

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penuaan terjadi secara alami dan dialami oleh setiap manusia seiring bertambahnya usia (Luhung *et al.*,2020). Pada kulit, tanda-tanda penuaan biasanya terlihat dari munculnya kerutan, garis halus, bercak hitam, kulit kering, rasa gatal, hingga kulit yang mulai kendur atau berubah warna (Gizi *et al.*,2023). Proses ini dipengaruhi oleh faktor dalam tubuh, seperti hormon, metabolisme, dan genetik, maupun faktor lingkungan luar, seperti sinar matahari dan udara yang tercemar (Yusharyahya,2021). Selain itu, radikal bebas juga berperan besar dalam mempercepat penuaan dini karena dapat merusak sel (Handayani *et al.* ,2025).

Radikal bebas adalah senyawa yang memiliki sifat reaktif tinggi dan kestabilannya rendah, sehingga mudah menimbulkan kerusakan pada sel di sekitarnya (Hidayati *et al.*,2021). Sumber radikal bebas tidak hanya berasal dari metabolisme tubuh, tetapi juga dipicu oleh paparan luar, misalnya polusi, asap rokok, makanan, dan radiasi sinar UV (Kurniasih *et al.*,2019; Satriyani, 2021). Penumpukan radikal bebas dapat merusak sel, melemahkan jaringan, mempercepat penuaan, dan memicu penyakit degeneratif (Aqillah, 2022). Tubuh memiliki antioksidan alami untuk menetralkan radikal bebas. Namun, efektivitasnya menurun seiring bertambahnya usia dan meningkatnya jumlah *reactive oxygen species* (ROS) (Andarina *et al.*,2017). Sehingga tubuh membutuhkan tambahan antioksidan dari luar (Ngibad, 2023).

Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan memberi elektron, sehingga mencegah kerusakan sel (Faisal *et al.*,2022). Antioksidan dapat berasal dari sumber alami maupun sintetis (Ngibad, 2023) . Antioksidan sintetis seperti asam benzoat, BHT (*Butylated Hydroxytoluene*), TBHQ (*Tertiary Butylhydroquinone*), BHA (*Butylated Hydroxyanisole*) menunjukkan terhadap penggunaan jangka panjang,

sehingga mendorong pencarian antioksidan alami dari tumbuhan atau buah yang memiliki senyawa antioksidan seperti flavonoid dan fenolik untuk menangkal radikal bebas (Nur *et al.*,2019).

Flavonoid tergolong sebagai senyawa fenolik yang dihasilkan tanaman sebagai bagian dari metabolit sekunder (Rahayu *et al.*,2022). Senyawa ini berfungsi sebagai antioksidan alami dengan menyumbangkan elektron atau hidrogen untuk menetralkan radikal bebas, sehingga mampu melindungi sel dari stres oksidatif (Crescentiana, 2018). Tingginya kadar total fenolik dan flavonoid berbanding lurus dengan kemampuan antioksidan dalam menekan aktivitas radikal bebas (Nur *et al.*,2019). Hubungan ini telah dibuktikan dalam berbagai studi, salah satunya oleh Wahyuningsih (2021) melaporkan bahwa kandungan fenolik pada ekstrak etanol kulit sukun (*Artocarpus altilis* (Park) Forsberg) tercatat sebesar $280,70 \pm 2,54$ mgGAE/gram, sedangkan kadar flavonoidnya mencapai $5,51 \pm 0,02$ mgQE/gram. Uji aktivitas antioksidan memperlihatkan hasil yang tinggi, dengan nilai IC_{50} sebesar $47,86 \pm 0,07$ ppm.

Salah satu sumber fitokimia yang melimpah adalah tanaman kenop (*Gomphrena globosa* L.), tanaman tropis dari famili *Amaranthaceae* ditemukan berbagai metabolit sekunder, diantaranya flavonoid, tanin, alkaloid, steroid, fenol, dan saponin. Peran flavonoid dalam tanaman ini terutama berkaitan dengan antioksidan alami. Penelitian oleh Rohmani (2022) menunjukkan bahwa ekstrak bunga kenop memiliki nilai IC_{50} $49,9 \mu\text{g/ml}$ yang mengindikasikan potensi antioksidan yang sangat tinggi dan sebanding dengan vitamin C . Penelitian lain oleh Safitri (2022) juga mengungkapkan bahwa bunga kenop juga memiliki potensi sebagai antijamur dan antibakteri. Sementara itu, menurut Shoim (2021), daun kenop memiliki kandungan saponin dan flavonoid yang jumlahnya lebih besar daripada bagian bunganya, sehingga berpotensi sebagai antioksidan, meskipun kekuatan antioksidannya belum terukur secara pasti (Sherif, 2021). Melihat potensinya, daun kenop dapat diformulasikan dalam sediaan serum untuk mengoptimalkan efek antioksidannya pada kulit.

Serum merupakan sediaan topikal berupa cairan kental transparan atau semi transparan yang ringan saat digunakan pada kulit (Pratiwi *et al.*,2021). Penggunaan

bahan alami dalam formulasi serum dinilai lebih aman untuk perawatan kulit (Nurheni *et al.*,2023). Untuk mengoptimalkan aktivitas antioksidan dari ekstrak daun kenop secara topikal, diperlukan bentuk sediaan yang mampu menghantarkan zat aktif secara efektif ke lapisan kulit. Serum dipilih karena memiliki daya serap tinggi, sehingga zat seperti antioksidan dapat bekerja lebih maksimal dibandingkan bentuk sediaan lainnya (Pratiwi *et al.*,2021; Wahyuningsih *et al.*,2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pemanfaatan ekstrak daun kenop (*Gomphrena globosa* L.) dalam sediaan serum. Ekstrak daun kenop dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 80%, karena konsentrasi etanol 50–80% terbukti efektif dalam menarik senyawa fenolik dan flavonoid (Hakim,2020). Selain menguji aktivitas antioksidan dari serum, penelitian ini juga menganalisis kandungan total fenolik dan flavonoid yang berperan dalam memberikan aktivitas antioksidan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapakah kadar total senyawa fenolik dan flavonoid yang terdapat pada serum daun kenop (*Gomphrena globosa* L.)?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan serum daun kenop (*Gomphrena globosa* L.) yang dianalisis dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kadar total senyawa fenolik dan flavonoid dalam serum daun kenop (*Gomphrena globosa* L.)?
2. Untuk mengetahui tingkat aktivitas antioksidan serum daun kenop (*Gomphrena globosa* L.) yang dianalisis melalui IC₅₀ yang diperoleh dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Diharapkan penelitian ini mampu menyumbangkan pengetahuan ilmiah dalam farmasi dan ilmu bahan alam, terutama mengenai efek kadar fenolik total, flavonoid total, serta aktivitas antioksidan pada serum yang diformulasikan dari daun kenop (*Gomphrena globosa* L.).

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi pengembangan inovasi sediaan farmasi topikal berbasis herbal, terutama yang memanfaatkan ekstrak daun kenop sebagai antioksidan alami potensial.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kenop (*Gomphrena globosa* L.)

2.1.1 Morfologi Tanaman Kenop (*Gomphrena globosa* L.)



Sumber: Safitri, (2022, Gambar 2.1)

Gambar 2. 1 Gambar Tanaman Kenop (*Gomphrena globosa* L.)

Tanaman kenop (*Gomphrena globosa* L.) (Gambar 2.1) merupakan jenis tanaman liar yang mampu tumbuh sekitar 1.400 meter di atas permukaan laut. Tanaman akan berkembang secara optimal jika memperoleh cahaya matahari yang cukup, sehingga mudah dijumpai di berbagai lingkungan terbuka (Ginting,2020). Tumbuhan ini termasuk ke dalam famili *Amaranthaceae*, yaitu kelompok tumbuhan yang dikenal sebagai bayam-bayaman. Tanaman kenop (*Gomphrena globosa* L.) memiliki akar tunggang. Tingginya dapat melampaui sekitar 60 cm, dengan batang hijau kemerahan yang bercabang, lunak, serta dilapisi rambut strigose abu-abu. Memiliki daun berwarna hijau, berbentuk oval hingga menyerupai telur terbalik dengan ujung meruncing, tersusun saling berhadapan, dan memiliki permukaan halus berbulu lembut. Ukuran daunnya bervariasi, memiliki panjang 2

hingga 13 dan lebar 0,5 sampai 5 cm. Bunga tumbuh tunggal di ujung batang dengan bentuk menyerupai bola kecil, dan hadir dalam warna-warna mencolok seperti merah keunguan, merah muda, atau putih. Susunan bunga dalam capitulum rapat, dengan mahkota berwarna putih (Nugrahaeni, 2023; Putri, 2023).

2.1.2 Kandungan Tanaman Kenop (*Gomphrena globosa* L.)

Tanaman kenop (*Gomphrena globosa* L.) diketahui memiliki beragam senyawa bioaktif, di antaranya triterpenoid atau steroid, flavonoid, antosianin, saponin, kumarin, alkaloid, tanin, dan minyak atsiri. Dari sisi gizi, tanaman ini mengandung protein, gum, karbohidrat, mucilago, gula pereduksi, dan asam amino (Putri, 2023). Penelitian oleh Shoim (2021) yang juga melaporkan adanya flavonoid dan saponin. Sementara itu, Rohmah (2022) mengungkapkan kandungan senyawa fenolik total, termasuk flavonoid, flavonol, dan asam fenolat pada bunga kenop. Di sisi lain, Sherif (2021) menemukan adanya saponin, alkaloid, flavonoid, mucilago, gula pereduksi, kumarin, dan gum pada bagian daun tanaman ini.

2.1.3 Manfaat Tanaman Kenop (*Gomphrena globosa* L.)

Tanaman kenop (*Gomphrena globosa* L.) merupakan tanaman hias dengan daya tarik visual dan potensi terapeutik yang telah terverifikasi secara ilmiah. Penelitian oleh Fathima (2018) menjelaskan bahwa bagian daun dan bunga kenop dimanfaatkan untuk mengatasi infeksi saluran kemih, gangguan pencernaan, demam, dan hipertensi. Sementara itu, hasil studi oleh Rohmah (2022) menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga kenop efektif menurunkan tekanan darah, bersifat antibakteri, antiinflamasi, serta membantu mengontrol glukosa darah, meningkatkan HDL, dan memperbaiki profil lipid serta fungsi jantung. Di sisi lain, Meilina (2022) menemukan bahwa kandungan antioksidan dan melindungi tubuh dari kerusakan akibat stres oksidatif.

2.2 Serum

Serum adalah sediaan cair bertekstur ringan dan mudah meresap ke kulit, umumnya berwarna transparan atau semi transparan (Pratiwi *et al.*, 2021). Formulasi berbasis gel dengan kadar air tinggi membuat serum nyaman digunakan dan cepat menyerap (Rohmah *et al.*, 2025). Berkat daya serap dan kestabilan bahan

aktifnya, serum efektif digunakan dalam regenerasi kulit (Shafi,2025). Penggunaan rutin dapat meningkatkan elastisitas, menyamarkan kerutan, serta melindungi kulit dari radikal bebas dan polusi (Febriani *et al.*,2022). Uji mutu fisik serum dilakukan melalui beberapa tahap. Uji organoleptik mengamati warna, aroma, dan tekstur untuk memastikan tampilan stabil. Uji homogenitas dilakukan dengan dua kaca objek guna melihat campuran merata tanpa gumpalan. Nilai pH diukur menggunakan pH meter dan dijaga pada kisaran 4,0–8 agar aman di kulit. Kekentalan diuji memakai viskometer dengan hasil ideal 230–3000 cPs. Daya sebar diuji dengan pemberian beban hingga diperoleh sebaran 5–7 cm, sedangkan daya lekat diukur dari lamanya kaca objek terpisah, dengan hasil baik lebih dari 1 detik. Seluruh uji ini memastikan serum stabil, aman, dan nyaman digunakan (Azis, 2024).

2.2.1 Monografi Bahan

a. *Gelling agent*

Gelling agent merupakan bahan tambahan yang berfungsi membentuk gel dengan cara mengentalkan dan menstabilkan sediaan. Zat ini biasanya berupa polimer alami, semi sintetis, atau sintetis yang memiliki ukuran molekul besar. Saat digunakan, *gelling agent* akan membentuk jaringan yang mampu menahan cairan, sehingga sediaan memiliki tekstur kental, stabil, dan mudah digunakan (Agustiani *et al.*,2022). *Gelling agent* digunakan pada penelitian ini adalah xanthan gum merupakan agen pembentuk gel yang berasal dari sumber alami dan menunjukkan kestabilan baik dalam lingkungan asam maupun basa. Bahan ini memiliki sejumlah keunggulan, di antaranya mampu mempertahankan viskositas tinggi meskipun digunakan dalam kadar rendah, menunjukkan sifat aliran pseudoplastik, serta tidak sensitif terhadap perubahan suhu dan pH (Aisyah *et al.*,2022).

b. Humektan

Humektan adalah bahan yang berfungsi menjaga kelembaban produk sekaligus meningkatkan kadar air pada lapisan kulit terluar saat diaplikasikan. Zat ini mampu mengurangi laju penguapan air dari kulit. Mekanisme kerjanya didasarkan pada sifat higroskopis, yaitu kemampuannya menyerap uap air dari lingkungan yang lembab serta mempertahankan kadar air dalam sediaan (Zendrato

et al.,2025). Berdasarkan Farmakope Indonesia Edisi VI, gliserin dipemerikan sebagai cairan kental jernih memiliki sifat mirip sirup, bening, berasa manis, berbau lemah khas, larut dalam air dan etanol, bersifat higroskopis, netral pada uji lakmus, namun tidak larut dalam pelarut nonpolar seperti kloroform, minyak atsiri, minyak lemak, maupun eter. Propilen glikol sendiri berupa cairan tak berwarna, jernih, agak kental, berasa khas, hampir tak berbau, bersifat higroskopis, dapat larut dalam air, kloroform, sejumlah minyak atsiri, eter, dan aseton tetapi tidak dapat larut dalam minyak lemak. Keduanya banyak digunakan sebagai humektan karena mampu mempertahankan kelembaban sediaan sekaligus memberi rasa nyaman saat digunakan pada kulit.

c. Pengawet

Pengawet adalah zat yang berfungsi mencegah atau memperlambat terjadinya proses seperti fermentasi dan pengasaman dapat memicu kerusakan dan penurunan mutu produk (Auladi *et al.*,2023). Salah satu pengawet yang umum digunakan adalah DMDM Hydantoin, yang ditambahkan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme penyebab kerusakan pada sediaan. Dalam formulasi serum, penggunaan pengawet sangat penting karena produk ini memiliki kandungan air yang tinggi sehingga rentan terkontaminasi mikroba. DMDM Hydantoin memiliki aktivitas antimikroba yang tinggi, berbentuk cairan tidak berwarna, mudah larut dalam air, dan sesuai digunakan untuk menjaga stabilitas serta kualitas sediaan serum (Azis, 2024).

d. Pewangi

Pewangi berperan penting untuk memberikan aroma yang khas dan meningkatkan kenyamanan penggunaan. Pewangi sintetis biasanya menghasilkan wangi yang lebih tajam tetapi dapat menimbulkan ketidaknyamanan, sedangkan pewangi alami cenderung lebih lembut, aman, dan disukai karena memberikan kesan segar serta nyaman digunakan (Khairan, 2025). Esensial seperti esensial sakura sebagai salah satu pewangi alami merupakan campuran senyawa aromatik mudah menguap yang biasanya berupa cairan bening beraroma khas, larut dalam etanol, eter, maupun minyak lemak tidak larut dalam air (Sharmeen *et al.*,2021).

e. Pelarut

Pelarut berfungsi untuk melarutkan atau mengekstraksi senyawa aktif sehingga dapat terdispersi atau tercampur secara homogen dalam suatu sediaan (Yuliani *et al.*,2019). Salah satu jenis pelarut yang sering dipakai yaitu aquadest aquadest merupakan air yang memenuhi standar air minum dan diperoleh melalui proses pemurnian seperti destilasi, osmosis balik, atau penukar ion tanpa penambahan zat tambahan. Berdasarkan Farmakope Indonesia Edisi VI, aquadest memiliki karakteristik berupa cairan bening, tidak berwarna, dan tidak berbau, sehingga cocok digunakan sebagai pelarut dalam formulasi farmasi.

2.3 Aktivitas Antioksidan

Senyawa antioksidan bekerja dengan menetralkan radikal bebas melalui pemberian elektron tanpa merusak dirinya sendiri, sehingga sel tetap terlindungi dan risiko penyakit degeneratif (Maharani *et al.*,2021). Radikal bebas dihasilkan secara alami dari metabolisme, namun dalam jumlah berlebih menyebabkan kerusakan struktur dan fungsi sel (Rohmah *et al.*,2020). Secara garis besar, antioksidan dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu non-enzimatis larut lemak, termasuk tokoferol, karotenoid, flavonoid, bilirubin, dan kuinon, serta yang larut air seperti asam askorbat dan protein pengikat logam dan enzimatis mencakup SOD, katalase, dan glutathion peroksidase (Justisia *et al.*,2025).

2.3.1 Mekanisme Kerja Antioksidan

Berdasarkan cara kerjanya terhadap radikal bebas, antioksidan dibagi menjadi primer, sekunder, dan tersier (Kurniawati *et al.*,2021).

1. Antioksidan primer berfungsi sebagai pemutus rantai oksidatif dengan cara mendonorkan atom hidrogen untuk menstabilkan radikal, contohnya katalase, glutathion peroksidase, dan superoksida dismutase.
2. Antioksidan sekunder mempengaruhi dalam menonaktifkan oksigen reaktif, mengikat ion logam, menyerap radiasi UV, mencegah terbentuknya radikal baru melalui reaksi berantai; senyawa terkait meliputi bilirubin, transferin, β -karoten, vitamin C dan E.

3. Antioksidan tersier berperan dalam mencegah kerusakan biomolekul sekaligus memperbaiki efek yang ditimbulkan radikal bebas, misalnya enzim proteolitik dan metionin reduktase.

Menurut penelitian Somantara (2023), kuersetin merupakan salah satu senyawa antioksidan kuat yang telah banyak diteliti hingga tingkat molekuler. Senyawa ini dapat mengaktifkan protein Nrf2 (*nuclear factor erythroid 2-related factor 2*), yaitu protein yang berperan penting dalam melindungi sel dari stres oksidatif. Aktivasi Nrf2 oleh kuersetin membantu meningkatkan produksi enzim antioksidan alami dalam tubuh, sehingga menjaga keseimbangan redoks dan kesehatan sel.

2.3.2 Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan Dengan DPPH

Pengujian dengan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) menilai efektivitas senyawa dalam menetralkan radikal bebas secara cepat, sederhana, dan sensitif, terutama pada sampel konsentrasi rendah (Laksono, 2023). Analisis pengukuran kuantitatif dilakukan melalui spektrofotometri UV-Vis, dan efektivitas senyawa direpresentasikan oleh nilai IC_{50} (*Inhibitory Concentration*) sebagai indikator potensi dalam menghambat radikal bebas (Listiwati *et al.*, 2024). Tingkat aktivitas antioksidan dapat diklasifikasikan berdasarkan nilai IC_{50} sesuai pada penelitian Hadirama (2024) yang dihasilkan, ditampilkan melalui tabel berikut.

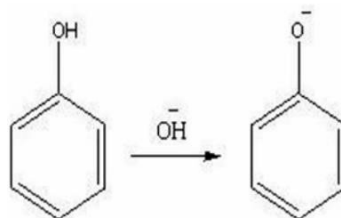
Tabel 2.1 Klasifikasi antioksidan berdasarkan nilai IC_{50}

Intensitas antioksidan	Nilai IC_{50} (ppm)
Sangat kuat	<50 ppm
Kuat	50-100 ppm
Sedang	100-150 ppm
Lemah	151-200 ppm

Metode DPPH menilai potensi antioksidan berdasarkan IC_{50} terhadap konsentrasi menandakan potensi senyawa dalam menghambat atau menetralkan radikal bebas hingga 50%. Nilai IC_{50} yang lebih rendah menunjukkan semakin tinggi aktivitas antioksidannya (Handayani *et al.*, 2018). Nilai IC_{50} digunakan untuk mengklasifikasikan efektivitas antioksidan, sedangkan metode DPPH bekerja

melalui reduksi larutan ungu menjadi kuning oleh senyawa pendonor elektron sebagai tanda netralisasi radikal bebas (Laksono, 2023).

2.4 Senyawa Fenolik

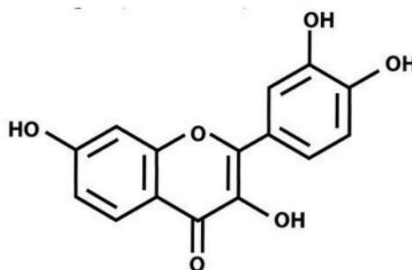


Sumber: Chikmawati, (2016, Gambar 2.2)

Gambar 2. 2 Struktur Fenolik

Senyawa fenolik merupakan turunan aromatik benzena dengan cincin aromatik bergugus hidroksil (-OH) yang memberi sifat khas (Maulida *et al.*, 2025). Selain berperan sebagai antioksidan, fenolik juga memiliki aktivitas antibakteri, antiinflamasi, antitrombotik, dan antikanker. Secara alami, senyawa ini hadir sebagai polifenol dalam bentuk flavonoid, lignin, tokoferol, turunan asam sinamat, kumarin, tanin, termasuk senyawa yang berbentuk eter, ester, atau glikosida (Dhurhania, 2018; Nofita *et al.*, 2020). Struktur fenolik dapat berupa bentuk sederhana hingga kompleks (Diniyah, 2020). Analisis kandungannya umumnya dilakukan melalui pereaksi *Folin-Ciocalteu* digunakan dalam metode spektrofotometri UV-Vis sehingga membentuk kompleks biru, karena metode ini sensitif, cepat, dan efektif (Agustin *et al.*, 2022).

2.5 Senyawa Flavonoid



Sumber: Gloriana, (2021, Gambar 2.3)

Gambar 2. 3 Struktur Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa yang memiliki cincin aromatik yang terhubung oleh tiga atom karbon. Senyawa ini dapat dibedakan melalui reaksi

perubahan warna, yang bergantung pada jumlah dan posisi gugus hidroksil ($-OH$) fenolik serta keberadaan cincin piron dalam strukturnya (Ayu *et al.*,2024). Senyawa ini bertindak sebagai antioksidan dalam menetralkan radikal bebas sehingga mencegah kerusakan oksidatif penyebab penyakit degeneratif seperti kanker, aterosklerosis, dan alzheimer (Maharani *et al.*,2025). Pengukuran flavonoid total dilakukan dengan spektrofotometri UV-Vis, menggunakan kuersetin sebagai standar, karena kemampuan senyawa ini menyerap cahaya pada panjang gelombang 400–800 nm memiliki struktur khas (Ahyani *et al.*,2025; Yanti & Novika, 2022).

2.6 Analisis Statistik

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan menilai apakah data terdistribusi secara normal. Suatu data dianggap terdistribusi normal apabila nilai signifikansi $> 0,05$, sedangkan nilai $< 0,05$ menunjukkan data tidak normal (Pratama *et al.*,2021).

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah teknik statistik yang dikenal sebagai homogenitas diuji untuk menilai apakah varians antar kelompok memiliki keseragaman. Hasilnya ditentukan dari nilai signifikansi (p -value), dengan kriteria $p < 0,05$ menunjukkan varians berbeda (tidak homogen), sedangkan $p > 0,05$ menandakan varians seragam atau homogen (Pratama *et al.*,2021).

3. Metode Uji *One Way ANOVA*

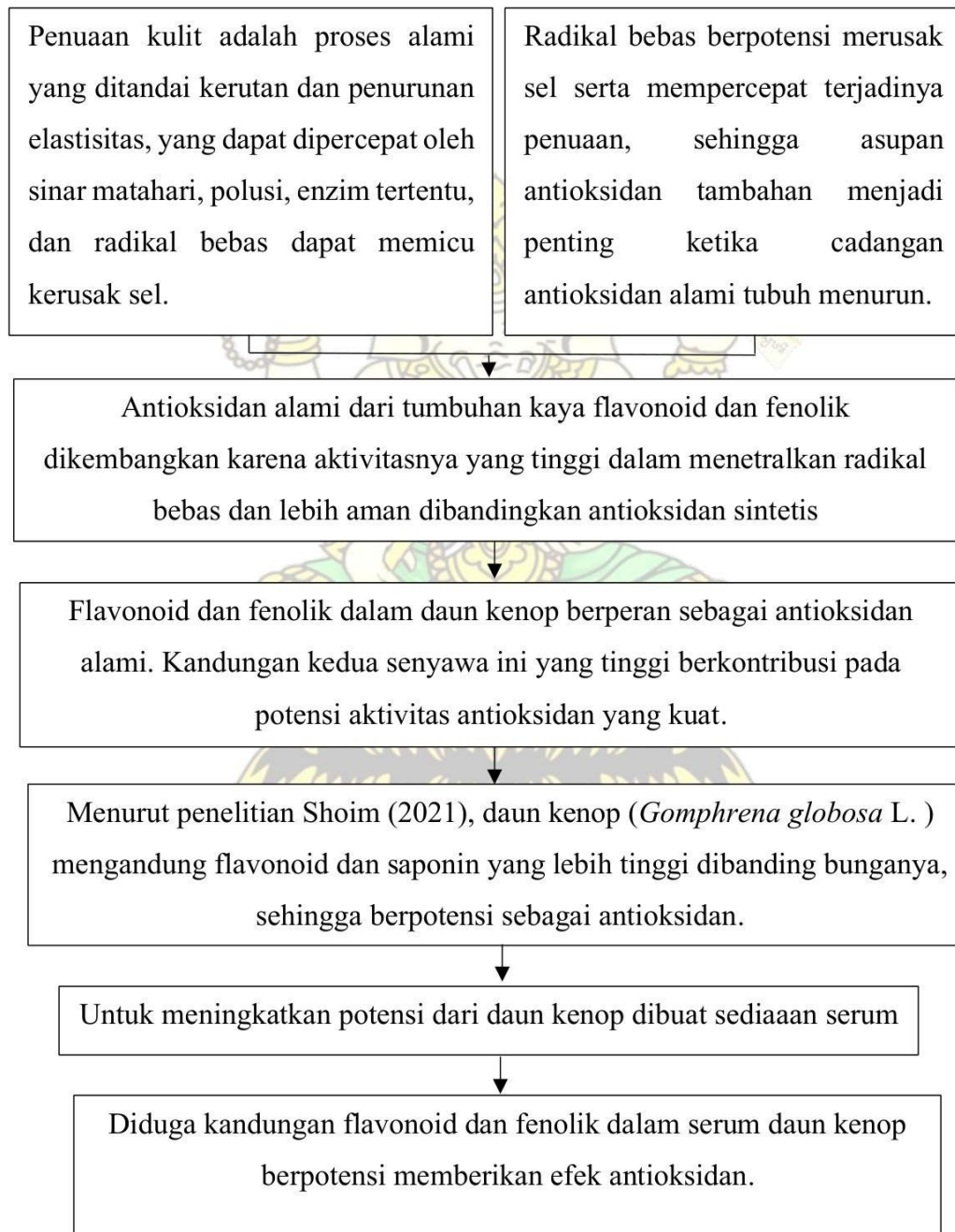
One Way ANOVA adalah metode parametrik yang menguji perbedaan rata-rata antara tiga kelompok atau lebih independen, dengan asumsi normalitas dan homogenitas varians. Interpretasi hasil didasarkan pada nilai p : $p < 0,05$ berarti ada perbedaan, sedangkan $p > 0,05$ berarti tidak ada perbedaan (Nainggolan *et al.*,2025).

4. Metode Uji *Kruskal Wallis*

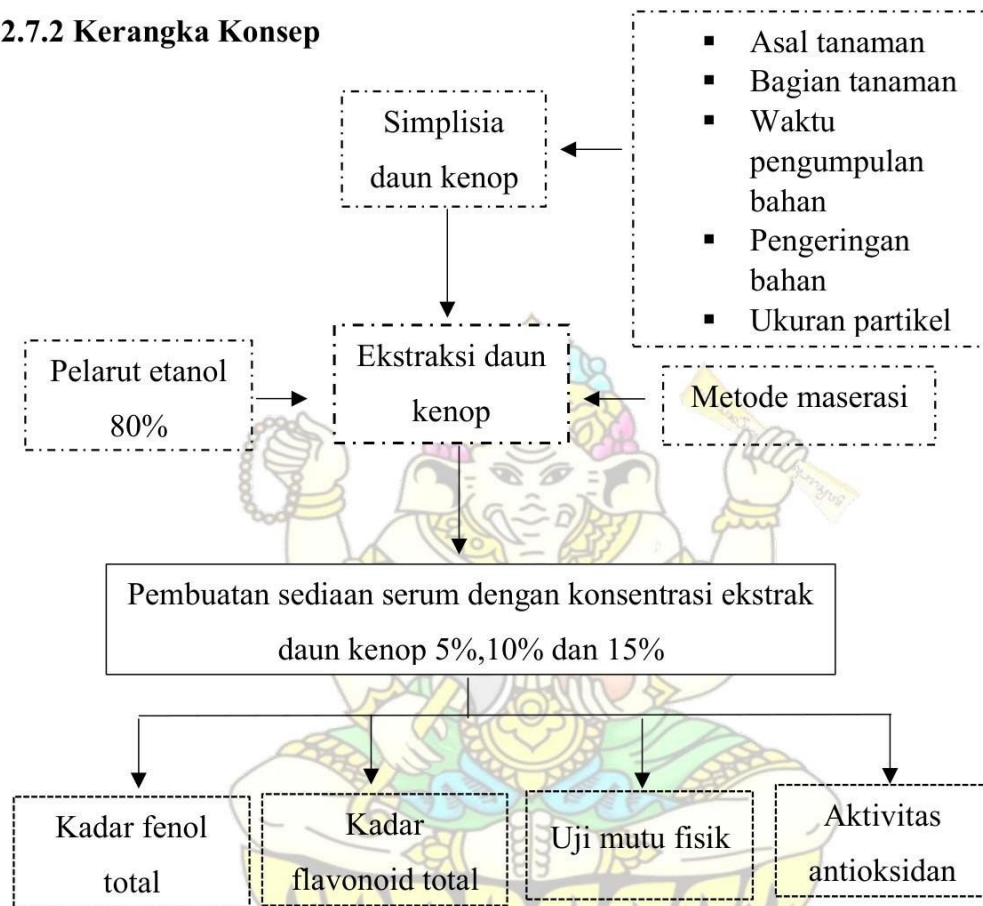
Uji *Kruskal-Wallis* merupakan metode statistik non-parametrik yang digunakan untuk melakukan perbandingan rata-rata dari tiga kelompok atau lebih yang saling independen. Nilai $p < 0,05$ menandakan perbedaan nyata, sedangkan $p > 0,05$ menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antar kelompok (Rozi *et al.*,2022).

2.7 Kerangka Konseptual

2.7.1 Kerangka Teori



2.7.2 Kerangka Konsep



Keterangan:



Variabel independen



Variabel dependen



Variabel kontrol

2.8 Hipotesis

1. Diduga serum ekstrak daun kenop (*Gomphrena globosa* L.) mengandung senyawa fenolik total dan flavonoid total dengan kadar tertentu.
2. Diduga serum daun kenop (*Gomphrena globosa* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan dengan uji DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl).

