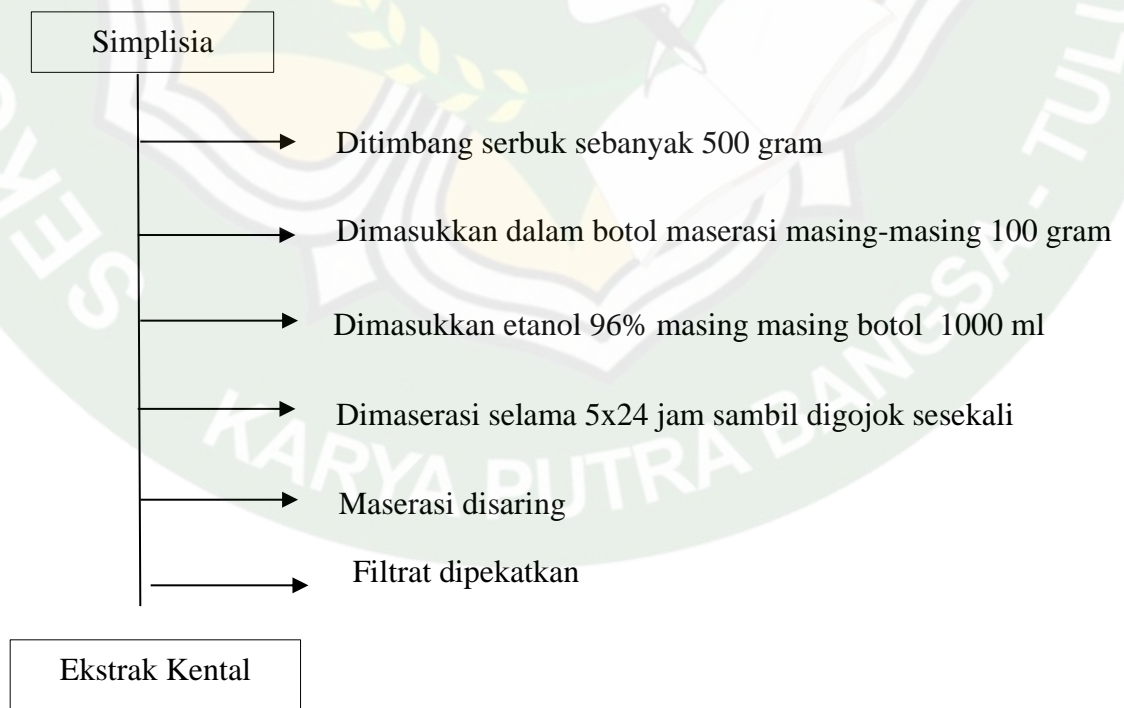
Kesimpulan : Berdasarkan lampiran 9 menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara gel handsanitizer ekstrak daun sirih hijau karbopol 940 0,5%, gel handsanitizer ekstrak daun sirih hijau Na-cmc 3%, dan gel handsanitizer ekstrak daun sirih hijau HPMC 4% dengan K- maupun K+ ditunjukkan dengan nilai signifikansi ($< 0,05$).

Lampiran 10. Alur Kerja

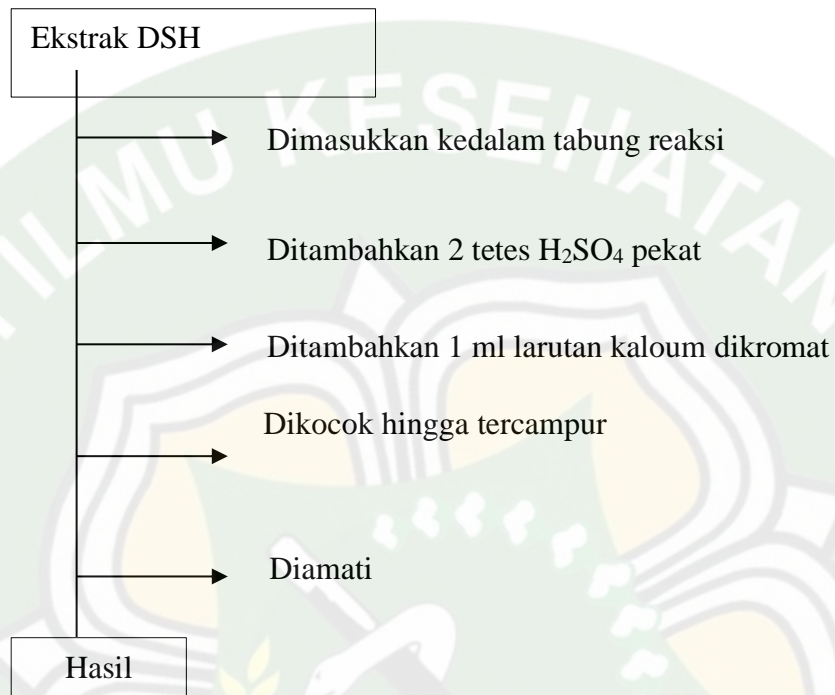
1. Pembuatan simplisia



2. Pembuatan ekstrak dengan menggunakan metode maserasi



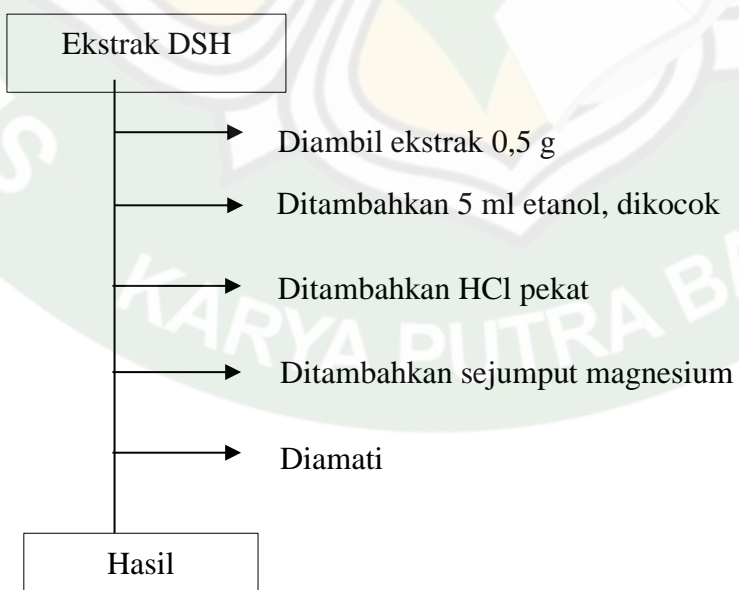
3. Uji bebas etanol



*keterangan : tidak adanya perubahan warna dari jingga menjadi hijau kebiruan menunjukkan bahwa ekstrak bebas etanol.

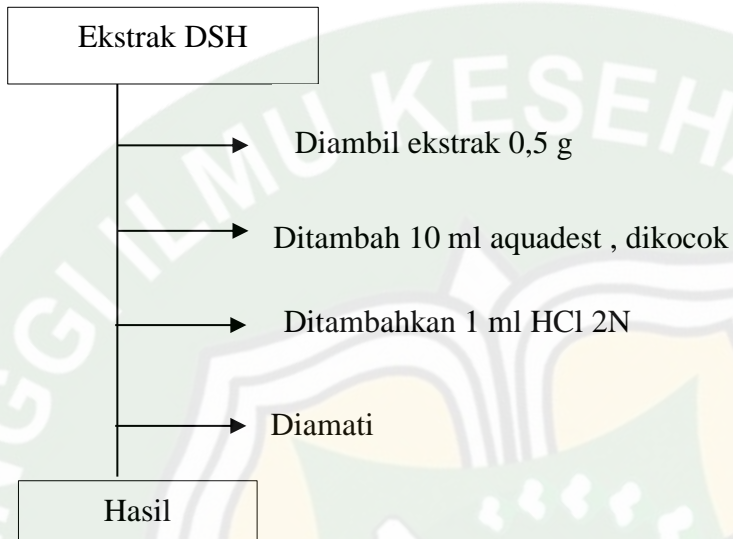
4. Skrining fitokimia

a. Flavonoid



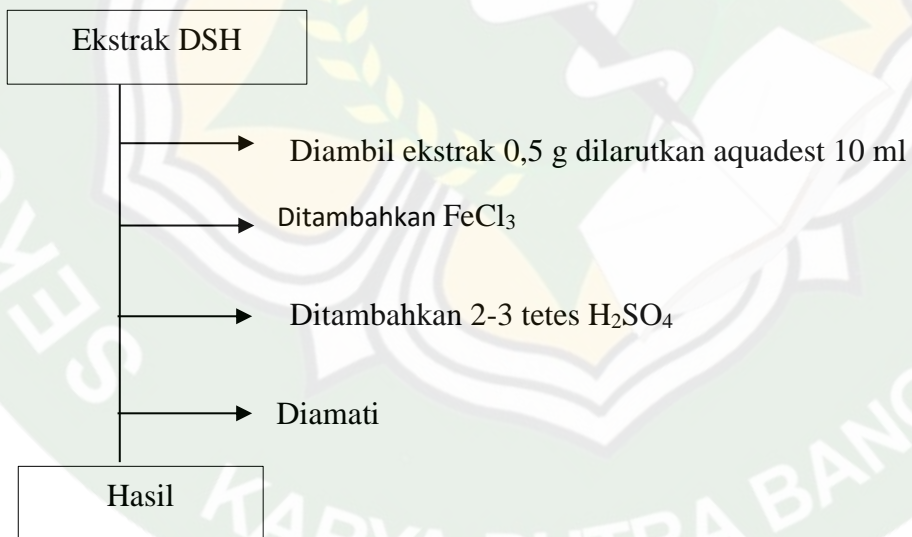
Keterangan : positif flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah

b. Saponin



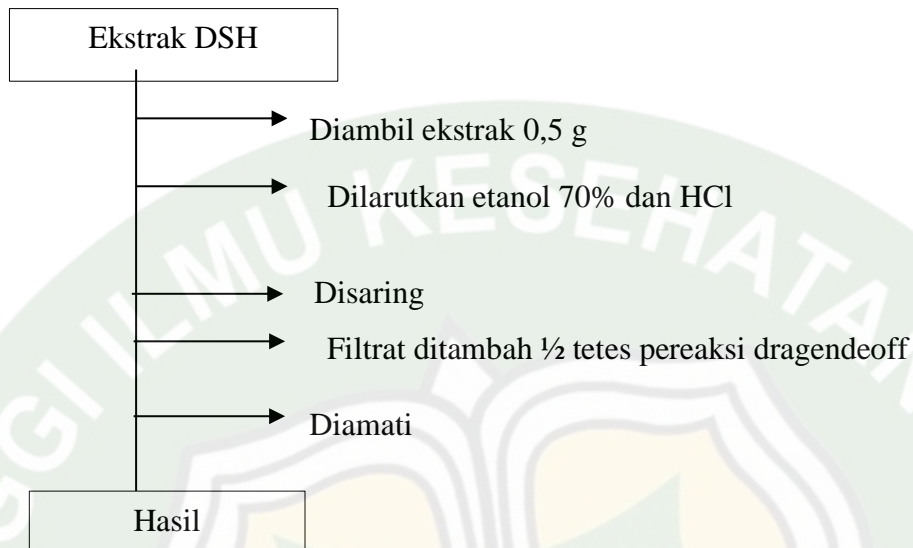
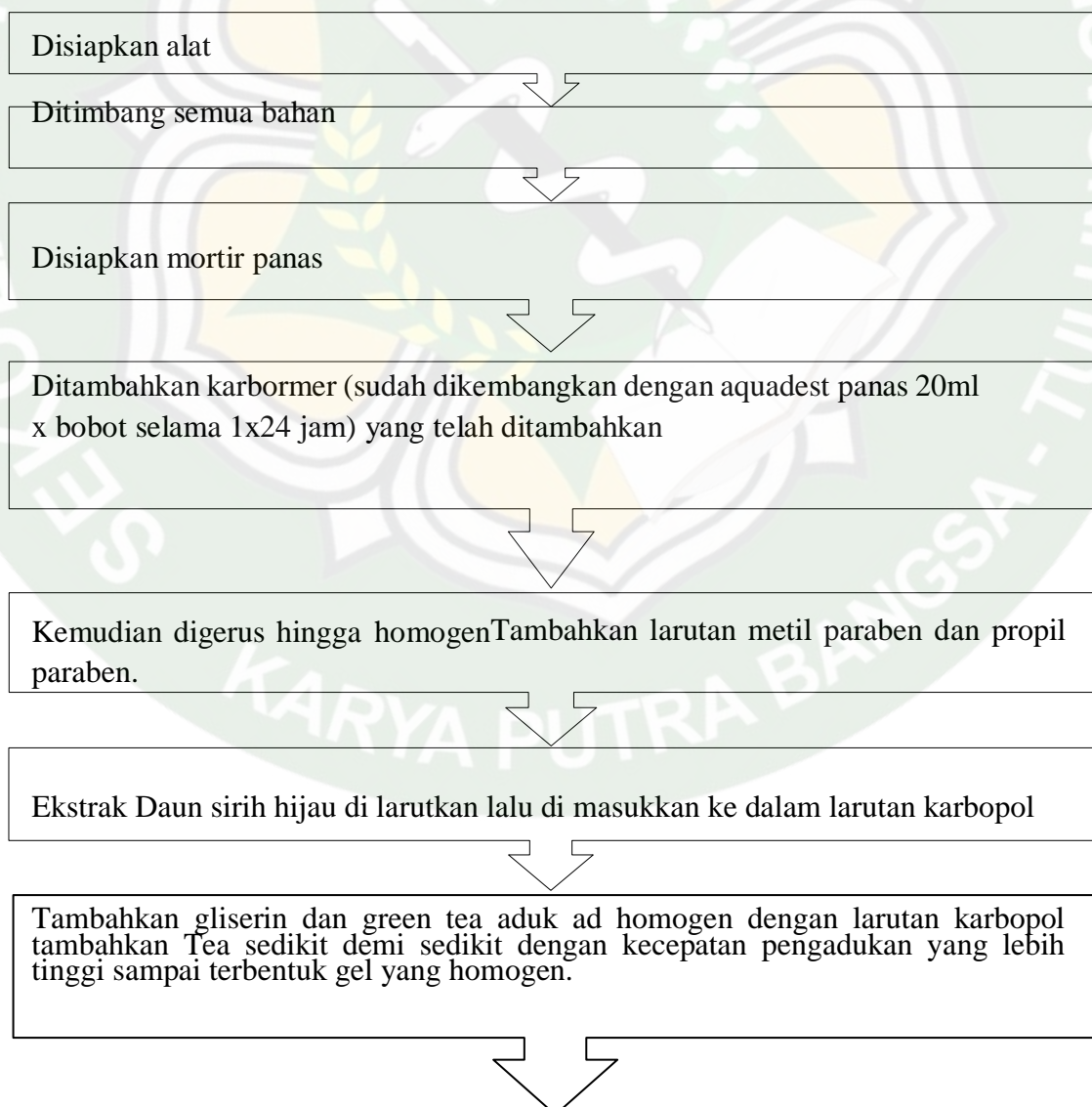
*keterangan : positif saponin dengan terbentuknya busa stabil

c. Tanin

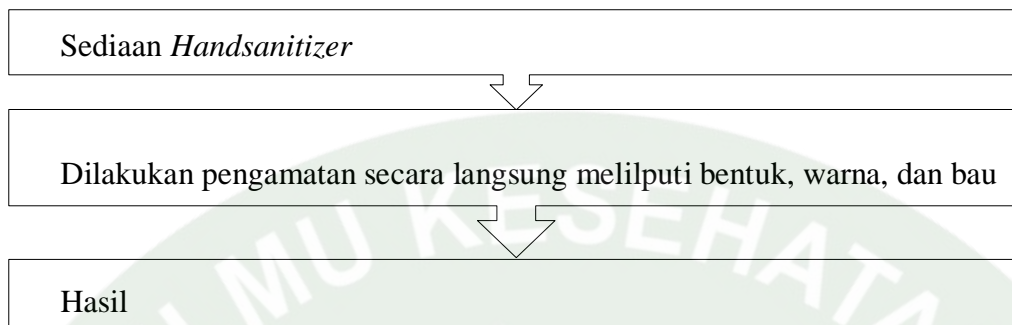


*keterangan : positif tanin ditunjukkan dengan terbentuknya larutan kuning kecoklatan

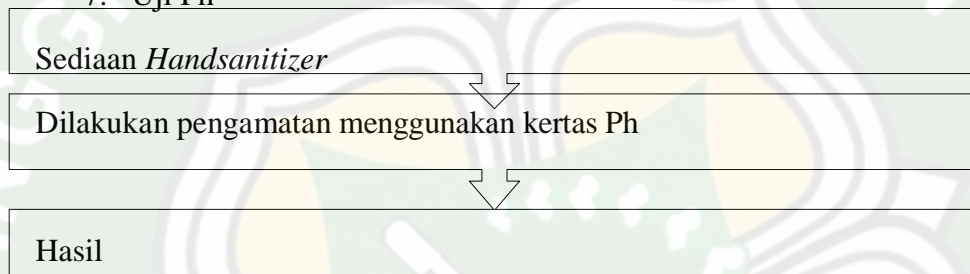
d. Alkaloid

5. Pembuatan *Handsanitizer*

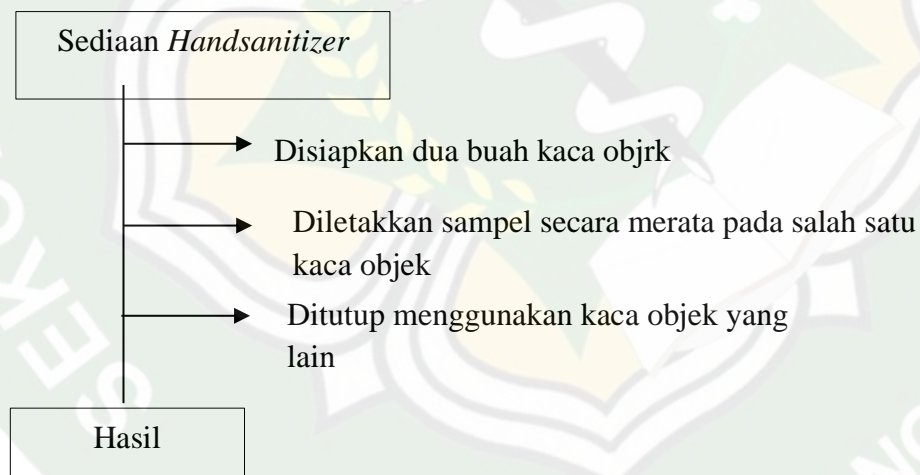
6. Uji Organoptis



7. Uji Ph



8. Uji Homogenitas



9. Uji Daya Sebar

Sediaan *Handsanitizer*

→ Ditimbang sebanyak 0,5 gram .

→ Diletakkan di tengah cawan petri, di atas sediaan di letakkan lagi cawan petri yang telah di timbang .

→ Didiamkan selama 1 menit lalu dicatat diameter penyebarannya

→ Ditambahkan beban seberat 50 grm di atas cawan petri

→ Didiamkan selama 1 menit lalu dicatat diameter

→ Ditambahkan pemberat dengan kelipatan 50 gr sampai 150 gr diukur diameter dan luar penyebarannya

Hasil

10. Uji Daya Lekat

Sediaan *Handsanitizer*

→ Ditimbang sebanyak 0,25 gram .

→ Diletakkan di atas objek glass yang telah di tentukan luasnya

→ Diletakkan objek glass yang lain diatas sediaan

→ Ditekan selam 5 menit dengan beban 1 kg, dipasang objek glass pada alat

→ Dilepas beban seberat 100 gr

→ Dicatat waktunya samapi kedua objek glass terlepas

Hasil

11. Uji Viskositas

Sediaan *Handsanitizer*

→ Diukur Kekentalan

→ Dimasukkan ke dalam viscometer ostwald

→ Dihisap dengan pushball sampai melewati dua batas

→ Disiapkan stopwatch

→ Dilepas pushball dan di catat waktu yang digunakan sediaan untuk melewati dua batas tersebut

Hasil

12. Pembuatan media pertumbuhan bakteri

NA

→ Ditimbang sebanyak 0,2 gram

→ Ditambahkan 10 ml aquadest

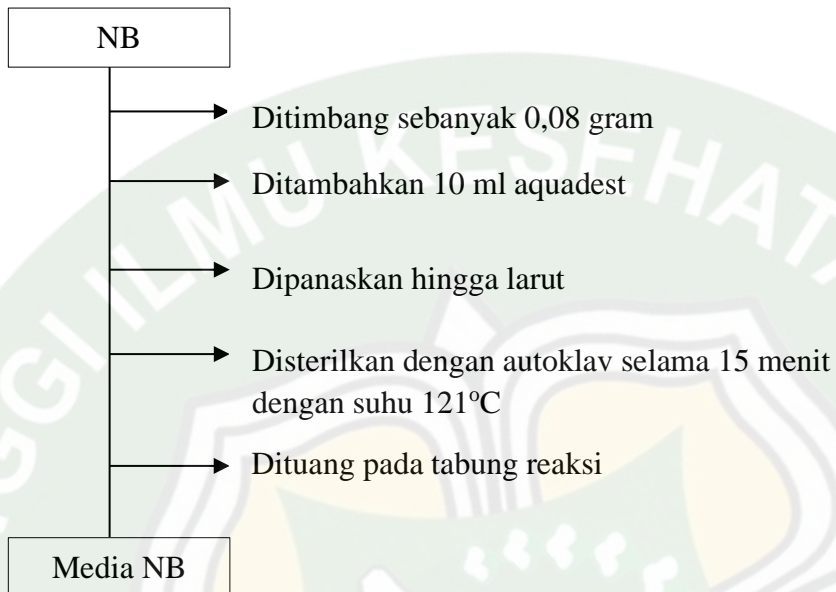
→ Dipanaskan hingga larut

→ Disterilkan dengan autoklav selama 15 menit dengan suhu 121°C

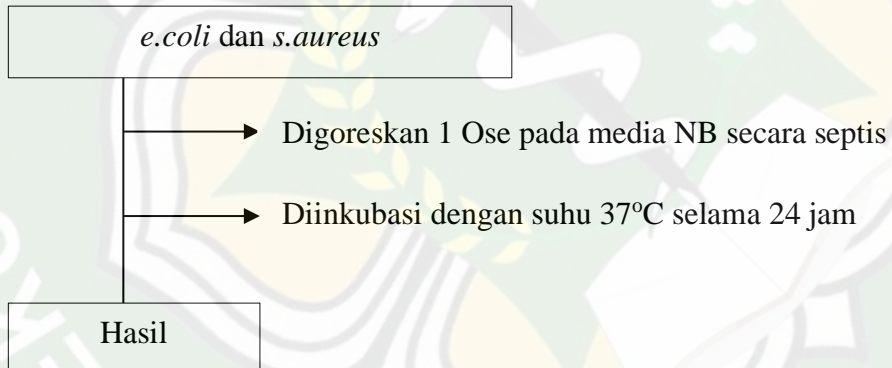
→ Ditunggu mengeras

Media NA

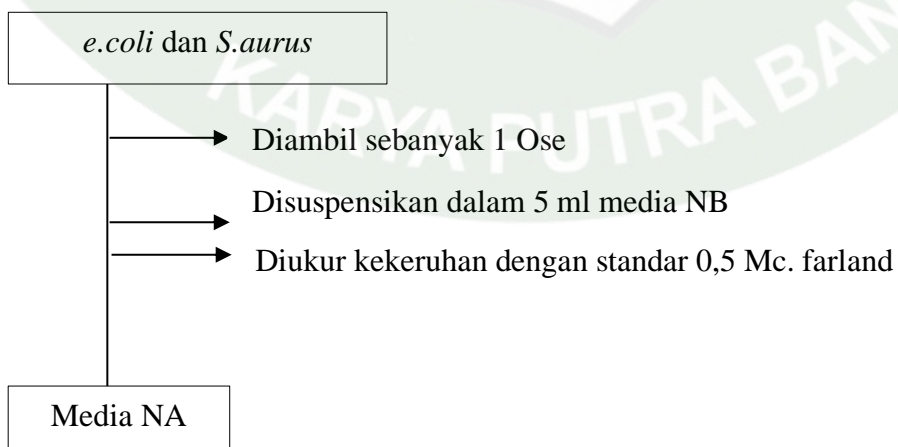
13. Pembuatan media NB



14. Peremajaan bakteri



15. Pembuatan suspensi bakteri



16. Uji aktivitas antibakteri gel handsanitizer

