

**SKRIPSI**  
**UJI ANTIOKSIDAN PADA SEDIAAN SABUN PADAT**  
**EKSTRAK ETANOL DAUN PEPAYA CALIFORNIA (*Carica papaya L.*)**



**OLEH :**  
**GABRIELA REYNA RUMI**  
**NIM : 144820120010**

**PROGRAM STUDI FARMASI**  
**FAKULTAS SAINS TERAPAN**  
**UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG**  
**SORONG 2025**

**SKRIPSI**  
**UJI ANTIOKSIDAN PADA SEDIAAN SABUN PADAT**  
**EKSTRAK ETANOL DAUN PEPAYA CALIFORNIA (*Carica papaya L.*)**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar**  
**Sarjana Farmasi Pada Fakultas Sains Terapan Universitas Pendidikan**  
**Muhammadiyah Sorong**

**Nama : Gabriela Reyna Rumi**

**Nim : 144820120010**

**PROGRAM STUDI FARMASI**  
**FAKULTAS SAINS TERAPAN**  
**UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG**  
**SORONG**  
**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN**


**UJI ANTIOKSIDAN PADA SEDIAAN SABUN PADAT  
EKSTRAK ETANOL DAUN PEPAYA CALIFORNIA (*Carica papaya L.*)**

**NAMA : GABRIELA REYNA RUMI**  
**NIM : 144820120010**

**Telah Disetujui Tim Pembimbing**  
**Pada, 22 Oktober 2025**

**Pembimbing I**

**Ratih Arum Astuti, M.Farm.**  
**NIDN. 1425129302**

  
.....

**Pembimbing II**

**Irwandi, M.Farm.**  
**NIDN. 1430049501**

  
.....

## LEMBAR PENGESAHAN

### UJI ANTIOKSIDAN PADA SEDIAAN SABUN PADAT EKSTRAK ETANOL DAUN PEPAYA CALIFORNIA (*Carica papaya L.*)

NAMA : GABRIELA REYNA RUMI  
NIM : 144820120010

Skripsi ini telah disahkan oleh Dekan Fakultas Sains Terapan Universitas  
Pendidikan Muhammadiyah Sorong.

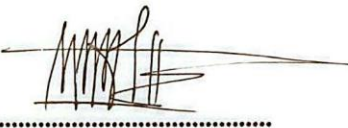
Pada, 22 Oktober 2025

Dekan Fakultas Sains Terapan


  
Sitti Hadija Samual, M.Si.  
NIDN. 1427029301

Tim Penguji Skripsi

1. apt. Wahyuni Watora, M.Farm.  
NIDN. 1415028301

  
.....

2. Irwandi, M.Farm.  
NIDN. 1430049501

  
.....

3. Ratih Arum Astuti, M.Farm.  
NIDN. 1425129302

  
.....

#### 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 disebutkan dalam daftar pustaka.

Sorong, 22 Oktober 2025

Yang membuat pernyataan,



**GABRIELA REYNA RUMI**  
**NIM. 144820120010**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

**“Sebab TUHAN, Dia sendiri akan berjalan di depanmu, Dia sendiri akan menyertai engkau, Dia tidak akan membiarkan engkau dan tidak akan meninggalkan engkau; janganlah takut dan janganlah patah hati.”**

(Ulangan 31:8)

**“Terlambat bukan berarti gagal”**

(Gabriela)

### PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang dengan kasih dan anugerah-Nya telah memberikan kekuatan, hikmat, kesehatan, serta kesempatan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Setiap proses, suka maupun duka, menjadi bukti nyata penyertaan-Nya dalam hidup saya. Karya sederhana ini saya persembahkan sebagai ungkapan syukur kepada Tuhan Yesus yang selalu setia menuntun langkah saya.

Dengan segala kerendahan hati, skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta dan tersayang, Bapak Nikanor Rumi dan Ibu Anselma Surbay yang tidak pernah lelah memberikan kasih sayang, doa, dukungan, serta pengorbanan yang tak ternilai. Setiap langkah dan pencapaian dalam hidup penulis tidak akan pernah terwujud tanpa cinta tulus dan keteguhan hati kalian. Semoga karya sederhana ini menjadi bukti kecil dari rasa hormat, cinta, kasih, dan terima kasih penulis yang mendalam semoga bisa membuat kalian bangga.

Dengan penuh kasih, skripsi ini saya persembahkan kepada saudara-saudari tercinta, adik Ocha dan adik Jojo yang selalu menjadi tempat berbagi

tawa, doa, dan cerita dalam perjalanan hidup penulis. Kehadiran kalian adalah anugerah yang menghadirkan kehangatan, semangat, dan kekuatan di saat suka maupun duka. Semoga karya sederhana ini menjadi ungkapan cinta dan terima kasih atas segala dukungan yang tulus.

Ibu Ratih Arum Astuti, M.Farm., selaku dosen pembimbing dengan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya yang dengan penuh kesabaran, ketulusan, dan bimbingan telah menuntun saya dalam setiap proses penyusunan skripsi ini. Setiap arahan, masukan, serta motivasi yang diberikan menjadi bekal berharga yang tidak hanya membantu penyelesaian karya ini, tetapi juga memberikan pelajaran berarti bagi perjalanan akademik dan kehidupan penulis. Semoga kebaikan Ibu dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa.

Sahabat-sahabat penulis yaitu Ira, Fatia, Ani, Ninda, Maria, Pamela, Ari, Eca, Yane, Rensi, Pocahontas, dan Agnes, yang selalu hadir memberikan tawa, semangat, dan doa dalam setiap langkah perjalanan ini. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, canda, tawa, pengalaman, dan yang telah menjadi penguat di kala lelah dan penghibur di saat sulit. Kehadiran kalian adalah hadiah indah yang membuat perjalanan ini lebih bermakna dan penuh warna sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.

Teman-teman farmasi seangkatan 2020 yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini Siska, Nur Hikmah, Indah Sari, Aviva, dan Fajar.

Sepupu tersayang penulis yaitu Wanda, Wilma, Maria, Lince, Yohana, Ade Ivan, dan Ade Nona yang selalu memberikan dukungan, semangat, canda dan tawa yang berarti dalam perjalanan ini.

Keluarga Nenek Surbay/Kubewa dan Om Bongso Romario Surbay yang

selalu mensupport, mendoakan bahkan membantu penulis dari segi materi.

Dengan penuh rasa syukur, penulis mempersembahkan skripsi ini kepada diri saya sendiri, yang telah berjuang melewati lelah, keraguan, dan berbagai rintangan sepanjang perjalanan ini. Terima kasih telah bertahan, tidak menyerah, dan terus melangkah meskipun jalan sering terasa berat. Skripsi ini adalah hasil dari doa, kegigihan, dan melewatkan malam tanpa tidur. Semoga karya ini menjadi pengingat bahwa setiap usaha, sekecil apa pun, akan selalu membuahkan hasil pada waktunya meskipun terlambat bukan berarti gagal.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Antioksidan Pada Sediaan Sabun Padat Ekstrak Etanol Daun Pepaya California (*Carica papaya L.*) dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Farmasi, Fakultas Sains Terapan, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong. terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan segala kerendahan hati menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Rustamadji, M.Si., selaku Rektor Universitas Pendidikan Muhammadiyah (Unimuda) Sorong.
2. Siti Hadijah Samual, M.Si selaku Dekan Fakultas Terapan Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
3. Ratih Arum Astuti, M.Farm., selaku Ketua Program Studi Farmasi Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
4. Ratih Arum Astuti, M.Farm., selaku pembimbing I dan Irwandi, M.Farm., selaku dosen pembimbing II atas segala masukan, membimbing, memberi motivasi dan dengan sabar meluangkan waktu kepada penulis. Sehingga penulis dan menyelesaikan skripsi ini.
5. apt. Wahyuni Watora, M.Farm., selaku ketua penguji yang telah meluangkan waktu, memberikan saran dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

6. Seluruh Dosen Program Studi Farmasi Unimuda Sorong yang telah membimbing dan mendidik selama perkuliahan hingga tahap penyusunan skripsi.
7. Orang tua terkasih Bapak Nikanor Rumi yang selalu semangat bekerja keras demi tercapainya mimpi penulis, yang selalu berikan semangat terimakasih Bapak.
8. Orang tua tersayang dan tercinta Ibu Anselma Surbay yang tak pernah lelah bekerja dan selalu berusaha yang terbaik untuk penulis mengapai gelar sarjana, terimakasih banyak mamaku tersayang untuk cinta, kasih, doa yang tak pernah putus, dukungan, semangat dan kasih sayang yang telah dibrikan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
9. Adik-adik saya Ocha, dan Jojo, terimakasih untuk kasih sayang, perhatian, doa, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
10. Sahabat-Sahabat seperjuangan yang saling membantu dan memberikan semangat kepada penulis sejak proses penyusunan skripsi ini.
11. Teman-teman angkatan 2020, yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu perlu adanya kritik dan saran yang membangun dan semoga skripsi ini dapat menjadi tambahan ilmu dan dapat bermanfaat bagi pembaca.

## ABSTRAK

**Gabriela Reyna Rumi/144820120010. UJI ANTIOKSIDAN PADA SEDIAAN SABUN PADAT EKSTRAK ETANOL DAUN PEPAYA CALIFORNIA (*Carica papaya L.*)** Skripsi. Fakultas Sains Terapan. Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong. Agustus 2025. Ratih Arum Astuti, M.Farm., dan Irwandi, M.Farm.

---

Polusi udara adalah masalah lingkungan global yang semakin parah akibat pencampuran komponen alami atmosfer dengan polutan dari aktivitas manusia maupun alam. Salah satu penyebab utama polusi udara di Papua Barat Daya adalah peningkatan jumlah kendaraan bermotor, terutama di kota-kota seperti Sorong, juga berkontribusi terhadap peningkatan emisi polutan. Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan yaitu tanaman pepaya yang memiliki senyawa flavonoid, tanin, dan alkaloid. Pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan buah dari famili Caricaceae. Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan menentukan aktivitas antioksidan pada sediaan sabun padat dan konsentrasi sediaan. Penelitian ini menggunakan dua konsentrasi yaitu 8% dan 24%. Kontrol positif menggunakan kuersetin sebagai pembanding. Hasil penelitian yang dilakukan pada sediaan sabun padat konsentrasi 8% menunjukkan nilai  $IC_{50}$  37,77 sedangkan pada sediaan konsentrasi 24% menunjukkan nilai  $IC_{50}$  36,81. Hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa sediaan sabun padat ekstrak etanol daun pepaya California memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi jika dibandingkan dengan kontrol positif kuersetin, nilai  $IC_{50}$  kuersetin 0,93 ppm maka kontrol positif kuersetin nilai aktivitas antioksidannya lebih kuat.

**Kata kunci :** Daun Pepaya California, Sediaan sabun padat, Antioksidan

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL KRIPSI .....	i
HALAMAN COVER KRIPSI .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR .....	ix
ABSTRAK .....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian .....	7
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1 Pepaya California .....	9
2.1.1. Deskripsi Pepaya California .....	9
2.1.2. Klasifikasi.....	9
2.1.3. Morfologi.....	10
2.1.4. Jenis-jenis Tanaman Pepaya.....	11
2.1.5. Senyawa Pada Tanaman Pepaya .....	11
2.1.6. Manfaat Tanaman Pepaya dan Zat Aktif.....	16
2.2 Simplisia .....	18
2.2.1. Definisi Simplisia.....	18
2.2.2. Pengelolaan Simplisia .....	19

2.3	Tinjauan Tentang Ekstrak .....	21
2.4	Tinjauan Tentang Kulit .....	24
2.4.1.	Definisi Kulit .....	24
2.4.2.	Manfaat Antioksidan Untuk Kulit .....	26
2.4.3.	Antipenuaan.....	26
2.4.4.	Perlindungan dari ROS.....	27
2.4.5.	Perlindungan dari UV .....	28
2.5	Kategori Antioksidan.....	29
2.5.1.	Antioksidan Endogen .....	29
2.5.2.	Antioksidan Eksogen .....	30
2.6	Penelitian Terdahulu.....	31
2.7	Kerangka Konsep .....	32
2.8	Alur Penelitian.....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>34</b>
3.1	Jenis Penelitian .....	34
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	34
3.2.1.	Tempat Penelitian .....	34
3.2.2.	Waktu Penelitian.....	34
3.3	Populasi dan Sampel.....	35
3.4	Variabel penelitian.....	35
3.5	Definisi Operasional .....	35
3.6	Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.7	Alat dan bahan.....	36
3.7.1.	Alat Penelitian.....	36
3.7.2.	Bahan Penelitian .....	36
3.8	Sampel Daun Pepaya ( <i>Carica papaya L.</i> ).....	37
3.9	Ekstraksi daun pepaya.....	37
3.10	Skrining Fitokimia.....	38
3.11	Prosedur Pembuatan Sabun Padat .....	39
3.12	Evaluasi Sediaan Sabun Padat.....	40
3.13	Uji Aktivitas Antioksidan .....	41
3.14	Teknik analisis data.....	43

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	45
4.1 Hasil Ekstraksi Daun Pepaya California ( <i>Carica papaya L.</i> ) .....	45
4.2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya California ( <i>Carica papaya L.</i> ) .....	45
4.3 Prosedur Pembuatan Sabun.....	48
4.4 Hasil Evaluasi Sediaan Sabun Padat Ekstrak Daun Pepaya California ( <i>Carica papaya L.</i> ) .....	48
4.3.1. Uji Organoleptik .....	48
4.3.2. Uji pH.....	49
4.3.3. Uji Stabilitas Busa.....	50
4.3.4. Uji Iritasi.....	50
4.3.5. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	55
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN .....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis-Jenis Tanaman Pepaya.....	11
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu.....	31
Tabel 3. 1 Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat Ekstrak Etanol Daun Pepaya California.....	40
Tabel 4. 1 Hasil Rendemen Daun Pepaya California ( <i>Carica papaya</i> L.).....	45
Tabel 4. 2 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun pepaya california ( <i>Carica papaya</i> L.).....	45
Tabel 4. 3 Formulasi Sabun Padat Ekstrak Etanol Daun Pepaya California.....	47
Tabel 4. 4 Hasil Uji Organoleptik.....	49
Tabel 4. 5 Hasil Uji pH .....	49
Tabel 4. 6 Hasil Stabilitas Busa.....	50
Tabel 4. 7Hasil Uji Iritasi.....	50
Tabel 4. 8 Tabel Uji Antioksidan Sediaan Sabun Padat Ekstrak Etanol Daun Pepaya Konsentrasi 8% .....	51
Tabel 4. 9 Tabel Uji Antioksidan Sediaan Sabun Padat Ekstrak Etanol Daun Pepaya Konsentrasi 24% .....	52
Tabel 4. 10 Tabel Kontrol Positif Kuersetin .....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman papaya ( <i>Carica papaya</i> L.) .....	9
Gambar 2. 2 Struktur Tanin.....	12
Gambar 2. 3 Struktur Alkaloid .....	13
Gambar 2. 4 Struktur Dasar Flavonoid .....	15
Gambar 2. 5 Stuktur Saponin .....	16
Gambar 2. 6 Kerangka Konsep .....	32
Gambar 2. 7 Alur Penelitian.....	33
Gambar 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	34
Gambar 4. 1 Grafik Rata-rata Hubungan Inhibisi sampel dengan Konsentrasi 8% .....	51
Gambar 4. 2 Grafik Rata-rata Hubungan Inhibisi sampel dengan Konsentrasi 24% .....	52
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Antara %Inhibisi Kuersetin dengan Konsentrasi.	53



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Prosedur Kerja .....	65
Lampiran 2 Hasil Skrining Fitokimia .....	67
Lampiran 3. Evaluasi Sediaan Sabun.....	68
Lampiran 4 Uji Aktivitas Antioksidan.....	70
Lampiran 5 Skema Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Papaya California .....	71
Lampiran 6 Skema Skrining Fitokimia .....	72
Lampiran 7 Skema Pembuatan Sabun Padat .....	74
Lampiran 8 Skema Kerja Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Sabun Padat Ekstrak Etanol Daun Pepaya California ( <i>Carica papaya L.</i> ).....	75
Lampiran 9 Skema Kerja Uji Aktivitas Antioksidan Larutan Pembanding (Kuersetin) .....	76
Lampiran 10 Perhitungan .....	77

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Polusi udara merupakan masalah lingkungan yang serius dan semakin meningkat di berbagai belahan dunia. Polusi udara terjadi ketika komponen alami atmosfer, seperti oksigen dan nitrogen, tercampur dengan bahan pencemar atau polutan yang dihasilkan oleh aktivitas manusia maupun alam (Asyhar & Minarni, 2023). Terpapar polusi udara dalam waktu lama, khususnya partikel-partikel halus, berkaitan dengan peningkatan risiko berbagai gangguan pernapasan dan penyakit kardiovaskular, termasuk kanker paru, bronkitis, asma, serta gangguan jantung. WHO mencatat bahwa sekitar 7 juta orang meninggal setiap tahun akibat dampak langsung dan tidak langsung dari polusi udara (Rahmawati & Pratama, 2023).

Salah satu penyebab utama polusi udara di Papua Barat Daya adalah peningkatan jumlah kendaraan bermotor, terutama di kota-kota seperti Sorong, juga berkontribusi terhadap peningkatan emisi polutan. Emisi dari kendaraan, termasuk karbon monoksida (CO), hidrokarbon, dan partikulat halus, menambah beban polusi udara di wilayah ini (Statistik, 2022). penelitian yang dilakukan oleh Suhartini *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa kualitas udara di kota Sorong mengalami penurunan yang signifikan akibat aktivitas manusia, khususnya dari sektor transportasi dan industri (Suhartini *et al.*, 2021).

Salah satu dampak buruk polusi udara terhadap tubuh manusia adalah pembentukan radikal bebas. Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan, sehingga ketidakstabilan

elektron tersebut menyebabkan molekul ini menjadi sangat reaktif (Theafelicia & Wulan, 2023). Radikal bebas dapat terbentuk secara alami didalam tubuh maupun beradal dari faktor lingkungan luar. Sumber eksternal yang dapat memicu radikal bebas antara lain sinar ultraviolet, polusi udara, asap rokok, emisi kendaraan, dan konsumsi alkohol (Suhartono, 2016).

Radikal bebas merupakan molekul yang sangat tidak stabil dan reaktif, sehingga berpotensi menimbulkan kerusakan serius pada tubuh. Stres oksidatif dapat terjadi apabila radikal bebas dalam tubuh terbentuk dalam jumlah yang melebihi kemampuan antioksidan untuk menetralkannya. Stres oksidatif ini dapat merusak komponen penting sel, termasuk DNA, protein, dan lipid, yang berpotensi menyebabkan berbagai penyakit (Dominica *et al.*, 2019).

Antioksidan merupakan zat yang berfungsi untuk menghambat proses oksidasi pada molekul lain. Proses oksidasi yang terjadi didalam tubuh dapat memicu pembentukan radikal bebas, yang berpotensi merusak sel dan berperan dalam perkembangan berbagai penyakit kronis seperti penyakit jantung, kanker, dan penuaan dini (Haerani *et al.*, 2018). Tubuh manusia dapat memproduksi antioksidan secara alami, tetapi jumlahnya sering kali tidak memadai untuk menanggulangi kelebihan radikal bebas, sehingga diperlukan antioksidan dari luar tubuh. Antioksidan yang diperoleh dari luar ini disebut dengan antioksidan eksogen, yang terbagi menjadi dua jenis berdasarkan asalnya, yakni antoksidan alami dan antioksidan buatan (sintetik) (Hani & Milanda, 2016). Antioksidan alami merupakan senyawa yang secara alami terkandung dalam berbagai bahan pangan, khususnya pada buah-buahan, biji-bijian, sayuran, kacang-kacangan, serta aneka rempah (Silvia *et al.*, 2016).

Tanaman merupakan sumber antioksidan alami yang sangat kaya. Beberapa senyawa antioksidan yang umum ditemukan pada tanaman adalah flavonoid, polifenol, vitamin C, vitamin E, dan karotenoid. Senyawa-senyawa ini bekerja dengan cara menetralkan radikal bebas, sehingga dapat mencegah kerusakan sel (Paramita, 2023). Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan yaitu tanaman pepaya.

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh irma *et al.* pada tahun 2021 mengungkapkan bahwa tanaman pepaya (*Carica papaya L.*) memiliki kemampuan antioksidan. Bagian tanaman, kulit buah pepaya menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi, dengan nilai IC50 sebesar 13,769 µg/mL pada ekstrak etanol (Santi *et al.*, 2021).

*Carica papaya L* atau biasa dikenal masyarakat sebagai Pepaya California adalah tanaman yang biasa digunakan sebagai obat. Tanaman pepaya yang biasa dimanfaatkan masyarakat mulai dari daging buah, daun, bunga, hingga kulit buah pepaya (Santi *et al.*, 2021).

Pepaya California (*Carica papaya L.*) adalah salah satu varietas pepaya yang semakin populer di Indonesia dan berbagai negara lainnya karena produktivitas dan kualitas buahnya yang unggul. Tanaman ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan varietas pepaya lokal lainnya, seperti masa berbuah yang lebih cepat, ukuran buah yang relatif seragam, serta rasa buah yang manis dan daging buah yang tebal (Tahkiki *et al.*, 2021). Berdasarkan data stastika papua barat pada tahun 2018 sampai 2019 produksi pepaya di kota sorong mengalami peningkatan sebanyak 338 kuintal (Statistik, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu oleh mahatriny *et al.* pada tahun 2014 mengungkapkan bahwa ekstrak etanol dari daun pepaya mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, dan tanin (Mahatriny *et al.*, 2014). Senyawa flavonoid dan tannin dikenal sebagai senyawa yang memiliki dapat berperan sebagai antioksidan (Puspitasari & Wulandari, 2017).

*Flavonoid* adalah senyawa polifenol yang banyak ditemukan pada tumbuhan dan memiliki peran penting sebagai antioksidan. Kemampuan antioksidan flavonoid ini terutama berasal dari struktur kimianya yang mengandung gugus hidroksil (-OH). Dengan ini, flavonoid menghentikan reaksi rantai oksidatif yang berbahaya dalam sel. Flavonoid dapat menghambat aktivitas enzim tertentu yang menghasilkan radikal bebas, seperti xanthine oxidase dan NADPH oxidase, yang terlibat dalam produksi radikal superoksida. Dengan menghambat enzim-enzim ini, flavonoid dapat mengurangi pembentukan radikal bebas di dalam tubuh (Purwati & Yanti, 2022).

Tanin memiliki kemampuan antioksidan yang signifikan, terutama melalui kemampuannya menangkap radikal bebas. Tanin dapat mendonorkan atom hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas, sehingga mencegah kerusakan oksidatif pada biomolekul seperti lipid, protein, dan DNA. Selain itu, tanin juga dapat menghambat aktivitas enzim oksidatif, seperti lipoxygenase dan cyclooxygenase, yang berperan dalam produksi radikal bebas selama proses inflamasi. Dengan demikian, tanin dapat membantu mengurangi stres oksidatif serta peradangan yang disebabkan oleh radikal bebas (Maharani *et al.*, 2021).

Sabun adalah bahan pembersih yang telah digunakan sejak ribuan tahun

untuk menjaga kebersihan tubuh dan barang-barang. Sabun dibuat dari campuran lemak atau minyak dengan alkali melalui proses yang disebut saponifikasi, di mana asam lemak bereaksi dengan basa kuat seperti natrium hidroksida (NaOH) atau kalium hidroksida (KOH) untuk menghasilkan garam (sabun) dan gliserol (Jalaluddin *et al.*, 2023).

Saat ini, ada banyak jenis sabun yang tersedia di pasar, termasuk sabun batangan, sabun cair, sabun antiseptik, sabun kecantikan, dan sabun dengan berbagai fungsi khusus seperti melembabkan kulit atau melawan jerawat. Sabun yang ramah lingkungan dan berbahan alami juga semakin diminati karena kesadaran terhadap dampak lingkungan dari bahan kimia sintetis yang digunakan dalam produksi sabun komersial (Muti *et al.*, 2022).

Sabun padat sebagai produk pembersih tidak hanya berfungsi untuk membersihkan kulit, tetapi juga dapat dikembangkan dengan tambahan bahan aktif yang memberikan manfaat kesehatan lainnya, seperti antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang berperan dalam melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, yang dapat memicu penuaan dini, peradangan, hingga berbagai penyakit degeneratif seperti kanker dan penyakit jantung (Paputungan *et al.*, 2023).

Sabun padat yang diformulasikan dengan bahan-bahan yang mengandung senyawa antioksidan, seperti minyak alami, ekstrak tumbuhan, atau vitamin, memiliki potensi untuk memberikan perlindungan tambahan pada kulit selain membersihkan. Bahan-bahan seperti minyak zaitun, minyak kelapa, ekstrak teh hijau, serta vitamin E dan C, dikenal kaya akan antioksidan dan sering digunakan dalam formulasi produk perawatan kulit, termasuk sabun (Novianti

*et al.*, 2021).

Penggunaan sabun padat dengan kandungan antioksidan dipercaya dapat membantu menangkal efek buruk radikal bebas yang dihasilkan oleh paparan sinar UV, polusi, serta faktor eksternal lainnya yang merusak kulit. Selain itu, antioksidan dalam sabun dapat membantu memperbaiki kondisi kulit, merangsang regenerasi sel, serta memberikan efek anti-inflamasi yang dapat mengurangi iritasi atau peradangan pada kulit (Tan *et al.*, 2024).

Keberadaan antioksidan dalam sabun padat juga dikaitkan dengan kemampuan memperlambat proses oksidasi lemak dan minyak dalam sabun, yang pada gilirannya dapat memperpanjang umur simpan produk. Dalam konteks industri, pengembangan sabun padat sebagai antioksidan memberikan nilai tambah bagi produk pembersih, baik dari segi fungsionalitas maupun manfaat kesehatan (Tan *et al.*, 2024).

Berdasarkan uraian diatas potensi antioksidan dalam daun pepaya, manfaat sabun sebagai media topikal dan popularitas pepaya california yang melimpah maka dari itu peneliti berencana untuk membuat sediaan sabun mandi padat ekstrak daun pepaya california (*Carica papaya L.*) sebagai antioksidan dikarenakan belum adanya penelitian terkait sediaan sabun mandi padat ekstrak etanol daun pepaya california (*Carica papaya L.*).

Pemilihan judul penelitian ini yaitu

## **1.2. Rumusan Masalah**

- a. Apakah ekstrak daun pepaya california (*Carica papaya L.*) memiliki senyawa flavonoid, tanin, alkaloid dan saponin?
- b. Apakah sediaan sabun padat daun ekstrak papaya California (*Carica*

*papaya L.*) memiliki aktivitas antioksidan?

- c. Berapa nilai %inhibisi IC50 pada sediaan sabun padat ekstrak etanol daun papaya California (*Carica papaya L.*) jika dibandingkan dengan kuersetin?
- d. Bagaimana pengaruh konsentrasi ekstrak daun pepaya california terhadap sifat fisik dan kimia sediaan sabun padat?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang diteliti yaitu sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui kandungan senyawa pada ekstrak daun pepaya california.
- b. Untuk menguji dan menentukan aktivitas antioksidan dari sabun padat yang mengandung ekstrak daun pepaya california.
- c. Untuk mengetahui perbandingan sediaan sabun padat ekstrak etanol daun pepaya california dengan kuersetin dalam menangkal radikal bebas.
- d. Untuk menganalisis pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak daun pepaya california terhadap sifat fisik dan kimia sediaan sabun padat.

### 1.4. Manfaat Penelitian

- a. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang penggunaan daun pepaya seperti daun pepaya california (*Carica papaya L.*) dapat dijadikan sebagai penangkal radikal bebas yang dapat mengakibatkan peningkatan stress oksidatif akibat adanya elektron yang tidak berpasangan pada atom atau molekulnya.
- b. Mangomptimalkan pemanfaatnya tanaman daun papaya yang ada di Kota



Sorong Provinsi Papua Barat Daya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pepaya California

##### 2.1.1. Deskripsi Pepaya California

Pepaya (*Carica papaya L*) merupakan buah dari famili Caricaceae yang berasal dari kawasan Amerika Tengah dan Hindia Barat, serta dapat dijumpai di wilayah Meksiko dan Costa Rica. Tanaman ini umumnya di budidayakan di daerah dataran rendah hingga pegunungan pada wilayah beriklim tropis maupun subtropis.

##### 2.1.2. Klasifikasi



**Gambar 2. 1 Tanaman papaya (*Carica papaya L.*)**

Sumber : (Hervista, 2017).





Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub kingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Subdivisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub kelas	: <i>Dilleniidae</i>
Ordo	: <i>Violales</i>
Famili	: <i>Caricaceae</i>
Genus	: <i>Carica</i>
Spesies	: <i>Carica pepaya L</i>

### **2.1.3. Morfologi**

Pepaya adalah tanaman tegak dengan satu batang, berongga, silindris, dan berwarna putih kehijauan. Tanaman ini dapat mencapai tinggi lima hingga sepuluh meter dengan perakaran yang kuat. Tanaman pepaya tidak memiliki percabangan. Dalam bentuk lingkaran, daun menutupi ujung pohon. Daun ini berdiameter antara 25 dan 5 cm dan memiliki tepi bergerigi, pangkal bertoreh, dan ujung meruncing. Daun pepaya yang berwarna hijau memiliki bentuk mirip telapak tangan manusia. Bunga pepaya berwarna putih dan berbentuk menyerupai lilin. Pepaya jenis ini disebut monodioecious, yang berarti hanya memiliki satu rumah (Muktiani, 2014). Pepaya dapat ditemukan di seluruh Indonesia, mulai dari tanaman pekarangan hingga yang dibudidayakan secara intensif di perkebunan. Buah pepaya banyak ditanam di Jawa Timur, Jawa Barat, Nusa Tenggara Timur, Jawa Tengah, dan Lampung. Ini karena mudah ditanam dan tidak membutuhkan lahan yang luas.

#### 2.1.4. Jenis-jenis Tanaman Pepaya

**Tabel 2. 1 Jenis-Jenis Tanaman Pepaya**

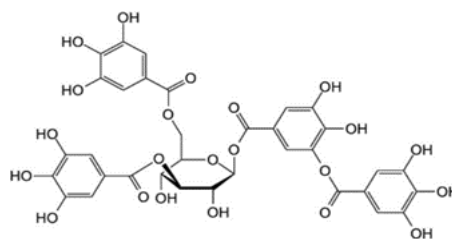
<b>Jenis</b>	<b>Warna Daging Buah</b>	<b>Bentuk Buah</b>	<b>Gambar</b>
Pepaya California	Jingga Kemerahan	Lonjong	 <p>Sumber : google</p>
Pepaya Hawaii	Merah Muda dan Oranye	Kecil dan Agak Bulat	 <p>Sumber : google</p>
Pepaya Bangkok	Jingga Kemerahan	Bulat dan Besar	 <p>Sumber : google</p>
Pepaya Red Lady	Merah	Lonjong Memanjang	 <p>Sumber : google</p>

#### 2.1.5. Senyawa Pada Tanaman Pepaya

Beberapa penelitian menunjukkan tanaman pepaya mulai dari daun, biji, buah, batang, akar, dan bunga memiliki banyak senyawa aktif. Kandungan senyawa aktif meliputi tanin, alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid, steroid, karparin, dyhydrocarpaine, tannins, nikotin, cyanogenic glikosida, asam askorbat dan papain (Depkes, 2000).

### a. Tanin

Tanin adalah senyawa fenolik yang memiliki cita rasa sepat, pahit, atau kelat dan berperan dalam mengatur proses metabolisme tumbuhan serta memberikan perlindungan terhadap serangan hama dan hewan pemakan tumbuhan (herbivora). Tanin (ester asam galat) memiliki berat molekul lima ratus hingga tiga ribu (Julianto, 2019). Tanin dapat berfungsi sebagai senyawa antioksidan biologis karena fungsinya sebagai pengkhelat logam dan pengendap protein (Aditya, 2016). Kandungan polifenol pada ekstrak tumbuhan seringkali dikaitkan dengan aktivitas antioksidannya. Tanin adalah salah satu polifenol yang memiliki sifat antioksidan (Fauziah, 2021). Menurut penelitian secara *in vitro*, tanin melakukan aktivitas antioksidan dengan menghentikan tingkat penghancuran karotenoid dan menetralkan radikal bebas pada linoleat dan radikal bebas lainnya. Bagian daun memiliki kapasitas antioksidan paling tinggi, dengan  $0,021 \pm 0,001$  mg/mL dibandingkan dengan BHA ( $0,060 \pm 0,001$  mg/mL) (Toul *et al.*, 2017)



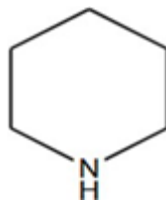
**Gambar 2. 2 Struktur Tanin**

Sumber : (Hidjrawan, 2018)

## b. Alkaloid

Alkaloid adalah kelompok metabolit sekunder utama tumbuhan. Alkaloid tidak hanya ditemukan di alam. Senyawa ini termasuk beberapa alkaloid utama dan beberapa kecil. Pengaruh alkaloid pada tubuh manusia dan hewan berpusat pada satu inti kerangka quinolin, piridin, isoquinolin, atau tropan. Pada dasarnya, alkaloid memiliki atom nitrogen di dalamnya, dan asam amino bertindak sebagai komponen utama dalam biosintesis alkaloid. Alkaloid biasanya larut dalam pelarut organik. Senyawa ini larut dalam alkohol, namun tidak larut dalam air (Julianto, 2019).

Strukturnya mengandung atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas, alkaloid berfungsi sebagai antioksidan (Hasan *et al.*, 2022). Proses memberikan atom H kepada radikal bebas merupakan mekanisme alkaloid sebagai antioksidan, yang menunjukkan bahwa alkaloid berperan sebagai antioksidan utama (Kartika *et al.*, 2020). Salah satu cara steroid berfungsi sebagai antioksidan adalah dengan menghentikan pembentukan baru dari radikal bebas dengan menghentikan reaksi berantai dan menghasilkan produk yang lebih stabil (Maulida *et al.*, 2016).



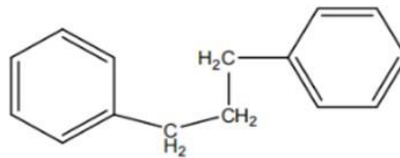
**Gambar 2. 3 Struktur Alkaloid**

Sumber : (Robinson, 1995)

### c. Flavonoid

Flavonoid adalah kelompok senyawa fenolik yang paling besar ditemukan di alam. Keanekaragaman senyawa ini disebabkan oleh berbagai tingkat hidroksilasi, alkoksilasi, dan glikosilasi pada strukturnya. Rangka dasar karbon flavonoid terdiri dari lima belas atom karbon dengan pola C6- C3-C6 (Julianto, 2019).

Flavonoid termasuk dalam kelompok senyawa metabolit sekunder, yang memiliki fungsi sebagai antioksidan. Salah satu mekanisme kerja antioksidan dalam menetralkan radikal bebas adalah dengan menyumbangkan satu atom hidrogen kepada senyawa yang bersifat oksidatif, sehingga senyawa tersebut menjadi lebih stabil (Hilma, 2021). Tiga mekanisme yang dilakukan oleh flavonoid untuk menghentikan radikal bebas terbentuk: memperlambat pembentukan spesies oksigen reaktif (ROS), menghancurkan ROS, dan mengontrol atau melindungi dengan antioksidan (Alfaridz, 2018). Sebagai antioksidan sekunder, flavonoid menghentikan reaksi berantai oksidasi radikal bebas atau menangkap radikal bebas tersebut. Ekstraktif flavonoid dilarutkan dalam pelarut metanol. Pelarut ini dipilih karena kemampuannya untuk mengekstrak sebagian besar metabolit sekunder yang diinginkan dari simplisia. Metanol dapat mengeluarkan alkaloid, flavonoid, dan saponin dari tanaman. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa metanol, sebagai pelarut universal, memiliki kemampuan untuk melarutkan analit polar dan non-polar (Salamah, 2015).



**Gambar 2. 4 Struktur Dasar Flavonoid**

Sumber : (Noer, 2018)

#### **d. Saponin**

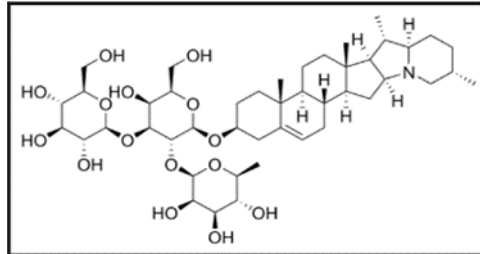
Saponin adalah metabolit sekunder dari golongan steroid aglikon atau glikosida triterpenoid yang mengandung satu atau lebih gugus gula yang terhubung dengan sapogenin atau aglikon. Mereka menghasilkan kristal amorf berwarna kuning dengan aroma yang tajam. Saponin memiliki variasi rasa, mulai dari yang sangat pahit hingga yang sangat manis. Senyawa ini tidak volatil dan larut dengan baik dalam air (baik pada suhu dingin maupun panas) serta alkohol, saponin juga mampu menghasilkan busa koloid di dalam air dan memiliki kemampuan pembersihan yang baik (Chapagain, 2005).

Salah satu senyawa amfifilik adalah saponin. Gugus steroid (sapogenin), juga dikenal sebagai triterpenoid aglikon, saponin larut dalam lemak dan dapat menghasilkan emulsi dengan minyak dan resin. Sebaliknya, gugus gula (heksosa) dalam saponin dapat larut dalam air namun tidak larut dalam alkohol absolut, eter, kloroform, dan pelarut organik nonpolar lainnya (Lindeboom, 2005).

Saponin memiliki kemampuan untuk meredam superoksida melalui pembentukan intermediet hiperoksida, fungsi antioksidan senyawa saponin mampu untuk melindungi biomolekul dari kerusakan oleh radikal bebas



(Hasan, 2022). Selama proses penyembuhan luka, saponin mendorong sintesis kolagen tipe 1, yang berperan dalam penutupan luka dan peningkatan pembentukan epitel pada jaringan (Miladiyah, 2012).



**Gambar 2. 5 Stuktur Saponin**

Sumber : (Minarno, 2016)

#### **2.1.6. Manfaat Tanaman Pepaya dan Zat Aktif**

Selama bertahun-tahun, pepaya dikenal sebagai tanaman herbal yang dapat menyembuhkan banyak penyakit, mulai dari akar, batang, daun, buah, bahkan biji buahnya (Nito, 2014).

Daun pepaya (*Carica papaya L.*) digunakan dalam industri makanan dan pengobatan tradisional. Mereka juga dikonsumsi sebagai sayur yang diolah. Menurut penelitian, jus pepaya mentah (*Carica papaya L.*) dapat dimanfaatkan sebagai anti-penuaan kulit karena aktivitas antioksidan dan antiinflamasi (Kong *et al.*, 2021).

Pepaya California, atau *Carica papaya L.*, adalah varietas pepaya yang menonjol di antara varietas lainnya karena beberapa kualitasnya yang luar biasa. Dibandingkan dengan varietas pepaya lainnya, pepaya California memiliki daging buah yang rasa lebih manis dan lembut, yang merupakan salah satu keunggulannya. Konsumen sangat menyukai kualitas ini, terutama di pasar internasional yang mengapresiasi konsistensi dan kualitas buah yang tinggi

(Jones *et al.*, 2023).

Pepaya California memiliki rasa yang luar biasa dan dikenal karena ukuran buahnya yang seragam dan bentuknya yang indah. Dengan memanfaatkan fitur ini, produsen dapat memenuhi standar kualitas yang ketat dan meningkatkan efisiensi logistik di pasar global (Green *et al.*, 2022). Bentuk dan ukuran buah yang konsisten tidak hanya memudahkan pengemasan tetapi juga membuat produk lebih menarik di rak, yang merupakan faktor penting dalam daya saing produk di pasar global yang kompetitif (Green *et al.*, 2022).

Pepaya California terkenal karena daya tahan buahnya yang luar biasa selama transportasi dan penyimpanan. Untuk produsen buah-buahan yang bergantung pada ekspor, kemampuan ini sangat penting dalam industri distribusi buah-buahan karena membantu mempertahankan kesegaran dan kualitas buah selama perjalanan jauh ke pasar internasional. Selain itu, kemampuan ini mencegah kerusakan atau penurunan kualitas selama proses distribusi, yang sering menjadi masalah besar bagi produsen buah-buahan (Smith *et al.*, 2021).

Pepaya California sangat produktif dan memiliki pasokan buah yang konsisten sepanjang tahun. Produsen dapat menggunakan pasokan yang stabil sebagai hasilnya, yang memungkinkan mereka untuk membangun hubungan jangka panjang dengan klien, termasuk pembeli besar dalam industri makanan dan minuman yang membutuhkan pasokan yang dapat diandalkan (Brown, 2020).

Secara ekonomis, tanaman pepaya California sangat membantu ekonomi lokal di wilayahnya. Ribuan orang, dari petani hingga pekerja pabrik dan bisnis lainnya yang terlibat dalam rantai pasokan buah pepaya ini, mendapatkan

pekerjaan dari pertanian pepaya, khususnya varietas California, secara langsung dan tidak langsung (Jones *et al.*, 2023). Akibatnya, pepaya California tidak hanya unggul dari segi kualitas dan daya tahan buahnya, tetapi juga menguntungkan ekonomi dan berkontribusi besar pada perdagangan buah-buahan internasional. Salah satu varietas pepaya yang paling populer di pasar global saat ini karena konsistensinya dalam rasa, tekstur, ukuran, dan kualitas.

## **2.2 Simplisia**

### **2.2.1. Definisi Simplisia**

Simplisia dari tanaman obat digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan ekstrak, baik untuk obat maupun produk lain. Simplisia adalah bahan alami yang dimanfaatkan untuk bahan baku obat dan belum mengalami proses pengolahan apa pun. Karena itu, simplisia diklasifikasikan menjadi tiga jenis: simplisia tumbuhan, simplisia hewan, dan simplisia mineral atau pelikan (Gunawan, 2004)

#### **a. Simplisia Nabati**

Simplisia nabati mencakup seluruh bagian tanaman, baik keseluruhan maupun bagian tertentu serta eksudatnya. Eksudat ini dapat berupa zat yang secara alami keluar dari sel tanaman, zat yang diperoleh melalui teknik khusus dari sel tanaman, atau senyawa yang diekstraksi dari tanaman dengan metode tertentu namun belum berbentuk senyawa kimia murni.

#### **b. Simplisia Hewani**

Simplisia hewani adalah simplisia yang berasal dari bagian tubuh atau keseluruhan hewan, yang bukan merupakan hasil dari zat kimia murni.

### c. Simplisia Mineral

Simplisia mineral adalah mineral yang tidak berasal dari zat kimia murni dan bermula dari tanah, baik telah diolah atau belum.

### 2.2.2. Pengelolaan Simplisia

Pembuatan serbuk simplisia kering, juga dikenal sebagai "penyerbukan", adalah langkah pertama dalam proses pembuatan ekstrak. Serbuk simplisia diproduksi dari simplisia dengan alat tertentu dan memiliki tingkat kehalusan tertentu. Beberapa faktor dapat mempengaruhi kualitas ekstrak selama proses ini, seperti seberapa halus serbuk, semakin efektif dan efisien proses ekstraksi, tetapi peralatan teknologi yang digunakan semakin rumit selama tahap filtrasi. Saat peralatan penyerbukan bergerak dan berinteraksi dengan benda keras (seperti logam, dan lain-lain), panas, atau kalori, timbul, yang dapat mempengaruhi senyawa kandungan. Tetapi, penggunaan nitrogen cair dapat dikompensasi (Depkes RI, 2000). Untuk mengelola simplisia sebagai bahan baku dan menghindari pencemaran industri obat tradisional, tahapan kegiatan berikut dilakukan :

#### a. Sortasi Basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan simplisia dari berbagai kotoran dan material asing. Proses ini juga dapat diterapkan pada simplisia yang berasal dari akar tanaman obat. Segala benda asing seperti rumput, tanah, daun, batang, akar yang rusak, kerikil, serta kontaminan lainnya perlu dihilangkan. Membersihkan simplisia dari tanah yang menempel dapat menurunkan jumlah mikroba yang ada, karena tanah mengandung banyak jenis mikroba.

b. Pencucian

Pembersihan tanah dan kotoran lain dari simplisia dilakukan dengan mencucinya menggunakan air bersih, seperti air sumur PAM atau mata air. Namun, bila simplisia mengandung zat yang mudah larut dalam air, pencucian harus dilakukan secara cepat agar zat tersebut tidak hilang.

c. Perajangan

Untuk melakukan pengeringan, pengepakan, dan penggilingan, beberapa jenis simplisia harus dirajang. Jika bahan yang dikeringkan dipotong lebih tipis, air akan menguap lebih cepat, sehingga mempercepat proses pengeringan. Namun, irisan yang terlalu tipis bisa menyebabkan zat aktif yang mudah menguap atau hilang, yang berpotensi memengaruhi komposisi, aroma, dan rasa yang diinginkan.

d. Pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk membuat simplisia yang tahan lama, sehingga bisa disimpan lebih lama. Pengurangan kadar air dan penghentian reaksi enzimatik akan mencegah penurunan kualitas atau kerusakan simplisia. Jamur dan mikroorganisme kecil dapat tumbuh jika ada sisa air pada simplisia dalam kadar tertentu. Dengan kadar air kurang dari 10%, pengeringan dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel. Faktor-faktor penting selama pengeringan meliputi kelembaban udara, suhu, waktu pengeringan, aliran udara, dan luas permukaan bahan. Suhu ideal untuk pengeringan adalah di bawah 60°C, namun untuk bahan aktif yang mudah rusak akibat panas atau yang cepat menguap, pengeringan harus dilakukan

pada suhu serendah mungkin, yaitu antara 30°C hingga 45°C. Pengeringan bisa dilakukan secara alami (dengan sinar matahari langsung atau diangin-anginkan) atau secara buatan (dengan alat).

e. Sortasi Kering

Sortasi pasca pengeringan merupakan tahapan akhir dalam proses pembuatan simplisia. Tahap ini bertujuan untuk memisahkan simplisia kering dari bahan-bahan yang tidak diinginkan, seperti kotoran dan bagian tanaman yang tidak bermanfaat. Simplisia yang berbentuk rimpang, sering kali terdapat bagian akar yang berlebih yang perlu dibuang. Selain itu, sebelum simplisia dikemas, partikel besi, pasir, dan material tanah lainnya harus dikeluarkan.

f. Penyimpanan

Setelah proses pengeringan dan sortasi selesai, simplisia harus disimpan dalam wadah yang terpisah untuk mencegah pencampuran antar bahan. Selain itu, kotak-kotak yang berisi bahan harus ditempatkan di rak di gudang penyimpanan. Berbagai faktor yang mempengaruhi pengemasan dan penyimpanan simplisia meliputi paparan cahaya, sirkulasi udara, keberadaan oksigen, penyerapan kelembaban, interaksi kimia antara zat aktif tanaman dengan kemasan, potensi kehilangan air, serta risiko kontaminasi oleh jamur, serangga dan organisme lainnya. Wadah yang digunakan harus bersifat inert (tidak reaktif), tidak beracun, dan mampu melindungi simplisia dari bakteri, cahaya, serangga, kotoran, uap air, dan oksigen.

### **2.3 Tinjauan Tentang Ekstrak**

Sebagian besar atau seluruh pelarut dihilangkan melalui proses penguapan,

kemudian residu serbuk yang tersisa diproses lebih lanjut hingga sesuai dengan standar yang berlaku untuk ekstrak tanaman obat. Ekstrak didefinisikan sebagai formulasi kental yang dibuat menggunakan pelarut yang tepat untuk mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani (Rahmah, 2016). Berikut adalah metode ekstraksi menggunakan pelarut.

1. Cara Dingin

- a. Maserasi

Maserasi adalah cara yang paling sering dipakai. Cara ini dilakukan dengan mencampurkan pelarut dan serbuk tanaman yang sesuai ke dalam wadah yang berisi zat inert dan tertutup rapat pada suhu ruangan. Proses ekstraksi diakhiri saat kadar senyawa di dalam pelarut dan sel tanaman mencapai keseimbangan. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut dipisahkan dari sampel dengan cara disaring. Salah satu kekurangan metode maserasi adalah lamanya waktu yang dibutuhkan, tingginya jumlah pelarut yang digunakan, serta potensi munculnya kendala lainnya. Sebagian senyawa mungkin sulit diekstraksi pada suhu ruangan. Namun, senyawa yang termolabil dapat tetap terlindungi selama proses maserasi (Mukhtarini, 2014).

- b. Perkolasi

Pada teknik perkolasi, serbuk sampel dicampur secara bertahap ke dalam perkolator (wadah berbentuk silinder dengan kran di bawah). Pelarut dimasukkan di atas sampel serbuk dan dibiarkan mengalir perlahan ke bawah. Keunggulan metode ini adalah sampel selalu mendapatkan

aliran pelarut yang segar. Namun, apabila sampel dalam perkolator tidak tersebar merata, pelarut akan mengalami kesulitan menjangkau seluruh area. Disamping itu, teknik ini memerlukan banyak pelarut dan waktu (Mukhtarini, 2014)

## 2. Cara Panas

### a. Refluks

Proses refluks terjadi ketika pelarut menguap pada titik didihnya hingga waktu tertentu, dengan jumlah pelarut yang relatif stabil selama proses pendinginan kembali. Pada residu awal, proses biasanya diulang tiga hingga lima kali untuk memasukkan proses ekstraksi sempurna. Sampel dimasukkan ke dalam labu yang terhubung dengan kondensor dan pelarut dalam metode refluks. Ketika larutan dipanaskan, ia mencapai titik didih. Uap kemudian mengembun menjadi kondensat dan kembali ke dalam labu (Mukhtarini, 2014).

### b. Soxhlet

Ekstraksi Soxhlet merupakan metode yang menggunakan pelarut yang baru secara terus-menerus, biasanya dilakukan dengan alat khusus yang memungkinkan ekstraksi berkelanjutan dengan volume pelarut yang hampir stabil tanpa perlu mendinginkan kembali. Prosedur ini dilakukan dengan meletakkan serbuk sampel di atas labu alas bulat dan di bawah kondensor, menggunakan sarung selulosa atau kertas saring. Setelah labu diisi dengan pelarut yang sesuai, suhu penangas disesuaikan dengan suhu refluks. kelebihan metode ini yaitu sampel diekstraksi secara konsistensi menggunakan pelarut murni dari hasil kondensasi; proses ini tidak



menggunakan pelarut yang banyak dan tidak membutuhkan waktu yang lama. Namun, kelemahan utama yaitu senyawa yang sensitif terhadap panas bisa rusak dikarenakan ekstrak tetap berada pada titik didih (Mukhtarini, 2014).

c. Digesti

Metode digesti merupakan maserasi kinetik (dengan dilakukan pengadukan terus-menerus) dengan suhu yang lebih tinggi dari pada suhu ruangan, biasanya antara 40-50°C (Rahmah, 2016).

d. Infusa

Ekstraksi infusa dilakukan selama 15-20 menit dengan menggunakan penangas air, di mana bejana infus direndam dalam air mendidih pada suhu 96-98°C (Rahmah, 2016).

e. Dekokta

Infusa yang berlangsung lebih lama disebut dekokta, dengan suhu di atas 30°C dan mencapai titik didih (Rahmah, 2016).

## **2.4 Tinjauan Tentang Kulit**

### **2.4.1. Definisi Kulit**

Kulit manusia merupakan bagian dari organ tubuh paling luar dan terbesar. Fungsinya untuk lapisan pelindung agar menjaga tubuh dari elemen luar serta dapat mencerminkan kondisi kesehatan seseorang (Brodell *et al.*, 2008). Jika kulit seseorang dirawat dengan baik, ia akan tampak segar, sehat, dan memancarkan kesegaran. Bergantung pada iklim, jenis kelamin, umur, ras dan kulit memiliki jenis dan warna yang beragam dan elastis dan sensitif (Lai-Cheong *et al.*, 2017).

Paparan radiasi ultraviolet dalam jangka panjang dapat menimbulkan sejumlah efek merugikan pada kulit, termasuk risiko kanker kulit, penuaan dini, serta melemahnya respons sistem imun. Pembentukan spesies oksigen reaktif (ROS) sebagai akibat dari radiasi ultraviolet adalah hubungan langsung antara paparan terus menerus terhadap radiasi ultraviolet (Jain, *et al.*, 2014).

ROS dapat memengaruhi mekanisme pertahanan antioksidan kulit; stres oksidatif yang terjadi dapat menyebabkan kerusakan pada protein, membran sel, karbohidrat, dan asam nukleat melalui proses oksidasi (Reis Mansur *et al.*, 2016).

Secara umum bahwa penyebab penuaan kulit adalah pembentukan radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul yang sangat reaktif karena memiliki elektron yang tidak berpasangan, sehingga dapat merusak berbagai komponen struktur membran sel, seperti protein, lipid, dan DNA. Kerusakan yang ditimbulkan oleh molekul oksigen reaktif ini terjadi baik di dalam maupun di luar sel melalui berbagai bentuk stres oksidatif.

Mekanisme pertahanan endogen yang menghambatnya berkurang, sedangkan dengan bertambahnya usia, produksi radikal bebas meningkat. Ketidakseimbangan ini menyebabkan kerusakan struktur seluler secara bertahap, yang menyebabkan penuaan yang lebih cepat (Allemann *et al.*, 2014).

Dengan menangkap radikal bebas, antioksidan dapat melindungi endogen dan melawan tekanan oksidatif eksogen (Lai-Cheong *et al.*, 2017; Allemann *et al.*, 2014). Molekul yang memiliki kemampuan untuk mencegah molekul lain dioksidasi dikenal sebagai antioksidan. Beragam jenis tumbuhan memiliki fungsi sebagai antioksidan karena mengandung polifenol dan karotenoid dalam

jumlah tinggi, terutama kelompok senyawa flavonoid. Oleh karena itu, banyak yang digunakan sebagai antioksidan alami dalam bentuk suplemen oral seperti vitamin dan produk perawatan kulit topikal.

Dalam bidang fitokosmetik, ekstrak tumbuhan yang kaya akan antioksidan sangat berguna karena menyediakan molekul yang dapat menetralkan ROS dan memulihkan keseimbangan kulit, mencegah eritema dan penuaan dini pada kulit (Calderon-Montano *et al.*, 2014).

Untuk produk perawatan kulit topikal yang dirancang untuk mencegah penuaan dan menjaga kulit dalam kondisi optimal, vitamin dan antioksidan sangat dihargai sebagai bahan utama. Banyak senyawa dengan struktur kimia yang bervariasi telah diidentifikasi memiliki aktivitas antiradikal dan telah dipasarkan sebagai produk anti-penuaan (Ratz *et al.*, 2014).

#### **2.4.2. Manfaat Antioksidan Untuk Kulit**

Salah satu penyebab utama proses penuaan adalah gangguan dalam pengaturan metabolisme respirasi sel, yang ditandai dengan produksi anion superoksida dan radikal hidroksil akibat tidak sempurnanya pengurangan oksigen di mitokondria. Radikal bebas yang dihasilkan oleh senyawa nitrogen dan oksigen merupakan salah satu penyebab utama penuaan. Antioksidan menawarkan banyak manfaat untuk kesehatan kulit, seperti mencegah penuaan dan melindungi kulit dari ROS yang dihasilkan oleh stres oksidatif serta perlindungan ultraviolet. Antioksidan bekerja untuk menghambat reaksi radikal bebas.

#### **2.4.3. Antipenuaan**

Proses penuaan, yang merupakan mekanisme fisiologis yang rumit, sering

kali dikaitkan dengan berbagai kondisi seperti penurunan daya ingat secara bertahap, gangguan fungsi kognitif, demensia, Parkinson, Skizofrenia, Alzheimer, dan gangguan lainnya. (Lan *et al.*, 2014). Stres oksidatif adalah komponen penting dari proses penuaan. Untuk proses metabolisme biologis, organisme membutuhkan oksigenasi yang tepat. Namun, stres oksidatif yang berlebihan selama proses metabolisme energi dapat memicu terjadinya mutasi dan berperan dalam perkembangan berbagai penyakit kronis, yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara sistem pertahanan antioksidan dan produksi radikal bebas dari oksigen yang berlangsung secara tidak terkendali (Zhong *et al.*, 2014).

Seseorang dapat mengontrol tingkat penuaan otak dan memperpanjang rentang hidupnya dengan mengonsumsi antioksidan, baik melalui diet maupun suplemen. Antioksidan sintetis dan alami terbagi menjadi dua kategori. Karena efek sampingnya, penggunaan antioksidan sintetis sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian sedang dilakukan untuk mendapatkan antioksidan alami dari tanaman. Antioksidan alami ini dapat digunakan untuk mengatasi stres oksidatif yang disebabkan oleh sinar matahari dan oksigen serta sebagai sumber senyawa baru yang aman dan efektif dalam menghambat penuaan (Jain *et al.*, 2015).

#### **2.4.4. Perlindungan dari ROS**

Banyak antioksidan terlibat dalam produksi ROS secara *in vivo*, dan jaringan hidup memiliki mekanisme pengendalian untuk mempertahankan keseimbangan ROS. Relevansi relatif antioksidan bergantung pada ROS yang dihasilkan, metode yang digunakan untuk menghasilkannya, dan target kerusakan yang dianggap (Halliwell, 2015). Tubuh menggunakan antioksidan

endogen untuk melawan ROS. Namun, ketika antioksidan endogen tidak memadai atau tidak seimbang dalam menghadapi oksidan, maka antioksidan dari luar tubuh dapat berperan dalam mengembalikan keseimbangan tersebut. Dengan mengurangi jumlah oksidan di dalam dan sekitar sel, antioksidan menghambat produksi ROS dengan cara memecahnya secara langsung, menghambat ROS agar tidak mengenai target biologisnya, mengurangi penyebaran oksidan saat proses peroksidasi lipid, serta menghentikan terjadinya stres oksidatif, dapat berkontribusi dalam mencegah proses penuaan (Pouillot *et al.*, 2014).

#### **2.4.5. Perlindungan dari UV**

Sinar ultraviolet dengan panjang gelombang (180 - 400 nm) dapat merusak berbagai jenis sel dan memicu pembentukan senyawa seperti singlet oksigen  $^1O_2$ , ion hidroksil ( $OH^-$ ), hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ), serta spesies oksigen reaktif (ROS) lainnya. Sinar UVB (290 - 320 nm) diserap oleh kromofor pada lapisan epidermis, seperti asam urokanik, melanin, dan timbal, yang kemudian memicu kerusakan molekuler dan produksi ROS. Kehadiran  $H_2O_2$ , dalam paparan UVB mempercepat pembentukan  $OH^-$ , yang pada akhirnya menyebabkan DNA.

Sinar UVA (320-400 nm) mampu menembus hingga ke lapisan dermis yang lebih dalam, merangsang peningkatan produksi ROS dan memperburuk kerusakan kulit dalam jangka panjang. Berbagai faktor transkripsi pada sel kulit diaktifkan oleh paparan UVA dan UVB. Ini termasuk faktor transkripsi NF- $\kappa$ B, yang bertanggung jawab atas peradangan dan respons stres seluler. Kondisi ini dapat memicu peningkatan aktivasi enzim matriks metaloproteinase (MMPs),

yaitu kelompok enzim yang berperan dalam penghancuran kolagen dan elastin. Faktor lingkungan, terutama radiasi ultraviolet, terus memengaruhi kulit. Radikal bebas yang dihasilkan oleh radiasi ultraviolet dapat merusak DNA di kulit dan, pada protein, dapat mengganggu membran keratinosit, menyebabkan penuaan sel kulit yang lebih cepat. Kulit mengalami perubahan sebagai akibat dari paparan radiasi ultraviolet, yang dapat menyebabkan radang, penuaan akibat paparan sinar matahari, dan berbagai kelainan kulit. Gejala penuaan akibat paparan sinar matahari meliputi kerutan, penurunan elastisitas, peningkatan kerapuhan, dan penyembuhan luka yang lebih lambat.

Antioksidan dapat menghentikan pembentukan oksigen reaktif yang disebabkan oleh sinar ultraviolet, yang kemudian memungkinkan aktivitas anti-inflamasi dan antipenuaan (Oresajo *et al.*, 2015).

## **2.5 Kategori Antioksidan**

### **2.5.1. Antioksidan Endogen**

Pada dasarnya, oksidan dihilangkan oleh enzim, seperti katalase, glutathione peroksidase, superoksida dismutase, dan superoksida reduktase. Mengurangi kandungan oksidan dan mencegah kerusakan oksidatif adalah dua fungsi penting enzim ini. Hemeoksigenase, sebuah enzim yang sangat terstimulasi oleh stres oksidatif, berperan dalam menghilangkan oksidan berupa heme sekaligus menghasilkan senyawa antioksidan seperti bilirubin (1O<sub>2</sub>) serta prooksidan berupa (zat besi). Tingkat feritin yang tinggi juga meningkatkan kapasitas penyerapan besi, yang dapat disebabkan oleh peningkatan ketahanan terhadap stres oksidatif. Kadar dan komposisi molekul antioksidan endogen berbeda-beda antara jenis sel dan jaringan. Sel induk embrionik dan dewasa

menunjukkan ekspresi tinggi enzim antioksidan, namun tingkat ini menurun seiring dengan perkembangan sel. Sering kali terjadi peningkatan molekul antioksidan endogen setelah terpapar bahan oksidatif.

### **2.5.2. Antioksidan Eksogen**

Salah satu antioksidan yang paling terkenal dan sering digunakan dalam produk perawatan kulit adalah vitamin E, yang juga dikenal sebagai tokoferol. Berbagai jenis makanan, seperti daging, sayuran, dan biji bijian, mengandung delapan isoform aktif antioksidan lipofilik. Efek proteksi setelah aplikasi topikal ditunjukkan oleh  $\alpha$ -tokoferol, isoform yang paling aktif secara biologi. Ini dapat mengurangi jumlah sel yang rusak akibat paparan sinar matahari, kerusakan akibat UVB, dan menghambat proses fotokarsinogenesis. Sejumlah penelitian mengungkapkan bahwa vitamin E, baik dalam bentuk topikal maupun turunannya mampu menghambat peroksidasi lipid yang disebabkan oleh paparan sinar ultraviolet. Berbagai ilmuwan juga menyatakan bahwa vitamin E memiliki fungsi sebafei zat antipenuaan. Penelitian lebih lanjut menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi dua atau lebih antioksidan dapat meningkatkan efektivitas perlindungan terhadap sinar UV, sebagaimana terlihat pada sinergi antara vitamin E dan vitamin C (Montenegro, 2014).

Standar Nasional Indonesia (SNI) Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia, sabun mandi padat harus diuji untuk berbagai karakteristik, termasuk organoleptis, homogenitas, pH, kadar air, dan tinggi busa, sehingga dapat digunakan tanpa menyebabkan iritasi pada kulit (SNI) 06- 4085-1996.

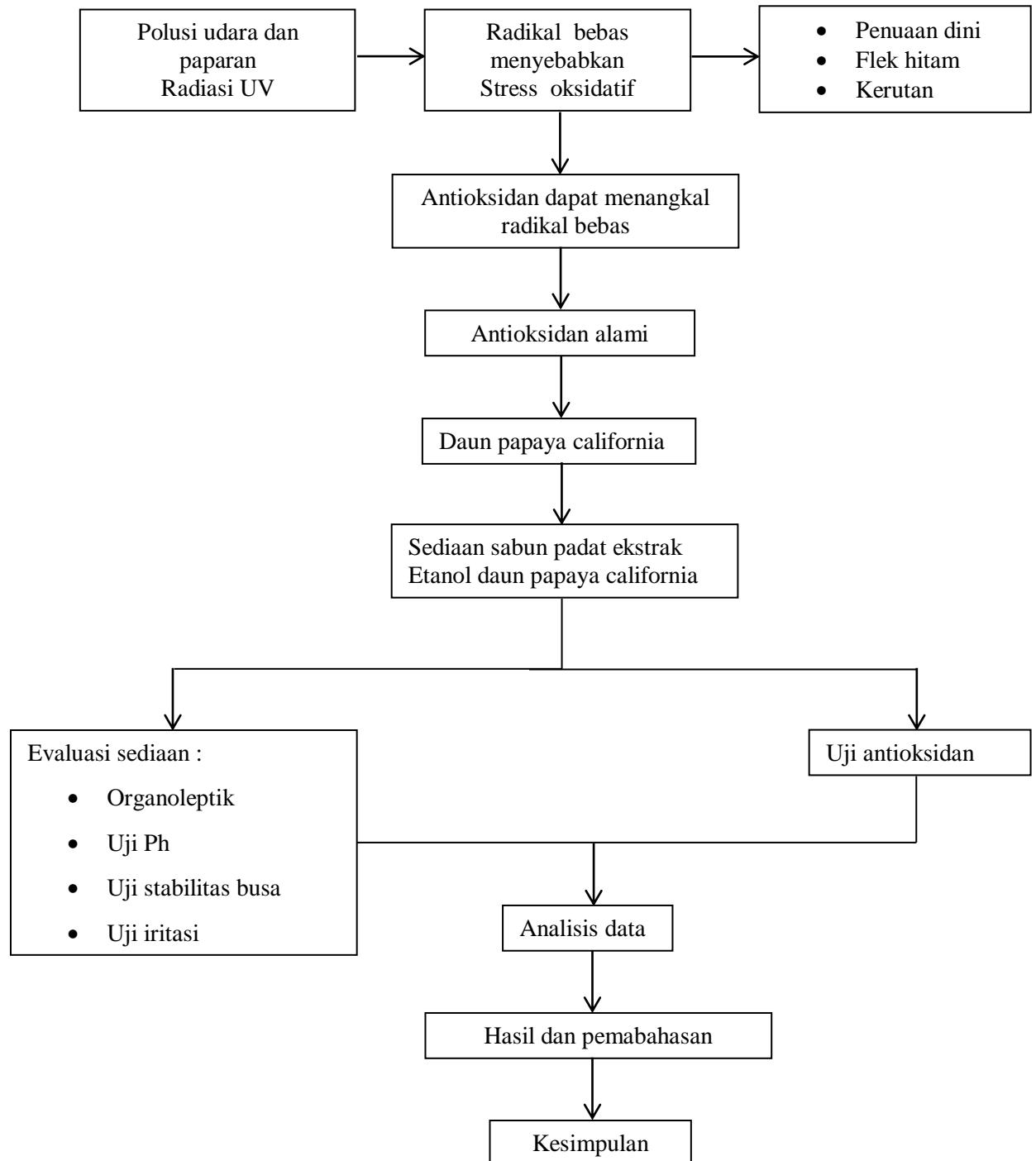
## 2.6 Penelitian Terdahulu

**Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu**

No	Judul	Kesimpulan
1.	Identifikasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Alkaloid Daun Pepaya ( <i>Carica papaya L.</i> ) kultivar Lokal (Bulla <i>et al.</i> , 2020)	Senyawa alkaloid yang ditemukan dalam isolat daun pepaya ( <i>Carica papaya L.</i> ) dari kultivar lokal A dan B adalah senyawa karpain yang memiliki massa molekul sebesar 479 g/mol. Ekstrak daun pepaya ( <i>Carica papaya L.</i> ) dari kultivar lokal A dan B mengandung senyawa alkaloid dengan aktivitas antioksidan, ditunjukkan oleh nilai IC50 masing-masing sebesar 34 dan 10,4ppm
2.	Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya ( <i>Carica papaya L.</i> ) yang Diperoleh dari Daerah Ubud, Kabupaten Gianyar, Bali (Mahatrinny <i>et al.</i> , 2014)	Ekstrak etanol dari daun pepaya ( <i>Carica papaya L.</i> ) mengandung kadar air sebesar $9,408 \pm 0,761\%$ . Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia, ekstrak ayng diperoleh dari daerah Ubud, Kabupaten Gianyar, Bali mengandung golongan senyawa dari golongan flavonoid, alkaloid, glikosida dan tanin.
4	Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Ekstrak Etanol Tali Kuning (Anamirta cocculus) Dengan Metode DPPH (Erawati <i>et al.</i> , 2024)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi etil asetat dan fraksi kloroform memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi, sementara fraksi n-heksan menunjukkan aktivitas antioksidan pada tingkat sedang dalam waktu yang relatif cepat.
5	Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Sabun Sari Pepaya ( <i>Carica papaya L.</i> ) Sebagai Pelembab (Dalimunthe <i>et al.</i> , 2024)	Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan, bahwa penambahan sari buah pepaya ( <i>Carica papaya L.</i> ) dapat diaplikasikan dalam sediaan sabun padat sebagai pelembab. Sediaan sabun padat dari buah pepaya ( <i>Carica papaya L.</i> ) dengan konsentrasi 23,95 (F2) memiliki hasil evaluasi yang terbaik dari tekstur dan organoleptis dari sabun. Sediaan sabun sari buah pepaya ( <i>Carica papaya L.</i> ) memenuhi kesesuaian evaluasi pada SNI sabun padat.

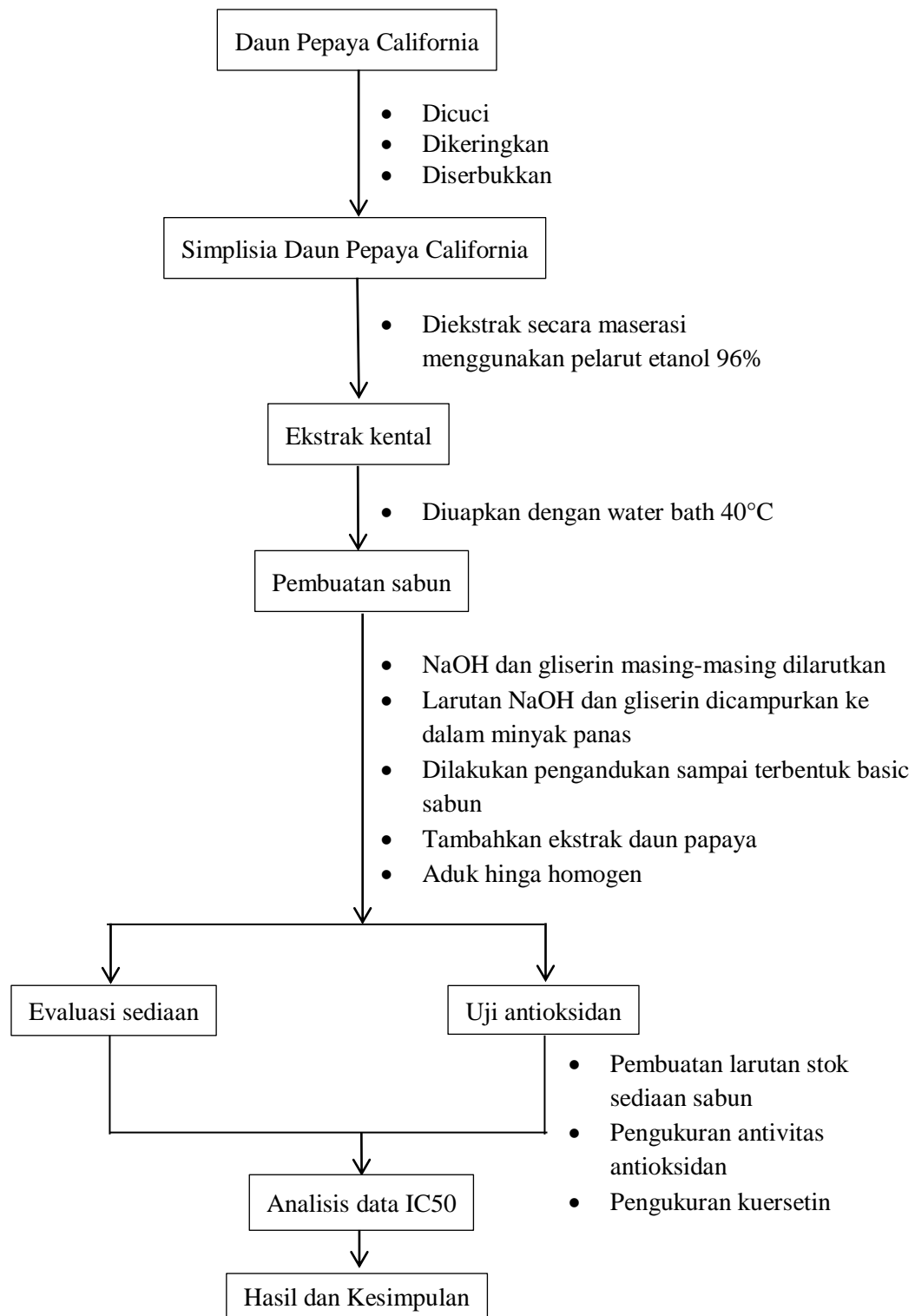


## 2.7 Kerangka Konsep



**Gambar 2. 6 Kerangka Konsep**

## 2.8 Alur Penelitian



**Gambar 2. 7 Alur Penelitian**

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknologi dan Bahan Alam Universitas Muhammadiyah Sorong (UNIMUDA) dengan tahapan prosedur yaitu; pemilihan dan pengumpulan sampel daun pepaya (*Carica papaya L.*), proses pengeringan dan ekstraksi simplisia daun pepaya menggunakan metode maserasi, dan metode DPPH untuk pengujian antioksidan pada sabun padat menggunakan spektrofotometri UV-vis dengan menentukan nilai IC<sub>50</sub> dan evaluasi sediaan.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

##### 3.2.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Alam dan Laboratorium Teknologi Formulasi Sediaan Steril, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

##### 3.2.2. Waktu Penelitian

Rancangan Penelitian	April 2025				Mei 2025		Juni 2025		Juli 2025	
	Minggu Ke									
	1	2	3	4	1	2	2	3	1	2
Pengambilan Daun Pepaya										
Pembuatan serbuk Daun Pepaya										
Maserasi										
Pembuatan Ekstrak Kental										
Skrinning Fitokimia										
Pembuatan Sediaan Sabun Padat										
Evaluasi Sediaan										
Uji Antioksidan										
Analisis Data										

**Gambar 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian**

### 3.3 Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Daun pepaya california (*Carica papaya L.*), yang berasal dari Kabupaten Sorong Provinsi Papua Barat Daya. Sedangkan Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Daun pepaya california (*Carica papaya L.*) berwarna hijau segar yang berlokasi di jalan klamono No.Km 22 Kelurahan Klafma, Aimas.

### 3.4 Variabel penelitian

- a. Variabel Bebas : Ekstrak etanol 96% dari daun pepaya (*Carica papaya L.*)
- b. Variabel Terikat : Uji organoleptis, pH, tinggi busa, dan iritasi.
- c. Variabel Kontrol : Konsentrasi pelarut, waktu pengambilan daun pepaya, lokasi pengambilan, dan teknik analisis.

### 3.5 Definisi Operasional

- a. Tanaman pepaya biasa dimanfaatkan sebagai sayur, bagian yang dimanfaatkan yaitu daun pepaya dan juga digunakan sebagai obat herbal. Daun pepaya mengandung senyawa-senyawa seperti flavonoid, alkaloid karpain, dan kalkaloid yang memiliki cita rasa pahit, dan dikenal memiliki sifat sebagai antioksidan (Ledoh *et al.*, 2016). Flavonoid merupakan komponen penting dari diet manusia. Karena fakta bahwa flavonoid memiliki gugus hidroksil yang tersubstitusi pada posisi orto dan para terhadap gugus –OH dan –OR<sub>3,4</sub>, peran antioksidan dalam senyawa ini dapat menghindari kerusakan pada bagian seluler yang disebabkan oleh reaksi kimia yang melibatkan radikal bebas. Flavonoid telah diteliti secara

in vitro dan menunjukkan kemampuan antioksidan yang bahkan melebihi vitamin C dan E (Bratovic, 2020). Radikal bebas dapat mengakibatkan kerusakan jaringan sehat, oksidasi lipid pada membran sel, gangguan fungsi sel endotel di pembuluh darah, peningkatan produksi prostaglandin, dan peningkatan stres oksidatif akibat adanya elektron yang tidak berpasangan pada atom atau molekulnya (Kumar, 2020).

- b. Ekstrak daun pepaya didapat dari daun pepaya dengan metode maserasi dan pelarut yang digunakan adalah etanol.

### **3.6 Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan sampel berlokasi di Kota Sorong Papua Barat Daya dan penyiapan ekstrak daun pepaya californica (*Carica papaya L.*) untuk pembuatan sabun padat kemudian di analisis aktivitas antioksidan pada sabun padat.

### **3.7 Alat dan bahan**

#### **3.7.1. Alat Penelitian**

Batang pengaduk, corong, gelas ukur (herma), beaker glass (pyerx), blender, hand mixer, kertas saring, pisau, cetakan sabun, wadah, timbangan digital, masker, jas lab, handscoon, toples kaca, nampan, corong kaca, aluminium foil, rotary evaporator, loyang, hotplate, pipet tetes, mikro pipet, aluminium foil, water bath, vial, penggaris, cawan petri, pH meter, Spektrofotometri UV-Vis.

#### **3.7.2. Bahan Penelitian**

Ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya L.*), natrium hidroksida (NaOH), minyak kelapa, 1- difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), aquades, gliserin, etanol 96%, etanol P.A, kuersetin.

### **3.8 Sampel Daun Pepaya (*Carica papaya L.*)**

Pengambilan sampel dilakukan secara purposif, yang berarti berdasarkan apa yang dipikirkan oleh peneliti. Sampel daun pepaya (*Carica papaya L.*) diambil dari daun yang tidak terlalu muda atau terlalu tua tanpa membandingkannya dengan tempat lain, diambil di daerah Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat Daya. Kemudian dilakukan proses sortasi basah yang diikuti dengan pencucian dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel pada sampel. Selanjutnya sampel dirajang dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 360 menit (Orilda *et al.*, 2021). Setelah mengering, sampel dihaluskan menggunakan blender dan disaring dengan ayakan.

### **3.9 Ekstraksi daun pepaya**

Setelah didapatkan serbuk halus kemudian simplisia di maserasi dengan cara serbuk simplisia dimasukan kedalam wadah toples dan tambahkan pelarut etanol 96% sampai terendam, proses maserasi dilakukan selama 3x24 jam atau selama 3 hari untuk didapatkan ekstrak cair dan dilakukan remaserasi 1x24 jam, maserasi dan remaserasi dilakukan pengadukan setiap 24 jam sekali. Setelah proses maserasi dan re-maserasi selesai, disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan antara filtrat dan residu. Filtrat atau ekstrak cair yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan waterbath hingga menghasilkan ekstrak kental. Selanjutnya diperlakukan perhitungan rendemen, yang dilakukan sejak awal untuk mengetahui hasil yang diperoleh setelah proses ekstraksi bertingkat dan evaporasi. Rendemen dihitung dengan

membandingkan berat akhir ekstrak dengan berat awal sampel, kemudian hasilnya dinyatakan dalam bentuk persentase (%) (Nadialista Kurniawan, 2021). Pelarut yang dipilih untuk ekstraksi ini didasarkan pada polaritas senyawa-senyawa yang dianggap memiliki efek antioksidan. Dalam pelarut polar hingga semipolar, tanin, alkaloid, flavonoid, saponin, dan triterpenoid cenderung larut. Oleh karena itu, pelarut etanol 96% digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang diinginkan dari senyawa kandungan lainnya. Akibatnya, ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa yang diinginkan. Nilai rendemen dapat dihitung dengan membagi berat awal simplisia dengan berat hasil ekstraksi, atau ekstrak kental. Ini adalah nilai kesetaraan tiap gram ekstrak kental dengan simplisia (Rustam, 2014).

$$\text{Rendemen ekstrak (\%)} = \frac{\text{bobot ekstrak kental}}{\text{bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

### 3.10 Skrining Fitokimia

Pemeriksaan skrining fitokimia pada hasil maserasi daun papaya California untuk mengetahui golongan senyawa flavonoid, tannin, alkaloid, dan saponin.

#### 1. Uji Flavonoid

Sampel daun papaya California sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan timbal II asetat 0,2 ml. Flavonoid ditandai dengan terbentuknya endapan putih.

#### 2. Uji Tanin

Sampel daun papaya califronia sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  0,2 ml. Tanin ditandai dengan

terbentuknya warna biru/hijau kehitaman.

### 3. Uji Alkaloid

Sampel daun pepaya California sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan pereaksi pertama yaitu pereaksi mayer 0,2 ml. Pada pereaksi mayer alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan kuning. Pada pereaksi bouchardat 0,2 ml dimasukkan pada tabung reaksi, alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan cokelat hitam.

### 4. Uji Saponin

Sampel daun pepaya California sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan pereaksi HCL2N. Saponin ditandai dengan terbentuknya busa yang bertahan selama beberapa menit (Depkes RI, 1995).

## 3.11 Prosedur Pembuatan Sabun Padat

Timbang bahan baku sesuai formula, siapkan bahan baku dan bahan tambahan. 39 gram NaOH dilarutkan dengan aquadest dan diaduk hingga larut; tunggu hingga suhu larutan menjadi dingin (Masa 1). Selanjutnya, minyak kelapa 200 mL yang sudah dipanaskan (Masa 2). Ditambahkan massa 1 ke massa 2 tambahkan gliserin aduk hingga homogen menggunakan hand blender/mixer. Diambil sebagian adonan, kemudian masukkan ekstrak pepaya 8 gram ulangi hal yang sama untuk ekstrak 24 gram, aduk hingga adonan mulai mengental dan mengeras. Tuangkan adonan sabun ke dalam cetakkan dan biarkan membeku selama satu minggu. Setelah itu, keluarkan dari cetakkan dan kemas sabun (Dalimunthe *et al.*, 2024)



**Tabel 3. 1 Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat Ekstrak Etanol Daun Pepaya California**

Bahan	Konsentrasi	
	F1	FII
Ekstrak daun pepaya California	8 g	24 g
Minyak Kelapa	200 ml	200 ml
NaOH	39 g	39 gr
Gliserin	20 g	20 gr
Aquadest	83 Add	83 Add

### 3.12 Evaluasi Sediaan Sabun Padat

#### 1. Uji Organoleptik

Uji ini dilakukan dengan cara dilihat dari bentuk, warna, dan bau dari sabun pada penyimpanan selama 2 minggu.

#### 2. Uji Ph

4 gram sabun dicampur dengan 10 ml aquadest. pH masing-masing formula sabun padat diukur dengan pH meter. Dengan pH 8-11, sabun mandi padat yang mengandung ekstrak etanol daun pepaya memenuhi syarat (SNI, 1994).

#### 3. Uji Tinggi Busa

2 g sabun dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi sepuluh mililiter aquades dan dikocok selama satu menit dengan vortex. Penggaris digunakan untuk mengukur tinggi busa yang terbentuk. Tinggi busa sabun adalah 1,3–22 cm sebagai syarat ummnya (SNI, 1994).

#### 4. Uji Iritasi

Percobaan di lakukan pada 6 orang relawan dengan cara basahi sabun dan oleskan pada tangan tunggu beberapa menit, dan lihat perubahan yang terjadi berupa iritasi pada kulit, gatal, panas, kering, bengkak, dan

kemerahan (Debi *et al.*, 2020).

### 3.13 Uji Aktivitas Antioksidan

#### 1. Pembuatan dan Penetapan Panjang Gelombang ( $\lambda_{\text{maks}}$ ) DPPH

Larutan DPPH 0,4 mM dibuat dengan menimbang 0,0157 gram DPPH, kemudian dilarutkan dalam etanol p.a hingga mencapai volume 100 ml dalam labu ukur, sehingga diperoleh larutan DPPH 0,4 mM (Erawati *et al.*, 2024). Untuk larutan blanko, sebanyak 1 ml larutan DPPH 0,4 mM dipipet, lalu ditambahkan etanol p.a hingga total volumenya menjadi 5 ml. Larutan tersebut didiamkan selama 30 menit ditempat gelap, kemudian absorbansinya diukur pada rentang panjang gelombang 400-600 nm, dengan hasil pengukuran menunjukkan panjang gelombang optional sebesar 500 nm (Muslihin *et al.*, 2022).

#### 2. Pengujian Aktivitas Radikal Bebas DPPH

Larutan DPPH 0,4 mM dibuat dengan mengambil 1 ml larutan DPPH, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 5 ml yang ditutup menggunakan aluminium foil. Setelah itu, volume larutan ditambahkan dengan etanol p.a hingga mencapai batas. Larutan tersebut kemudian didiamkan selama 30 menit (Erawati *et al.*, 2024).

#### 3. Pembuatan Lautan Stok dan Pengukuran Aktivitas Antioksidan Sediaan Sabun Padat Ekstrak Daun Pepaya Menggunakan DPPH

Sebanyak 10 mg sediaan ditimbang untuk pembuatan larutan stok dengan konsentrasi 1000 ppm. Setiap sediaan dilarutkan dalam etanol p.a di dalam gelas kimia sambil diaduk hingga larut sempurna, kemudian dipindahkan ke dalam labu ukur 10 ml dan ditambahkan etanol p.a hingga

mencapai batas (Erawati *et al.*, 2024). Untuk mengukur aktivitas antioksidan sediaan sabun padat ekstrak daun pepaya, larutan stok 1000 ppm digunakan dengan cara mengambil volume ekstrak masing-masing sebanyak 0,1 ml, 0,2 ml, 0,3 ml, 0,4 ml dan 0,5 ml. Larutan tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur 5 ml yang tertutup aluminium foil, lalu ditambahkan 1,0 ml larutan DPPH 0,4 mM dan diencerkan dengan etanol p.a hingga mencapai volume 5 ml, sehingga diperoleh konsentrasi akhir sebesar sebesar 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm. Campuran dibiarkan selama 30 menit, kemudian absorbansinya diukur menggunakan lalu spektrofotometri ultraviolet-visibel pada panjang gelombang 500 nm (Muslihin *et al.*, 2022).

#### 4. Pembuatan Larutan Kuersetin dan Pengukuran Aktivitas Antioksidan

Larutan kuersetin dengan konsentrasi 100 ppm disiapkan dengan menimbang 10 mg kuersetin, kemudian melarutkannya dalam etanol p.a sambil diaduk hingga homogen. Selanjutnya, larutan diencerkan menggunakan etanol p.a hingga mencapai volume akhir 10 ml. Larutan kuersetin 1000 ppm sebelumnya diencerkan untuk memperoleh konsentrasi hingga 100 ppm. Untuk analisis aktivitas antioksidan, larutan stok kuersetin 100 ppm diambil masing-masing sebanyak 0,005 ml, 0,01 ml, 0,015 ml, 0,02 ml dan 0,025 ml, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 5 ml yang dibungkus aluminium foil. Masing-masing dicampur dengan 1 ml larutan DPPH berkonsentrasi 0,4 mM, kemudian ditambahkan etanol p.a hingga mencapai volume yang ditandai, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi akhir 0,1 ppm, 0,2 ppm, 0,3 ppm, 0,4 ppm, dan 0,5

ppm. Larutan ditutup rapat dan dibiarkan selama 30 menit. Selanjutnya, nilai absorbansi diukur menggunakan spektrofotometri ultraviolet-visibel pada panjang gelombang 500 nm (Erawati *et al.*, 2024)

### 3.14 Teknik analisis data

Analisis antioksidan menggunakan metode DPPH dilakukan dengan memeriksa perubahan warna sampel setelah diinkubasi dengan DPPH. Jika semua elektron DPPH berpasangan dengan elektron pada ekstrak sampel, warna sampel akan berubah dari ungu tua menjadi kuning cerah. Spektrofotometer Uv-Vis dengan panjang gelombang 500 nm untuk menghitung absorbansi sampel.

#### 1. Persentase Penghambatan Senyawa Radikal Bebas DPPH

Data aktivitas antioksidan penangkal radikal bebas DPPH dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100$$

#### 2. Penentuan Konsentrasi Penghambatan 50% (IC<sub>50</sub>)

Nilai IC<sub>50</sub> (Inhibitory Concentration 50%) adalah konsentrasi suatu zat yang diperlukan untuk menghambat 50% aktivitas radikal bebas. Parameter ini umum digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan dari senyawa aktif atau formulasi, termasuk sediaan kosmetik seperti sabun padat. Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub>, maka semakin kuat daya antioksidannya (Molyneux, P. 2004)

Konsentrasi sampel uji (x) dan persentase penghambatan (y) diplotkan pada persamaan regresi linear. Bentuk persamaannya adalah:

$$y = ax + b$$

Keterangan :

y = % Inhibisi

x = Konsentrasi sampel

a = Titik potong kurva pada sumbu Y

b = Kemiringan kurva

Nilai  $IC_{50}$  adalah nilai x pada persamaan tersebut. Nilai y dapat diisi dengan angka 50 karena yang dicari yaitu penghambatan 50%, kemudian nilai a dan b diperoleh dari hasil pengeplotan nilai x terhadap nilai y

Nilai  $IC_{50}$  suatu senyawa dianggap sangat kuat (50-100), sedang (100-150), atau lemah (151-200). Semakin rendah nilai  $IC_{50}$ , semakin banyak aktivitas antioksidan yang ditunjukkan senyawa tersebut (Badarinath, 2010)

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Ekstraksi Daun Pepaya California (*Carica papaya L.*)

**Tabel 4. 1 Hasil Rendemen Daun Pepaya California (*Carica papaya L.*)**

Simplisia	Berat Sampel (gr)	Berat Simplisia (gr)	Berat Ekstrak (gr)	Rendemen (%)
Daun Pepaya	1980 gr	513gr	30 gr	5,8%

Ekstraksi daun pepaya California (*Carica papaya L.*) menghasilkan rendemen sebesar 5,8% dari hasil simplisia didapatkan serbuk halus sebesar 513 gram dan dihasilkan ekstrak kental sebesar 30 gram. Rendemen adalah ukuran efisiensi proses ekstraksi yang menunjukkan seberapa besar hasil ekstrak yang diperoleh dari bahan baku (simplisia) dalam bentuk persen. Rendemen digunakan untuk menilai kualitas dan efektivitas proses ekstraksi dalam memperoleh senyawa aktif dari tanaman obat. Nilai rendemen dipengaruhi oleh metode ekstraksi, jenis pelarut, suhu, waktu, dan ukuran partikel (Dewi., *et al* 2021).

#### 4.2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya California (*Carica papaya L.*)

**Tabel 4. 2 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun pepaya california (*Carica papaya L.*)**

No	Pengujian	Pereaksi	Pengamatan	Keterangan
1	Flavonoid	Timbal II asetat	Terbentuknya endapan putih	+
2	Tanin	FeCL <sub>3</sub>	Terbentuknya warna biru/hijau kehitaman	+
3	Alkaloid	Mayer	Terbentuknya endapan kuning	+
		Bouchardat	Terbentuknya endapan cokelat hitam	+

4	Saponin	HCL 2N	Tidak adanya busa	-
---	---------	--------	-------------------	---

---

**Keterangan :** ( + ) Adanya senyawa metabolit sekunder

( - ) Tidak ada senyawa metabolit sekunder

Skrining fitokimia merupakan langkah awal penting dalam proses evaluasi ekstrak tanaman untuk mengetahui keberadaan senyawa metabolit sekunder yang memiliki potensi aktivitas biologis. Penggunaan pelarut etanol 96% sangat sesuai karena mampu mengekstraksi senyawa dengan kepolaran sedang hingga tinggi yang umum dimiliki oleh senyawa antioksidan.

Pengujian pada senyawa flavonoid menggunakan pereaksi Timbal II asetat hasilnya positif mengandung senyawa flavanoid dalam ekstrak daun pepaya california yang ditandai dengan adanya endapan putih. Untuk mengidentifikasi keberadaan flavonoid dalam ekstrak daun pepaya, salah satu pereaksi yang digunakan adalah timbal(II) asetat ( $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ). Dalam uji ini, penambahan pereaksi timbal(II) asetat ke dalam larutan ekstrak etanol 96% akan menghasilkan endapan putih jika flavonoid memang terdapat di dalam ekstrak. Endapan putih ini merupakan hasil reaksi antara ion timbal(II) dengan gugus hidroksil pada struktur flavonoid, yang membentuk senyawa kompleks tak larut (Syafitri, R., *et al.* 2020).

Hasil uji skrining fitokimia pada ekstrak daun papaya california (*Carica papaya L.* dengan konsentrasi 96% tidak ditemukan senyawa saponin ini dikarenakan ada beberapa faktor yang mempengaruhi. Ekstrak etanol 96% tidak optimal untuk melarutkan saponin karena kepolaran yang kurang cocok. Pelarut yang lebih tepat adalah etanol 70% atau campuran air-etanol. Selain itu, saponin

bisa hilang akibat degradasi, konsentrasi yang terlalu rendah, atau dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan sampel (Auwal, M.S., *et al.* 2014).

Hasil skrining fitokimia terhadap ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) menunjukkan reaksi positif terhadap senyawa tanin yang ditandai dengan perubahan warna menjadi biru kehijauan hingga hitam kehijauan setelah penambahan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  (feriklorida). Reaksi ini terjadi karena interaksi antara gugus fenolik pada struktur tanin dengan ion besi ( $\text{Fe}^{3+}$ ), membentuk kompleks besi-tanin yang menghasilkan warna khas (Fadilah *et al.* 2020).

Pada ekstrak daun pepaya, hasil skrining fitokimia menunjukkan reaksi positif terhadap reagen Bouchardat, yang ditandai dengan terbentuknya endapan coklat kehitaman. Hal ini mengindikasikan bahwa daun pepaya mengandung senyawa alkaloid, yang berpotensi memberikan efek antioksidan (Tiwari, *et al.*, 2011). Pada uji skrining fitokimia terhadap ekstrak daun pepaya, penambahan reagen Mayer menghasilkan endapan kuning, yang menunjukkan reaksi positif terhadap keberadaan alkaloid. Reaksi ini terjadi akibat pembentukan kompleks tak larut antara ion merkuri ( $\text{Hg}^{2+}$ ) dalam reagen Mayer dengan gugus basa nitrogen dari alkaloid (Sofowora, 2008).

**Tabel 4. 3 Formulasi Sabun Padat Ekstrak Etanol Daun Pepaya California**

Bahan	Konsentrasi	
	F1	FII
Ekstrak daun pepaya California	8 g	24 g
Minyak Kelapa	200 ml	200 ml
NaOH	39 g	39 gr
Gliserin	20 g	20 gr
Aquadest	83 Add	83 Add



### 4.3 Prosedur Pembuatan Sabun Padat

Cara pembuatan yaitu timbang bahan baku sesuai formula, siapkan bahan baku dan bahan tambahan. 39 gram NaOH dilarutkan dengan aquadest dan diaduk hingga larut; tunggu hingga suhu larutan menjadi dingin (Massa 1). Selanjutnya, minyak kelapa 200 mL yang sudah dipanaskan (Masa 2). Ditambahkan massa 1 ke massa 2 tambahkan gliserin aduk hingga homogen menggunakan hand blander/mixer. Diambil sebagian adonan, kemudian masukkan ekstrak pepaya 8 gram lakukan hal yang sama untuk ekstrak 24%, aduk hingga homogen, adonan mulai mengental dan mengeras. Tuangkan adonan sabun ke dalam cetakkan dan biarkan membeku selama satu minggu. Setelah itu, keluarkan dari cetakkan dan kemas sabun (Dalimunthe *et al.*, 2024)

### 4.4 Hasil Evaluasi Sediaan Sabun Padat Ekstrak Daun Pepaya California (*Carica papaya L.*)

Evaluasi sediaan sabun ekstrak etanol daun papaya California (*Carica papaya L.*) memenuhi organoleptik, uji pH, uji tinggi busa dan uji iritasi.

#### 4.3.1. Uji Organoleptik

Pengamatan pada uji organoleptik sediaan sabun padat ekstrak etanol daun papaya (*Carica papaya L.*) meliputi bentuk, warna, dan bau. Gambar hasil uji organoleptik dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. 4 Hasil Uji Organoleptik**

Formula	Warna	Bau	Bentuk
Sediaan sabun 8%	Hijau muda	Khas daun pepaya	Padat
Sediaan sabun 24%	Hijau tua	Khas daun pepaya	Padat

Hasil yang didapatkan dari sediaan sabun ekstrak daun papaya California (*Carica papaya L.*) dengan konsentrasi 8% berwarna hijau muda, sementara sediaan dengan 24% berwarna hijau tua. Perbedaan warna yang dihasilkan dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam pembuatan sediaan sabun padat. Penambahan konsentrasi ekstrak secara proporsional meningkatkan intensitas warna sabun menjadi lebih tua (Yulianti & Fitriyani, 2020). Bau yang dihasilkan dari sediaan sabun padat berupa bau khas daun papaya, sabun dengan konsentrasi 24% lebih pekat dibandingkan dengan sabun 8%.

#### 4.3.2. Uji pH

**Tabel 4. 5 Hasil Uji pH**

Sediaan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	SNI 3532-2016
Sediaan sabun 8%	8,3	8,3	8,3	8-11
Sediaan sabun 24%	8,6	8,6	8,6	

Pemeriksaan pH pada sediaan sabun padat bertujuan untuk menilai tingkat keasaman atau kebasaan sabun agar aman saat digunakan pada kulit. pH yang terlalu tinggi (basa kuat) atau terlalu rendah (asam) dapat mengiritasi kulit, merusak lapisan pelindung alami kulit (acid mantle), dan menyebabkan ketidakseimbangan mikrobiota kulit. Berdasarkan SNI 3532-2016, sabun mandi

(termasuk sabun padat berbahan alkali kuat) idealnya memiliki pH antara 8 dan 11 untuk menjamin kualitas dan keamanan penggunaannya.

#### 4.3.3. Uji Stabilitas Busa

**Tabel 4. 6 Hasil Stabilitas Busa**

Formula	Tinggi Busa Awal (cm)	Tinggi Busa Akhir (cm)	Standar SNI 06-3532-1994
FI	9 cm	4,5	1,3–22 cm
FII	11,4 cm	7 cm	

Hasil uji tinggi busa pada formulasi sabun padat ekstrak daun pepaya california menunjukkan ketinggian busa dalam rentang 9-11,4 cm. Nilai ini sesuai dengan standar SNI 06-3532-1994 yang menetapkan tinggi busa sabun padat antara 1,3–22 cm, sehingga sabun yang diformulasi memenuhi persyaratan teknis mutu dari aspek busa.

#### 4.3.4. Uji Iritasi

**Tabel 4. 7 Hasil Uji Iritasi**

Pengamatan	Sukarelawan				
	1	2	3	5	6
Gatal	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Panas	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Kering	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Kemerahan	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Bengkak	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan : (+) : Gatal

(++) : Panas

(+++): Kering

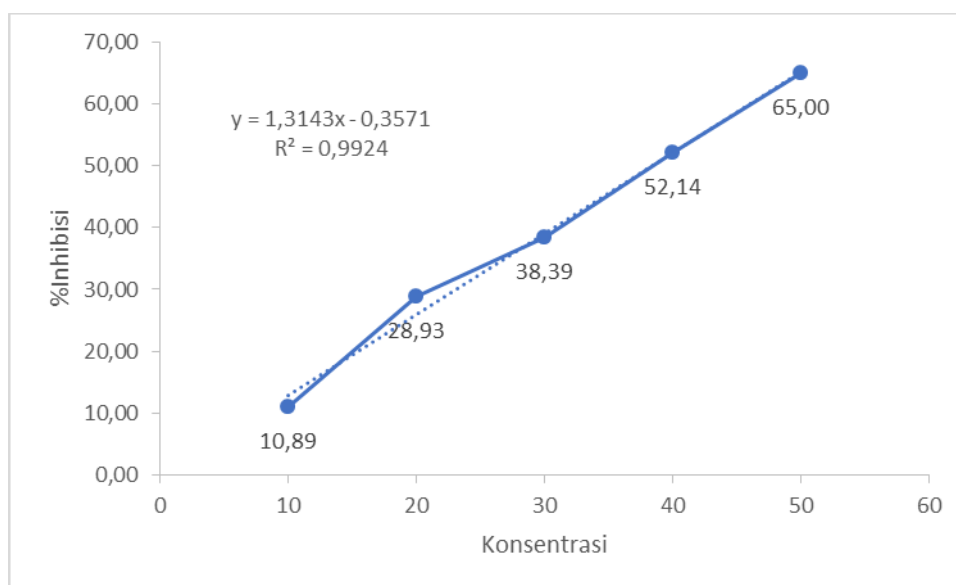
(++++): Kemerahan

(+++++): Bengkak

#### 4.3.5. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

**Tabel 4. 8 Tabel Uji Antioksidan Sediaan Sabun Padat Ekstrak Etanol Daun Pepaya Konsentrasi 8%**

No.	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi	IC50 (ppm)
	<b>DPPH</b>	<b>0,560</b>		
1.	10	0,499	10,89	37,77
2.	20	0,398	28,93	
3.	30	0,346	38,39	
4.	40	0,268	52,14	
5.	50	0,196	65,00	

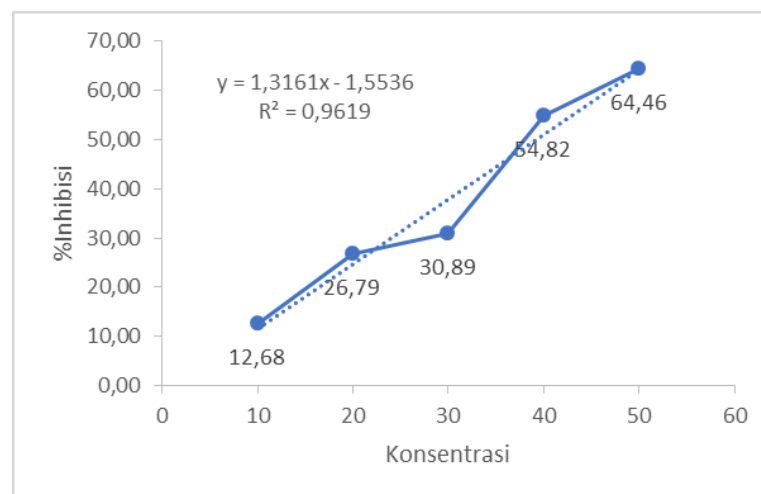


**Gambar 4. 1 Grafik Rata-rata Hubungan Inhibisi sampel dengan Konsentrasi 8%**

Hasil uji antioksidan terhadap sabun padat yang diformulasikan menggunakan ekstrak daun pepaya menghasilkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 37,77 ppm. Berdasarkan kriteria aktivitas antioksidan menurut Molyneux (2004), nilai tersebut dikategorikan sebagai aktivitas antioksidan sangat kuat, karena berada di bawah 50 ppm.

**Tabel 4. 9 Tabel Uji Antioksidan Sediaan Sabun Padat Ekstrak Etanol Daun Pepaya Konsentrasi 24%**

No.	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi	IC50 (ppm)
	<b>DPPH</b>	<b>0,560</b>		
1.	10	0,489	12,68	36,81
2.	20	0,410	26,79	
3.	30	0,387	30,89	
4.	40	0,253	54,82	
5.	50	0,199	64,46	

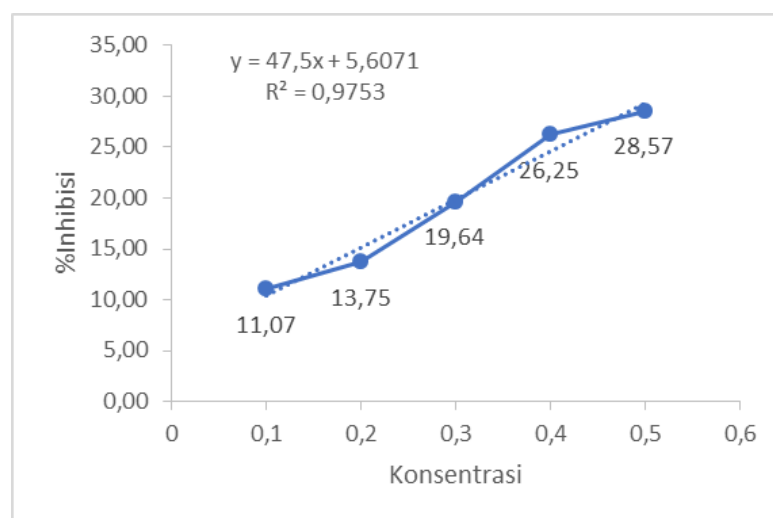


**Gambar 4. 2 Grafik Rata-rata Hubungan Inhibisi sampel dengan Konsentrasi 24%**

Dalam penelitian ini, sediaan sabun padat yang mengandung ekstrak daun pepaya menunjukkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 36,81 ppm. Nilai ini masuk dalam kategori aktivitas antioksidan sangat kuat berdasarkan klasifikasi Molyneux (2004), yang menyatakan kategori aktivitas antioksidan sangat kuat jika nilainya dibawa 50 ppm, kuat 500-100 ppm, sedang 101-150, dan lemah di atas 150 ppm.

**Tabel 4. 10 Tabel Kontrol Positif Kuersetin**

No.	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%Inhibisi	IC50 (ppm)
	<b>DPPH</b>	<b>0,560</b>		
1.	0,1	0,498	11,07	0,93
2.	0,2	0,483	13,75	
3.	0,3	0,450	19,64	
4.	0,4	0,413	26,25	
5.	0,5	0,400	28,57	

**Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Antara %Inhibisi Kuersetin dengan Konsentrasi.**

Kuersetin adalah salah satu flavonoid paling aktif secara biologis yang banyak ditemukan dalam tumbuhan daun pepaya. Kuersetin memiliki kemampuan antioksidan yang sangat tinggi karena strukturnya kaya akan gugus hidroksil ( $-OH$ ), yang dapat menyumbangkan proton untuk menetralkan radikal bebas. Dalam uji antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), nilai  $IC_{50}$  sebesar 0,93 ppm menunjukkan bahwa kuersetin merupakan senyawa antioksidan yang sangat kuat. Artinya, hanya dibutuhkan 0,93 ppm kuersetin untuk menurunkan aktivitas radikal bebas DPPH sebanyak 50% (Kumar, *et al.*, 2013)

Penelitian sebelumnya mendukung hasil tersebut. Sharma dan rekan pada tahun 2022 melaporkan bahwa ekstrak etanol daun pepaya memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dengan metode DPPH. Khor dan rekan pada tahun 2021 juga menjelaskan bahwa flavonoid pada daun pepaya berperan penting dalam menetralkan radikal bebas melalui mekanisme penyerahan atom hidrogen. Penelitian yang dilakukan oleh Rosi pada tahun 2023 mengenai sediaan lotion ekstrak etanol daun pepaya menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 44,72 ppm yang termasuk kategori aktivitas antioksidan kuat. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini, nilai IC<sub>50</sub> sabun padat yang lebih rendah menunjukkan bahwa sediaan sabun padat ekstrak daun pepaya memiliki aktivitas antioksidan yang sebanding bahkan sedikit lebih tinggi daripada sediaan lotion.

Perbedaan nilai IC<sub>50</sub> antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya dapat dipengaruhi oleh perbedaan bentuk sediaan, konsentrasi ekstrak, serta kondisi uji. Namun secara keseluruhan, hasil ini membuktikan bahwa ekstrak etanol daun pepaya memiliki potensi tinggi sebagai sumber antioksidan alami. Penggunaan ekstrak tersebut dalam formulasi sabun padat dapat memberikan manfaat tambahan bagi kulit, yaitu membantu melindungi dari efek negatif radikal bebas dan menjaga kesehatan kulit agar tetap halus serta lembap.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Sediaan sabun padat ekstrak daun pepaya california mempunyai efek antioksidan.
2. Hasil uji skrining fitokimia terhadap sampel daun pepaya california (*Carica papaya L.*) menunjukkan bahwa sampel tersebut positif memiliki kandungan flavanoid, tanin, dan alkaloid.
3. Konsentrasi sediaan sabun padat ekstrak etanol daun pepaya california (*Carica papaya L.*) yang paling tinggi nilai IC50 adalah sediaan dengan konsentrasi 24% yaitu 36,81 ppm dibandingkan dengan sediaan konsentrasi 8% yaitu 37,77 ppm ini dikarenakan semakin rendah nilai IC50 maka semakin kuat aktivitas antioksidannya.
4. Hasil evaluasi sediaan sabun padat ekstrak etanol daun pepaya california (*Carica papaya L.*) telah memenuhi persyaratan evaluasi sebagai sediaan sabun padat yang baik, yang meliputi uji organoleptik, uji pH dan uji tinggi busa.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian sehingga peneliti menyarankan :

1. Perlunya penelitian lebih lanjut terkait sediaan sabun cair yang mengandung ekstrak daun pepaya califotnia.



2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan konsentrasi yang lebih bervariasi.
3. Dapat dilakukan pengujian lanjutan terkait uji toksisitas pada sediaan sabun padat ekstrak etanol daun pepaya california.
4. Dapat dilakukan penelitian lain dengan menggunakan bagian lain dari tanaman pepaya california seperti batang, buah, atau bunga pepaya california (*Carica papaya L.*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya M, Ariyanti PR. Manfaat Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) Sebagai Antioksidan Benefits Of Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) As Antioxidant. Majority. 2016;5(September):129–33.25.
- Alfaridz, A. 2018. Klasifikasi Dan Aktivitas Farmakologi Dari Senyawa Aktif Flavonoid. Farmaka. 16 (3) : 1-7.
- Alfin Surya. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ubi Jalar Kuning (*Ipomea Batatas*) Dengan Metode Dpph (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). Akademi Analis Kesehatan Pekanbaru Jl. Riau Ujung No. 73 Pekanbaru.
- Allemann, I. B., & Baumann, L. (2008). Antioxidants Used In Skin Care Formulations, 1–8.
- Anisa Nur Wulansari. 2018. Alternatif Cantigi Ungu (*Vaccinium Varingiaefolium*) Sebagai Antioksidan Alami : REVIEW. Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran.
- Antioksidan Kulit Batang Matoa (*Pometia Pinnata*) Dengan Metode 1,1-Diphenyl-2 Picrylhidrazil (DPPH). Indonesian Journal Of Pharmaceutical Education. Vol. 2 (1): 52-56.
- Asyhar, R., & Minarni. (2023). Berorientasi Green Chemistry Dengan Mengimplementasikan Project Based Learning.
- Auwal, M.S., et al. (2014). Preliminary phytochemical and elemental analysis of aqueous and ethanolic leaf extracts of *Ziziphus mauritiana*. Int J Pharm Sci Res.)
- Badan Standarisasi Nasional. (1994). SNI 06-3532-1994 Sabun Mandi. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional
- Badan Pusat Statistik. 2015. [Http://Bps.Go.Id](http://Bps.Go.Id). Diakses Pada Tanggal 5 Mei 2015 Pada Pukul 17.00 WIB.
- Badan Standarisasi Nasional. 2021. SNI 06- 3532- 2021: Standar Mutu Sabun Mandi. Jakarta.
- Beetseh, C.I., And Godwin, J. 2015. A Study Of Distinctive Characteristics Of Soaps Made Of Saw Dust Ash (Lye) With Palm And Olive Oils And Their Oil Blends In Benue State Nigeria. J Of Environment And Earth Science. Vol. 5. No. 12.Pp. 98-105).
- Bratovic A. Antioxidant Enzymes And Their Role In Preventing Cell Damage. Acta Sci Nutr Heal. 2020;4(3):1–7.
- Brodell, L., & Rosenthal, K. (2018). Skin Structure And Function: The Body's Primary Defense Against Infection. Infectious Diseases In Clinical Practice, 16(2), 113–117. <https://doi.org/10.1097/IPC.0b013e3181660bf4>
- Brown, C., & Taylor, D. (2021). Active Compounds In Papaya Leaf Extract And Their Role In Skin Protection. International Journal Of Cosmetic Science, 28(4), 301-315.
- Brown, F. (2020). Economic Contributions Of Papaya Cultivation In California. Agricultural Economics Review, 55(4), 301-315.
- Bulla, R. M., Cunha, T. M. Da, & Nitbani, F. O. (2020). Identifikasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Alkaloid Daun Pepaya (*C arica papaya L .* ) Kultivar Lokal Reni M. Bulla\*, Theo M. Da Cunha, Febri O. Nitbani

- Program Studi Kimia, FST, Undana, Indonesia. 1(1), 58–68.
- Calderon-Montano J. M., Burgos-Moron E., Perez-Guerrero C., Dan Lopez-Lazaro M. 2011. A Review On The Dietary Flavonoid Kaempferol. Mini Reviews In Medicinal Chemistry, 11(4): 298-344.
- Chapagain, B.P, And Wiesman, Z. 2005. Larvicidal Activity Of The Fruit Mesocarp Extract Of *Balanites Aegyptiaca* And Its Saponin Fractions Against *Aedes Aegypti*. Dengue Bulletin No.29.
- Chapagain, B.P, And Wiesman, Z. 2015. Larvicidal Activity Of The Fruit Mesocarp Extract Of *Balanites Aegyptiaca* And Its Saponin Fractions Against *Aedes Aegypti*. Dengue Bulletin No.29.
- Dalimunthe, G. I., Sutrisna, B., Rani, Z., & Ginting, O. S. B. (2024). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Sabun Sari Pepaya (*Carica Papaya* L) Sebagai Pelembab. Forte Journal, 04(01), 251–260.
- Daud, N.S., Al Hajri, L.O.Z., Ervianingsih. 2016. Formulasi Lotion Tabir Surya Ekstrak Etanol Beras Merah (*Oryza Nivara*). Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, 1(2):143–150.
- Dewi, R. S., Sari, D. K., & Hidayat, M. (2021). Pengaruh metode dan pelarut terhadap rendemen dan aktivitas antioksidan ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.). Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia, 19(1), 28–35. <https://doi.org/10.35814/jifi.v19i1.2075>
- Dominica, D. Dan Handayani, D. 2019. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Lotion Dari Ekstrak Daun Lengken (*Dimocarpus Longan*) Sebagai Antioksidan. Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia. 6. (1).
- Erawati, R., Muslihin, A. M., & Hardia, L. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Ekstrak Etanol Tali Kuning (*Anamirta Cocculus*) Dengan Metode DPPH. Jurnal Promotif Preventif, 7(2), 381–391.
- Fadilah, A. L. N., Cahyati, W. H., & Windraswara, R. (2017). Uji Daya Proteksi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Dalam Sediaan Lotion Dengan Basis Peg 400 Sebagai Repellent Terhadap *Aedes Aegypti*. Care: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan, 5(3), 318-328.
- Fadilah, F., Dwiastuti, R., & Handayani, T. (2020). Phytochemical Screening and Antioxidant Activities of *Carica papaya* Leaf Extracts. Journal of Pharmacy and Pharmacology Research, 4(2), 15–22.
- Fauziah A, Sudirga SK, Parwanayoni NMS. Uji Antioksidan Ekstrak Daun Tanaman Leunca (*Solanum Nigrum* L.). Metamorf J Biol Sci. 2021;8(1):28.
- Fessenden.1986. Kimia Organik. Jakarta : Erlangga
- Gai, A. M., RA.Wigati, Yea, M. O., & Harahap, S. G. (2024). Kesehatan masyarakat berkelanjutan menyelaraskan manusia dan ekosistem.
- Green, C., & Wilson, D. (2022). The Impact Of Fruit Uniformity On Packaging Efficiency. International Journal Of Food Packaging, 8(1), 45-56.
- Gunawan, Didik Dan Sri Mulyani. 2014. Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid I. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., & Subarnas, A. (2018). Artikel Tinjauan: Antioksidan Untuk Kulit. Farmaka, 16(2), 135–151.
- Halliwell, B. G. J. (2007). No Title. Free Radicals In Biology And Medicine, 4th Ed.(University Press).
- Hanani E. Analisis Fitokimia. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran ECG; 2014.

- Hani, R. C., & Milanda, T. (2016). Review: Manfaat Antioksidan Padatanaman Buah Di Indonesia. *Farmaka*, 14(1), 184–190.
- Harsono Y. 2021. Teknik Budi Daya Pepaya California . Yogyakarta: DIVA Pres.
- Hasan, H., Ain Thomas, N., Hiola, F., & Ibrahim, A. S. (2022). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Kulit Batang Matoa (*Pometia Pinnata*) Dengan Metode 1,1-Diphenyl-2 Picrylhidrazyl (DPPH). *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Education*, 1(3), 67–73.  
<https://doi.org/10.37311/Ijpe.V2i1.10995>
- Hasan, H., Nur A. T., Faramita H., Fika N. R. Putri A. S. I. 2022. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas
- Hawley, T. S. & Hawley, R. G. (2014). *Flow Cytometry Protocols*. Humana Press, Inc.
- Hervista, M. 2017. ‘Pengaruh Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Folikulogenesis Pada Ovarium Mencit (*Mus Musculus L.*)’, Skripsi, Pp. 1-61. Available At: [http://digilib.unila.ac.id/30131/2/Skripsi\\_Tanpa\\_Pembahasan.Pdf](http://digilib.unila.ac.id/30131/2/Skripsi_Tanpa_Pembahasan.Pdf).
- Hidjrawan, Y., 2018, Identifikasi Senyawa Tanin Pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*), *Jurnal Optimalisasi*, Vol. 4, No. 2, Hal 78-82.
- Hilma, Nadiyah, A., D., P., Dan Nilda, L. 2021. Determination Of Total Phenol And Total Flavonoid Content Of Longan (*Dimocarpus Longan Lour*) Leaf Extract. 12 (1) : 81
- Jain, P. K., & Agrawal, R. K. (2008). Antioxidant And Free Radical Scavenging Properties Of Developed Mono- And Polyherbal Formulations. *Asian J. Exp. Sci*, 22(3), 213–220.
- Jain, S.K., Jain, N. K. (2014). No Title. Multiparticulate Carriers For Sun-Screening Agents. *Int. J. Cosmet. Sci.* Jansen, R., Wang, S.Q., Burn, 89–98.
- Jalaluddin, Zulnazri, Ishak, Hakim, L., & Daulay, S. H. (2023). Proses Pembuatan Sabun Padat Dengan Proses Safonifikasi Melalui Reaksi Minyak Jarak Dan Vco Dengan Naoh Dan Menambahkan Bubuk Coklat (*Theobroma cacao L.*). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 12(1), 23–33.
- Jones, A., & Smith, B. (2023). Varietal Advantages Of California Papaya (*Carica papaya L.*). *Journal Of Tropical Agriculture*, 45(2), 123-135.
- Kartika, L., Ardana, M., & Rusli, R. (2020). Aktivitas Antioksidan Tanaman *Artocarpus*. *Proceeding Of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 12, 237–244.
- Kumar, S., & Pandey, A. K. (2013). Chemistry and biological activities of flavonoids: An overview. *The Scientific World Journal*, 2013, Article ID 162750.
- Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Robbins & Cotran Pathologic Basis Of Disease. 10th Ed. Philadelphia: Elsevier. 2020.
- Lai-Cheong, J. E., & McGrath, J. A. (2017). Structure And Function Of Skin, Hair And Nails. *Medicine (United Kingdom)*, 45(6), 347–351.  
<https://doi.org/10.1016/J.Mpmed.2017.03.004>.
- Lan, Z., Liu, J., Chen, L., Fu, Q., Luo, J., Qu, R., ... Ma, S. (2012). Danggui-Shaoyao-San Ameliorates Cognition Deficits And Attenuates Oxidative Stress- Related Neuronal Apoptosis In D - Galactose-Induced Senescent Mice. *Journal Of Ethnopharmacology*, 141(1), 386–395.

<https://doi.org/10.1016/J.Jep.2012.02.050>.

- Lara Syakhila Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Padang, Indonesia 2019.
- Lara-Espinoza, C., E. Carvajal-Millán, R. Balandrán-Quintana, Y. López-Franco, Dan A. Rascón-Chu. (2018). Pectin And Pectin-Based Composite Materials: Beyond Food Texture. *Molecules*. 23(4).
- Ledoh, S. M., & Irianto, F. (2016). Perbandingan Total Alkaloid Pada Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) Akibat Perebusan Bersama Dengan Atau Tanpa Kulit Buah Jambu Mente (*Anacardium occidentale L.*). *Jurnal MIPA-Penelitian Dan Pengembangan (JMIPA)*, 20(1), 89-95.
- Lindeboom N. 2005. Studies On The Characterization, Biosynthesis And Isolation Of Starch And Protein From
- Maharani, A. I., Riskierdi, F., Febriani, I., Kurnia, K. A., Rahman, N. A., Ilahi, N. F., & Farma, S. A. (2021). Peran Antioksidan Alami Berbahan Dasar Pangan Lokal dalam Mencegah Efek Radikal Bebas. 390–399.
- Mahatriny, N. N., Payani, N. P. S., Oka, I. B. M., & Astuti, K. W. (2014). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) yang Diperoleh dari Daerah Ubud, Kabupaten Gianyar, Bali. *Jurnal Farmasi Udayana*, 8–13.
- Maulida, W., Fadraersada, J., & Rijai, L. (2016). Isolasi Senyawa Antioksidan Dari Daun Pila-Pila (*Mallotus Paniculatus*). In *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-4*
- Miladiyah, I., Prabowo, B.R. 2012. Ethanolic Extract Of *Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis Leaves Improved Wound Healing In Guinea Pigs, *Universa Medicina*. Vol. 31 (1): 4 - 11.
- Minarno, Eko Budi. 2016. “Analisis Kandungan Saponin Pada Daun Dan Tangkai Daun *Carica Pubescens* Lenne & K. Koch.” *El-Hayah* 5(4):143. Doi: 10.18860/Elha.V5i4.3470.
- Mitra, S. & S.R. Dangan. 1997. Micellar Properties Of Quillaja Saponin. Effects Of Temperature, Salt, And Ph On Solution Properties. *J. Agric. Food Chem.* 45(5): 1587- 1595.
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical DPPH for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(2), 211–219.
- Montenegro, L. (2014). Nanocarriers For Skin Delivery Of Cosmetic Antioxidants. *Journal Of Pharmacy & Pharmacognosy Research*, 2(4), 73–92. Retrieved From [http://jppres.com/jppres/pdf/vol2/jppres 14.033\\_2.4.73.Pdf](http://jppres.com/jppres/pdf/vol2/jppres%2014.033_2.4.73.pdf).
- Mukhtarini. (2014). Mukhtarini, “Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif,” *J. Kesehat.*, Vol. VII, No. 2, P. 361, 2014. *J. Kesehat.*, VII(2), 361.
- Muktiani. 2014. *Bertanam Varietas Unggul Pepaya California*. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Muslihin, A. M., And Ratih Arum Astuti. 2022. “Analisis Aktivitas Antioksidan Fraksi Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta Indica A.Juss*) Dengan Metode DPPH.”
- Muslihin, A. M., Astuti, R. A., & Irwandi. (2022). Analisis Aktivitas Antioksidan Fraksi Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta Indica A.Juss*) Dengan Metode

## DPPH.

- Muti, N., Muliawati, E. S., & Suryaningrum, D. A. (2022). Produksi Sabun Alami Dari Lidah Buaya Dan Temu Giring Dengan Metode Cold Process
- PENDAHULUAN Kulit tubuh merupakan bagian tubuh terluar sekaligus terbesar yang memiliki peran penting . Kulit hidup , responsif dan dapat berubah sesuai stimulasi dari lingku. *Journal of Applied Agriculture, Health, and Technology*, 01(02), 43–53.
- Nasri, N., Kaban, V. E., Gurning, K., Syahputra, H. D., & Satria, D. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn.) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(3), 252–259. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i3.438>.
- Ngajow M, Abidjulu J, Kamu VS. Antibacterial Effect Of Matoa Stem (*Pometia Pinnata*) Peels Extract To *Staphylococcus Aureus* Bacteria In Vitro. *J MIPA UNSRAT*. 2013;2(2):128–32.
- Noer S, Pratiwi RD, Gresinta E. Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin Dan Flavonoid) Sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta Angustifolia* L.). *J Eksakta*. 2018;18(1):19-29. Doi:10.20885/Eksakta.Vol18.Iss1.Art3
- Novianti, R. D., Prabowo, W. C., & Narsa, A. C. (2021). Optimasi Basis Sabun Padat Transparan Menggunakan Minyak Zaitun dan Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Terhadap Transparansi Sabun. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 5(7), 164–170.
- Oluwatoyin, S. M. 2014. Quality Of Soaps Different Oil Blends. *J. Microbiol.Biotech.Res.*, 1(1): 29-34
- Oresajo, C., Stephens, T., Hino, P. D., Law, R. M., Yatskayer, M., Foltis, P., ... Pinnell, S. R. (2008). Protective Effects Of A Topical Antioxidant Mixture Containing Vitamin C, Ferulic Acid, And Phloretin Against Ultraviolet-Induced Photodamage In Human Skin. *Journal Of Cosmetic Dermatology*, 7(4), 290–297. <https://doi.org/10.1111/J.1473-2165.2008.00408.X>
- Paputungan, F., Momuat, L. I., & Suryanto, E. (2023). Kualitas dan Aktivitas Antioksidan dari Sabun Mandi Scrub dengan Penambahan Serbuk *Eucheuma spinosum*. *Jurnal Ilmiah Sains*, 23(1), 55–64.
- Paramita, V. D. (2023). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal AgriTechno*, 16(01), 29–35.
- Pouillot, A., Polla, L. L., Tacchini, P., Neequaye, A., Polla, A., & Polla, B. (2011). Natural Antioxidants And, 239–257.
- Predianto, H., Momuat, L. I., & Sangi, M. (2017). Produksi Sabun Mandi Cair Berbahan Baku VCO Yang Ditambahkan Dengan Ekstrak Wortel (*Daucus Carota*). *Chemistry Progress*, 10(1).
- Purwati, N., & Yanti, E. F. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Makadamai (*Macadamia integrifolia*) dengan Metode DPPH. *Journal of Islamic Pharmacy*, 7(2), 100–103. <https://doi.org/10.18860/jip.v7i2.17522>
- Puspitasari, A. D., & Wulandari, R. L. (2017). Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etil Asetat Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Pharmascience*, 4(2), 167–175.

<https://doi.org/10.20527/jps.v4i2.5770>

- Quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd). Tesis. Saskatoon: Department Of Applied Microbiology And Food Science, University Of Saskatchewan Canada.
- Rahmah, R., & Mulasari, S. A. (2016). Pengaruh Metode Koagulasi, Sedimentasi Dan Variasi Filtrasi Terhadap Penurunan Kadar Tss, Cod Dan Warna Pada Limbah Cair Batik. *CHEMICA: Jurnal Teknik Kimia*, 2(1), 7.
- Rahmah, U. (2016). Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Salak (*Salacca Thorny Palm* (Gaertn.) Voss) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli*. Artikel Ilmiah. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi, April, 1–9.
- Rahmawati, S., & Pratama, I. N. (2023). Pengaruh penggunaan transportasi berkelanjutan terhadap kualitas udara dan kesejahteraan masyarakat. *Journal of Enviromental Policy and Technology*, 1(2), 9–10.
- Ratz-Lyko, A., Arct, J., & Pytkowska, K. (2012). Methods For Evaluation Of Cosmetic Antioxidant Capacity. *Skin Research And Technology*, 18(4), 421–430. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0846.2011.00588.X>.
- Reis Mansur, M. C. P. P., Leitão, S. G., Cerqueira-Coutinho, C., Vermelho, A. B., Silva, R. S., Presgrave, O. A. F., ... Santos, E. P. (2016). In Vitro And In Vivo Evaluation Of Efficacy And Safety Of Photoprotective Formulations Containing Antioxidant Extracts. *Brazilian Journal Of Pharmacognosy*, 26(2), 251–258. <https://doi.org/10.1016/J.Bjp.2015.11.006>.
- Reni, M. B., Theo M. D. C., Febri O. N (2020). Identifikasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Alkaloid Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) Kultivar Lokal. *Chemistry Notes*, 1(1), 58-6.
- Robinson, T., 1995, Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi, Diterjemahkan Oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata, ITB, Bandung.
- Rori WM. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Tablet Ekstrak Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus Manihot*) Dengan Metode Granulasi Basah. *Pharmacon*. 2016;5(2).
- Rosmainar, L. (2021). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Sabun Cair Dari Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Dan Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Serta Uji Cemarkan Mikroba. *Jurnal Kimia Riset*, 6(1), 58–67.
- Salamah, N., Dan Erlinda, W. 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng (*Euphoria Longan* (L) Steud.) Dengan Metode Penangkapan Radikal 2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil. *Pharmaciana*. 5 (1) : 26
- Santi, I., Abidin, Z., & Asnawi, N. (2021). Aktivitas Antioksidan dari Tumbuhan Pepaya (*Carica papaya L.*). *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 13(2), 102–107.
- Sari, T. I., Julianti P. K., Dan Tri J. S. 2014. Pembuatan Sabun Padat Dan Sabun Cair Dari Minyak Jarak. *Jurnal Teknik Kimia*. 17(1): 28-33
- Setzer WN. 2008. Non-Intercalative Triterpenoid Inhibitors Of Topoisomerase Ii: A Molecular Docking Study. *Compounds Journal* 1: 13-17.
- Silvia, D., Katharina, K., Hartono, S. A., Anastasia, V., & Susanto, Y. (2016). Pengumpulan Data Base Sumber Antioksidan Alami. *Journal of Technology*, 1(2), 181–198.
- Smith, A., & Jones, B. (2020). Utilization Of California Papaya Leaf Extract In Solid Soap Formulations: Environmental And Economic Implications. *Journal Of Sustainable Cosmetics*, 15(2), 87-98.
- Smith, E., et al. (2021). Postharvest Qualities Of California Papaya For Export

- Markets. *Journal Of Agricultural Logistics*, 12(3), 210-225.
- Soedarya. (2014). *Budidaya Usaha Pengolahan Agribisnis Nanas*. Bandung: Pustaka Grafika.
- Sofowora, A. (2008). *Medicinal Plants and Traditional Medicine in Africa* (2nd ed.). Spectrum Books Ltd.
- Standar Nasional Indonesia. 1996. *Standar Mutu Sabun Mandi Cair Dewan Standarisasi Nasional*. Jakarta : P. 1-6.
- Statistik, B. P. (2022). *Statistik Lingkungan Hidup*. Sorong: BPS Papua Barat Daya. Badan Pusat Statistik Provinsi Papua Barat Daya.
- Suhartini, S., Hidayati, S., & Rahmawati, F. (2021). Analisis Kualitas Udara di Kota Sorong, Papua Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(1), 45–53.
- Suhartono E. Toksisitas Oksigen Reaktif & Antioksidan Di Bidang Kedokteran Dan Kesehatan. 1st Ed. Yogyakarta: Gosyen Publishing.; 2016.
- Sukawaty, Y., Warnida, H., & Artha, A. V. (1994). Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine Bulbosa* ( Mill .) Urb .) Formulation Of Bar Soap With Bawang Tiwai ( *Eleutherine Bulbosa* ( Mill .) Urb .) Bulbs Ethanol Extract. 14–22
- Syafitri, R., et al. (2020). Uji aktivitas antioksidan dan skrining fitokimia ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) dengan pelarut etanol 96%. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(2), 98–103.
- Tahkiki, A. M., Setiawan, I., & Isyanto, A. Y. (2021). Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Usahatani Pepaya California (*Carica Papaya L*) Di Desa Cimaragas (Survey Pada Petani Pepaya California di Desa Cimaragas). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH*, 8(1), 1–8.
- Tan, S. T., Yogie, G. S., Destra, E., Afladhanti, P. M., Sarijuwita, A., & Tamaro, A. (2024). Efektivitas Terapi Kombinasi Microneedling Dan Vitamin C Terhadap Perbaikan Parameter Kulit Wajah. *Jurnal Ners*, 8(1), 411–417.
- Theafelicia, Z., & Wulan, S. N. (2023). Antioksidan (Dpph, Abts Dan Frap) Pada Teh Hitam (*Camellia* Comparison of Various Methods for Testing Antioxidant Activity (DPPH, ABTS, and FRAP) on Black Tea (*Camellia sinensis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 24(1), 35–44.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., & Kaur, H. (2011). Phytochemical screening and Extraction: A Review. *Intern. Pharm. Sci*, 1(1), 98–106.)
- Tjitrosoepomo, G. 2014. *Taksonomi Tumbuhan. ,L) Dengan Sistem Pengelolaan Terpadu (PTT) Di Desa Aman Damai Kecamatan Kuala Kabupaten Langkat*. Tesis. Pasca Sarjana USU.
- Topcua T, Ertasb A, Kolakb U, Öztürk M, Ulubelen A. 2007. Antioxidant Activity Tests On Novel Triterpenoids From *Salvia Macrochlamys*. *ARKIVOC* 7: 195-208.
- Toul F, Dkk. In-Vitro Antioxidant Effects Of Tannin Extracts Of *Pistacia Atlantica*. *International Journal Of Pharmaceutical Sciences And Research*. 2017;7(1):121–6.
- Treml J, Smejkal K. Flavonoids As Potent Scavengers Of Hydroxyl Radicals. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2016;15(4):720–2.
- Vincken, J.P., L. Heng, A. De Groot, & J.H. Gruppen. 2007. Saponins, Classification And Occurrence In The Plant Kingdom. *Phytochem*. 68: 275-



297.

- Widiyati, Eni, Penentuan Adanya Senyawa Triterpenoid Dan Uji Aktivitas Biologis Pada Beberapa Spesies Tanaman Obat Tradisional Masyarakat Pedesaan Bengkulu, *Jurnal Gradien*, 2014, 116-122.
- Widiyati, Eni. 2006. Penentuan Adanya Senyawa Triterpenoid Dan Uji Aktivitas Biologi Pada Beberapa Spesies Tanaman Obat Tradisional Masyarakat Pedesaan Bengkulu. *Jurnal Gradien*, 2, 116-122
- Widyasanti, A., Rahayu, A.Y., Dan Zain, S. 2017. Pembuatan Sabun Cair Berbasis Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Penambahan Minyak Melati (*Jasminum Sambac*) Sebagai Essential Oil. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Widyasanti, A., Winaya, A.T., & Rosalinda, S. 2019. Pembuatan Sabun Cair Berbahan Baku Minyak Kelapa Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi Ekstrak Teh Putih. *Jurnal Agrotek*. 13(2), 132-142.
- Winarsi H. Antioksidan Alami Dan Radikal Bebas. Yogyakarta: Kanisius.; 2014.3.
- Wulansari AN. Alternatif Cantigi Ungu (*Vaccinium Varingiaefolium*) Sebagai Antioksidan Alami : Review. *Farmaka*. 2018;16.(2).
- Yulianti, D., & Fitriyani, A. (2020). Pengaruh konsentrasi ekstrak daun pepaya terhadap mutu fisik dan organoleptik sabun padat antibakteri. *Galenika Journal of Pharmacy (GJP)*, 6(1), 100–107. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2020.v6.i1.14825>
- Zhong, W., Liu, N., Xie, Y., Zhao, Y., Song, X., & Zhong, W. (2013). Antioxidant And Anti-Aging Activities Of Mycelial Polysaccharides From *Lepista Sordida*. *International Journal Of Biological Macromolecules*, 60, 355–359. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2013.06.018>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Prosedur Kerja



**Gambar 1.** Pengambilan sampel



**Gambar 2.** Pencucian sampel



**Gambar 3.** Pengeringan sampel



**Gambar 4.** Penyerbukan sampel



**Gambar 5.** Pengayakan sampel



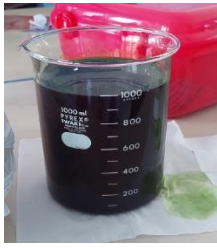
**Gambar 6.** Penimbangan sampel



**Gambar 7.** Proses maserasi



**Gambar 8.** Proses penyaringan



**Gambar 9.** Hasil penyaringan



**Gambar 10.** Proses penguapan



**Gambar 11.** Ekstrak kental



**Gambar 12.** Bahan sabun padat













**Gambar 13.** Pembuatan sabun.



**Gambar 14.** Sabun padat ekstrak daun papaya

### Lampiran 2 Hasil Skrining Fitokimia

No	Pengujian	Pereaksi	Pengamatan	Keterangan	
				Sebelum	Sesudah
1	Flavonoid	Timbal II asetat	Terbentuknya endapan putih		 +
2	Tanin	FeCL <sub>3</sub>	Terbentuknya warna biru/hijau kehitaman		 +
3	Alkaloid	Mayer	Terbentuknya endapan kuning		 +
		Bouchardat	Terbentuknya endapan coklat hitam		 +
4	Saponin	HCL 2N	Tidak adanya busa		 -

### Lampiran 3. Evaluasi Sediaan Sabun



**Gambar 1.** Uji organoleptik meliputi : Bentuk, warna, dan bau.



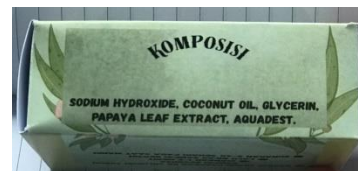
**Gambar 2.** Uji pH









**Gambar 3.** Uji stabilitas busa



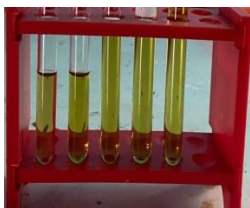
**Gambar 4.** Uji iritasi



**Gambar 5.** Kemasan sediaan sabun padat

No Gambar	Uji Iritasi Pada Sukarelawan	
Gambar 1.		
Gambar 2.		
Gambar 3.		
Gambar 4.		
Gambar 5.		
Gambar 6.		

#### Lampiran 4 Uji Aktivitas Antioksidan



**Gambar 1.** Kuersetin



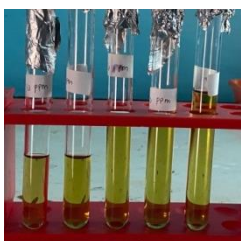
**Gambar 2.** Konsentrasi 8%  
Sebelum penambahan dpsh



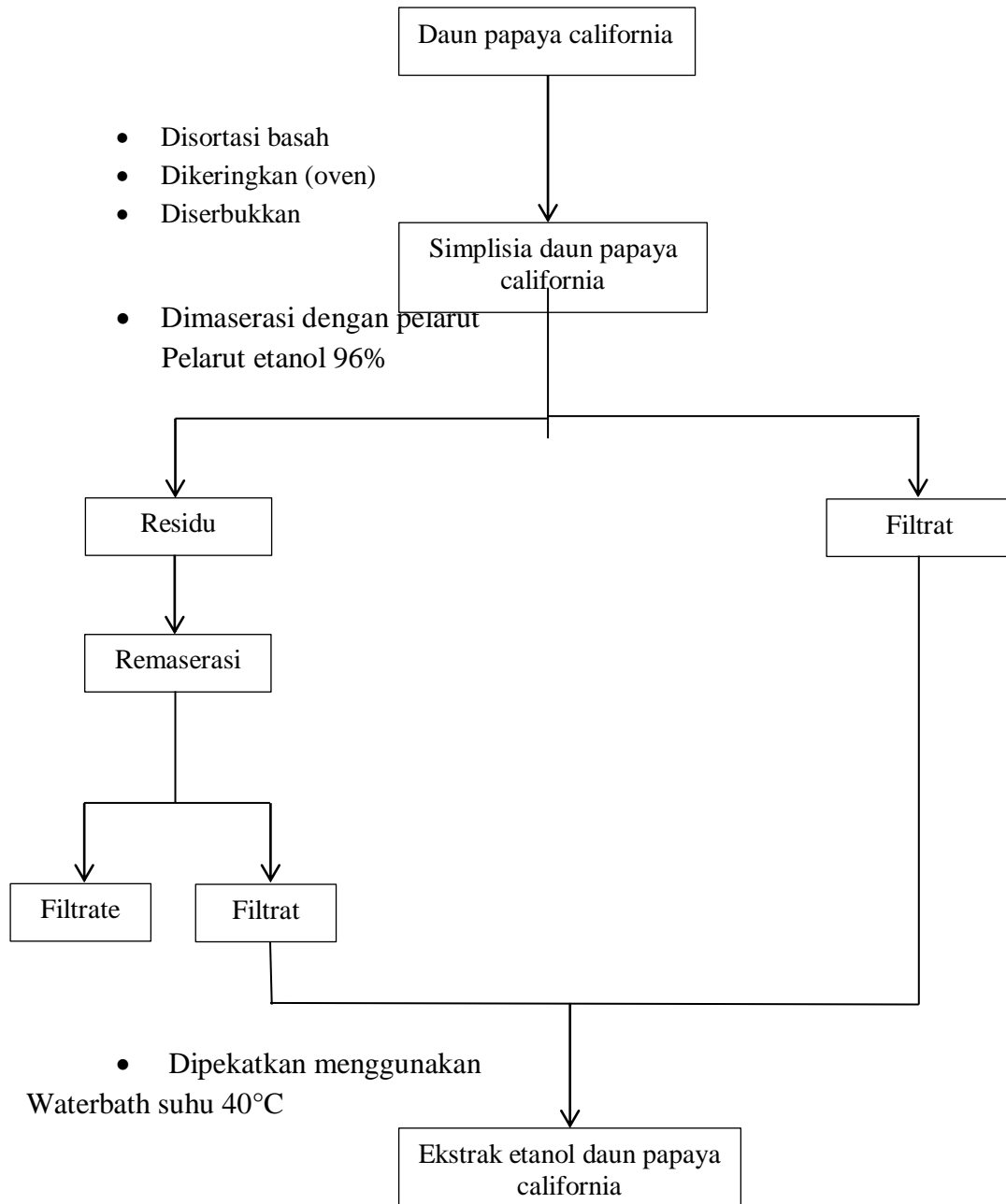
**Gambar 3.** Konsentrasi 8%  
Setelah penambahan dpsh.



**Gambar 4.** Konsentrasi 24%  
sebelum penambahan dpsh



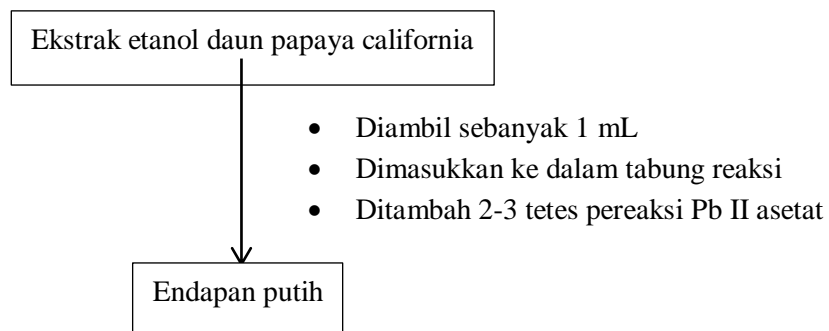
**Gambar 5.** Konsentrasi 24%  
Setelah penambahan dpsh

**Lampiran 5 Skema Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Papaya California**

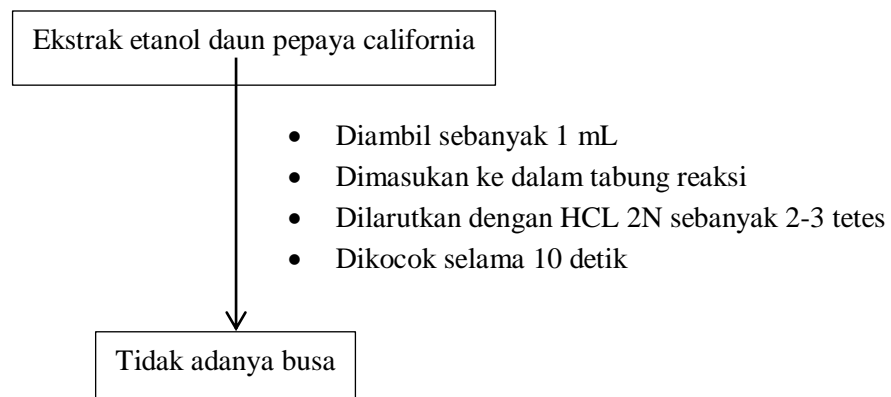


## Lampiran 6 Skema Skrining Fitokimia

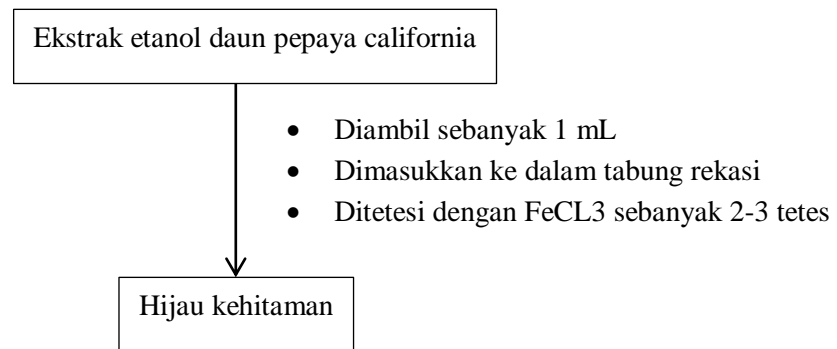
### 1. Flavonoid



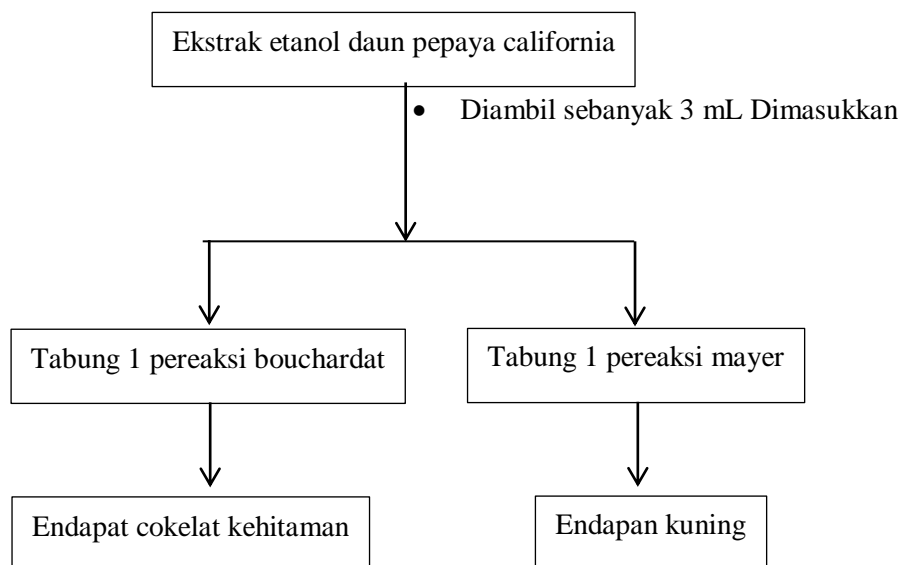
### 2. Saponin

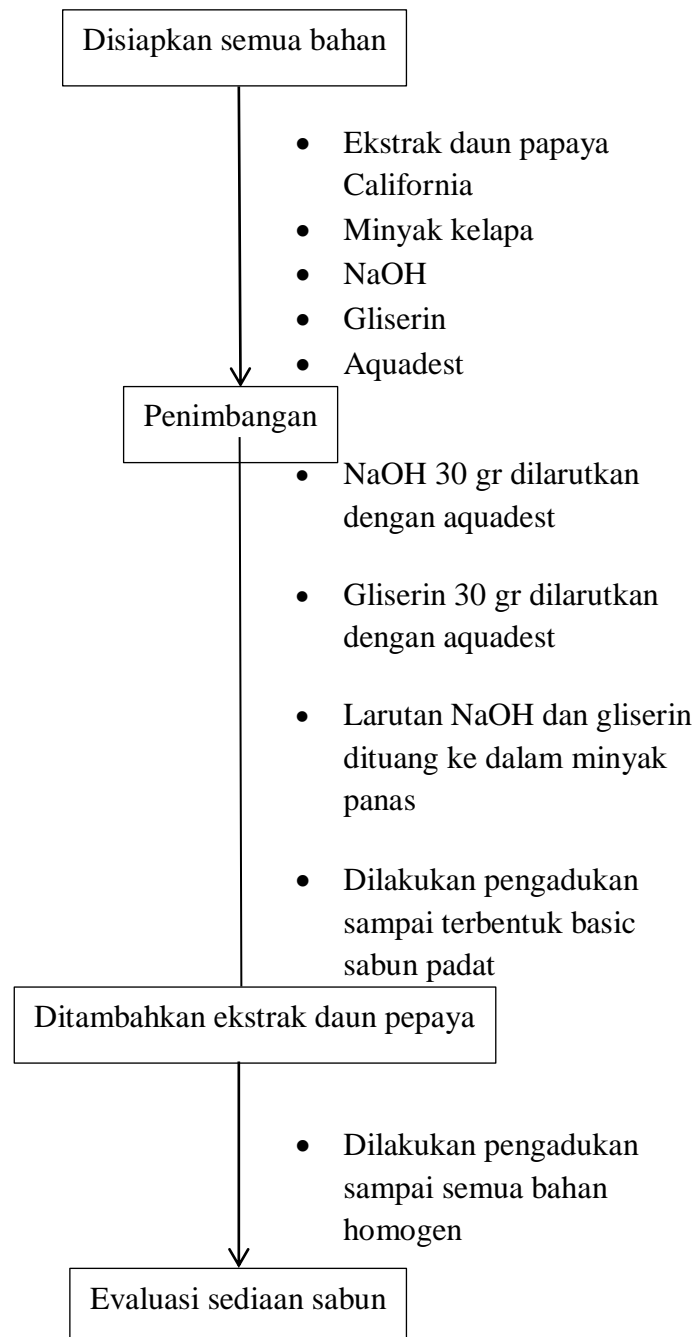


### 3. Tanin

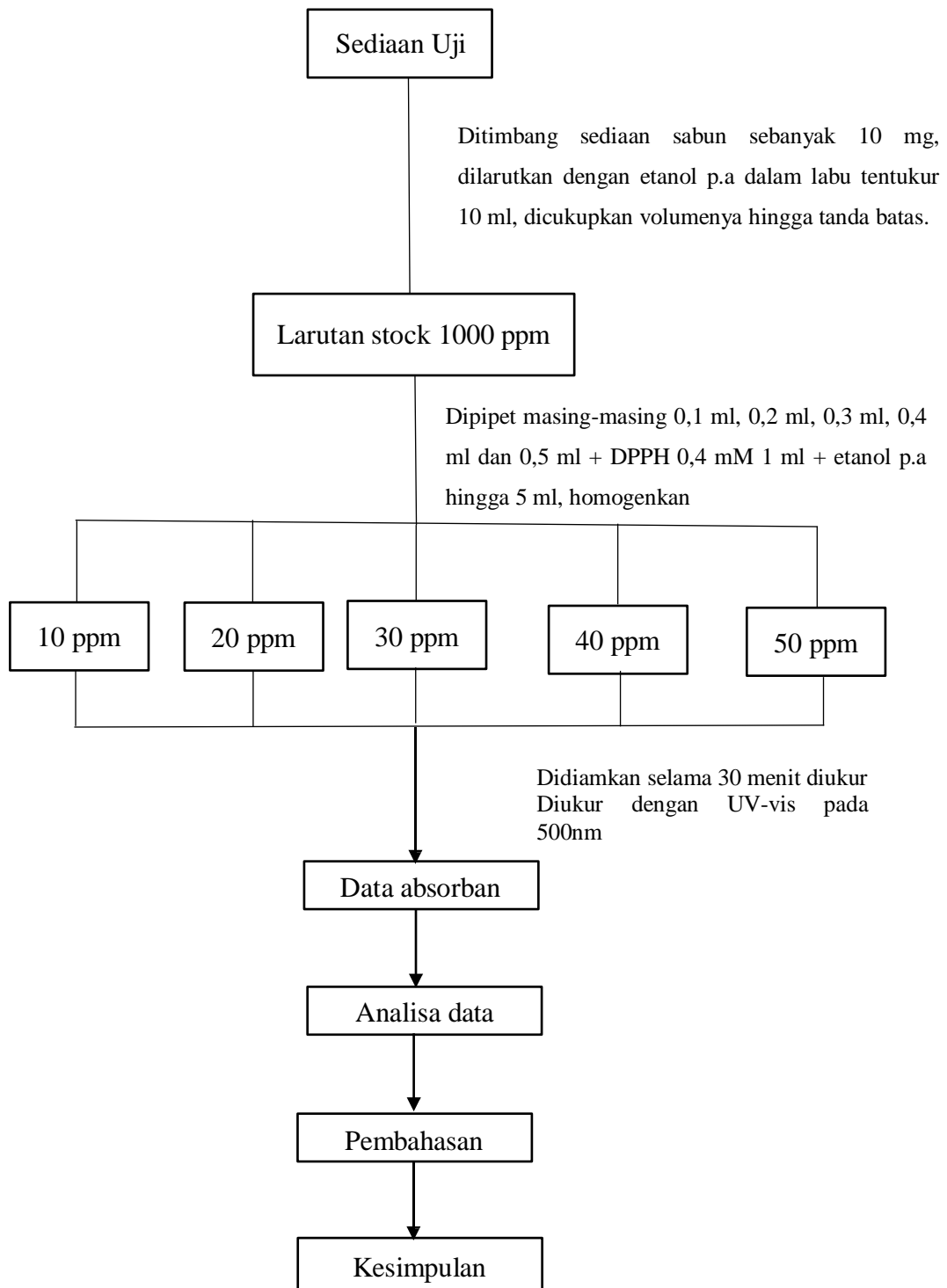


### 4. Alkaloid

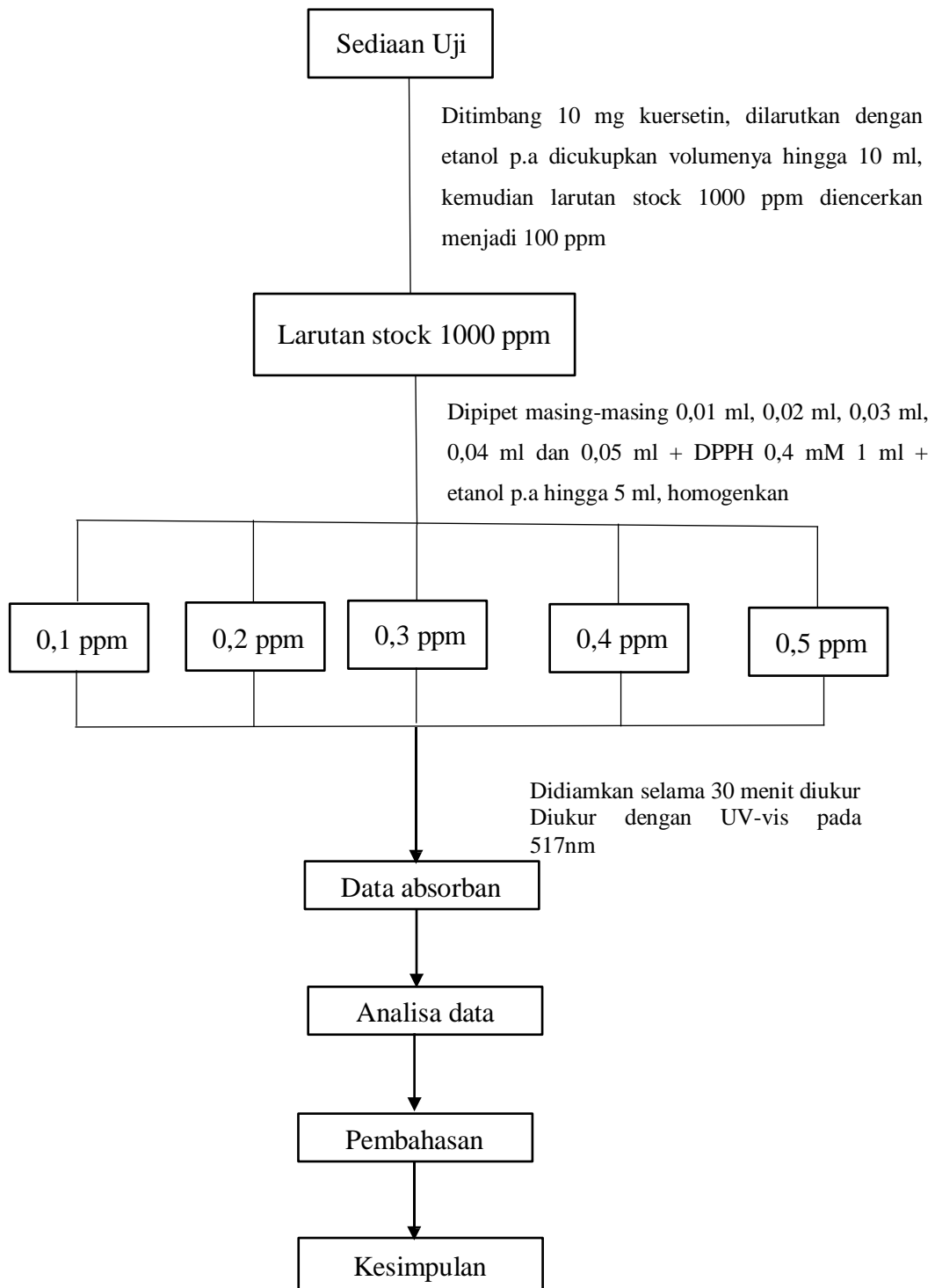


**Lampiran 7 Skema Pembuatan Sabun Padat**

**Lampiran 8 Skema Kerja Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Sabun Padat Ekstrak Etanol Daun Pepaya California (*Carica papaya L.*)**



### Lampiran 9 Skema Kerja Uji Aktivitas Antioksidan Larutan Pembanding (Kuersetin)



## Lampiran 10 Perhitungan

### 1. Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Pepaya California

Bobot ekstrak	30 g
Bobot simplisia	513 g

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

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{30 \text{ gram}}{513 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen} = 5,8\%$$

### 2. Perhitungan Stabilitas Busa

Formula	Tinggi Busa Awal (cm)	Tinggi Busa Akhir (cm)
FI	9 cm	4,5
FII	11,4 cm	7 cm

Keterangan : Busa bertahan 5 menit

$$\text{Stabilitas busa} = \frac{\text{tinggi busa awal} - \text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100\%$$

#### a. Sampel konsentrasi 8 gr

Tinggi busa awal (tba) : 9 cm

Tinggi busa akhir (tbk) : 4,5 cm

$$\text{Stabilitas busa} = \frac{9 \text{ cm} - 4,5 \text{ cm}}{9 \text{ cm}} \times 100\% = 50$$

#### b. Sampel konsentrasi 24 gr

Tinggi busa awal (tba) : 11,4 cm

Tinggi busa akhir (tbk) : 7 cm

$$\text{Stabilitas busa} = \frac{11,4 \text{ cm} - 7 \text{ cm}}{11,4 \text{ cm}} \times 100\% = 30,55$$

### 3. Perhitungan Konsentrasi Larutan Uji

#### a. Perhitungan Larutan Uji Untuk Konsentrasi 8% dan 24%

##### 1) Perhitungan larutan 0,1 mL

- Diketahui :  $M_1 = 1000 \text{ ppm}$   
 $M_2 = 10 \text{ ppm}$   
 $V_1 = ?$   
 $V_2 = 10 \text{ mL}$
- Penyelesaian :  $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$   
 $V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}$   
 $V_1 = \frac{100}{1000}$   
 $= 0,1 \text{ mL}$

##### 2) Perhitungan larutan 0,2 mL

- Diketahui :  $M_1 = 1000 \text{ ppm}$   
 $M_2 = 20 \text{ ppm}$   
 $V_1 = ?$   
 $V_2 = 10 \text{ mL}$
- Penyelesaian :  $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$   
 $V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 20 \text{ ppm}$   
 $V_1 = \frac{200}{1000}$   
 $= 0,2 \text{ mL}$

##### 3) Perhitungan larutan 0,3 mL

- Diketahui :  $M_1 = 1000 \text{ ppm}$   
 $M_2 = 30 \text{ ppm}$   
 $V_1 = ?$   
 $V_2 = 10 \text{ mL}$
- Penyelesaian :  $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$   
 $V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 30 \text{ ppm}$   
 $V_1 = \frac{300}{1000}$   
 $= 0,3 \text{ mL}$

##### 4) Perhitungan larutan 0,4 mL

- Diketahui :  $M_1 = 1000 \text{ ppm}$   
 $M_2 = 40 \text{ ppm}$   
 $V_1 = ?$   
 $V_2 = 10 \text{ mL}$

- Penyelesaian :  $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$   
 $V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 40 \text{ ppm}$   
 $V_1 = \frac{400}{1000}$   
 $= 0,4 \text{ mL}$

5) Perhitungan larutan 0,5 mL

- Diketahui :  $M_1 = 1000 \text{ ppm}$   
 $M_2 = 50 \text{ ppm}$   
 $V_1 = ?$   
 $V_2 = 10 \text{ mL}$
- Penyelesaian :  $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$   
 $V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 50 \text{ ppm}$   
 $V_1 = \frac{500}{1000}$   
 $= 0,5 \text{ mL}$

#### 4. Perhitungan Konsentrasi Larutan Uji Kuersetin

a. Perhitungan Larutan Uji Kuersetin

1) Perhitungan larutan 0,01 mL

- Diketahui :  $M_1 = 100 \text{ ppm}$   
 $M_2 = 0,1 \text{ ppm}$   
 $V_1 = ?$   
 $V_2 = 10 \text{ mg}$
- Penyelesaian :  $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$   
 $V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mg} \times 0,1 \text{ ppm}$   
 $V_1 = \frac{1}{100}$   
 $= 0,01 \text{ mL}$

2) Perhitungan larutan 0,02 mL

- Diketahui :  $M_1 = 100 \text{ ppm}$   
 $M_2 = 0,2 \text{ ppm}$   
 $V_1 = ?$   
 $V_2 = 10 \text{ mg}$
- Penyelesaian :  $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$   
 $V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mg} \times 0,2 \text{ ppm}$   
 $V_1 = \frac{2}{100}$   
 $= 0,02 \text{ mL}$



## 3) Perhitungan larutan 0,03 mL

- Diketahui :  $M_1 = 100 \text{ ppm}$   
 $M_2 = 0,3 \text{ ppm}$   
 $V_1 = ?$   
 $V_2 = 10 \text{ mg}$
- Penyelesaian :  $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$   
 $V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mg} \times 0,3 \text{ ppm}$   
 $V_1 = \frac{3}{100}$   
 $= 0,03 \text{ mL}$

## 4) Perhitungan larutan 0,04 mL

- Diketahui :  $M_1 = 100 \text{ ppm}$   
 $M_2 = 0,4 \text{ ppm}$   
 $V_1 = ?$   
 $V_2 = 10 \text{ mg}$
- Penyelesaian :  $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$   
 $V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mg} \times 0,4 \text{ ppm}$   
 $V_1 = \frac{4}{100}$   
 $= 0,04 \text{ mL}$

## 5) Perhitungan larutan 0,05 mL

- Diketahui :  $M_1 = 100 \text{ ppm}$   
 $M_2 = 0,5 \text{ ppm}$   
 $V_1 = ?$   
 $V_2 = 10 \text{ mg}$
- Penyelesaian :  $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$   
 $V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mg} \times 0,5 \text{ ppm}$   
 $V_1 = \frac{5}{100}$   
 $= 0,05 \text{ mL}$

**5. Perhitungan %Inhibisi**

$$\% \text{ Aktivitas antioksidan} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100$$

## a. Formulasi 8%

$$\begin{aligned} 1. \quad 10 \text{ ppm} &= \frac{0,560 - 0,499}{0,560} \times 100\% \\ &= \frac{0,061}{0,560} \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 10,89 \%$$

$$\begin{aligned} 2. \quad 20 \text{ ppm} &= \frac{0,560-0,398}{0,560} \times 100\% \\ &= \frac{0,162}{0,560} \times 100\% \\ &= 28,93 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \quad 30 \text{ ppm} &= \frac{0,560-0,345}{0,560} \times 100\% \\ &= \frac{0,215}{0,560} \times 100\% \\ &= 38,39 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \quad 40 \text{ ppm} &= \frac{0,560-0,268}{0,560} \times 100\% \\ &= \frac{0,292}{0,560} \times 100\% \\ &= 52,14 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \quad 50 \text{ ppm} &= \frac{0,560-0,196}{0,560} \times 100\% \\ &= \frac{0,364}{0,560} \times 100\% \\ &= 65,00 \% \end{aligned}$$

b. Formulasi 24%

$$\begin{aligned} 1. \quad 10 \text{ ppm} &= \frac{0,560-0,489}{0,560} \times 100\% \\ &= \frac{0,071}{0,560} \times 100\% \\ &= 12,68 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad 20 \text{ ppm} &= \frac{0,560-0,410}{0,560} \times 100\% \\ &= \frac{0,15}{0,560} \times 100\% \\ &= 26,78 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \quad 30 \text{ ppm} &= \frac{0,560-0,387}{0,560} \times 100\% \\ &= \frac{0,173}{0,560} \times 100\% \\ &= 30,89 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \quad 40 \text{ ppm} &= \frac{0,560-0,253}{0,560} \times 100\% \\ &= \frac{0,307}{0,560} \times 100\% \\ &= 54,82 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \quad 50 \text{ ppm} &= \frac{0,560-0,199}{0,560} \times 100\% \\ &= \frac{0,43}{0,560} \times 100\% \\ &= 64,46\% \end{aligned}$$