

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia tergolong negara yang memiliki iklim tropis, dimana paparan sinar matahari memiliki banyak fungsi salah satunya sinar ultraviolet B bagi seseorang yang defisit vitamin D dapat melakukan *sunbathing* mulai dari rentang pukul 10.00 - 13.00 selama 37,5 menit dan untuk wanita berhijab sekitar 67,5 menit per harinya (Judistiani *et al.*, 2019). Namun, paparan UVB yang berlebihan dapat menyebabkan *photoaging* atau penuaan kulit dengan persentase 80% yang dimediasi akibat radikal bebas dari paparan sinar ultraviolet B yang menyebabkan terbentuknya *Reactive Oxygen Species* (ROS) yaitu respon inflamasi yang dapat menstimulasi rusaknya regulasi sel hingga kematian sel (Dampati & Veronica, 2020; Joewono, 2021; Kansagra *et al.*, 2020; Matthias Wacker and & Michaela F. Holick, 2013).

Radikal bebas dengan kadar yang paling tinggi di dalam tubuh dapat dilihat dengan rendahnya aktivitas antioksidan enzim dan kadar malondialdehid (MDA) yang tinggi (Wahyono, 2020). Penyerapan radikal bebas pada UVB oleh epidermis dapat menyebabkan siklus sel terhenti. Apabila terjadinya kerusakan sel, maka akan terjadi proses perbaikan (apoptosis). Jika apoptosis tidak berjalan dengan baik maka akan terjadi proliferasi sel keratinosit epidermis yang cepat dan menyebabkan *hyperplasia epidermal* (Nagapan *et al.*, 2019)

Hyperplasia epidermal merupakan suatu tanda *photoaging* yang terjadi karena menumpuknya radikal bebas yang terdapat di kulit. Meningkatnya ketebalan lapisan kulit terjadi dua kali lipat akibat perlakuan paparan sinar UVB sekitar 30 menit sehingga terjadinya hyperplasia pada epidermis sekitar 12,979 kali dari batas normal (Dampati & Veronica, 2020). *Hyperplasia epidermal* dapat menjadi alasan seseorang kehilangan percaya diri karena menimbulkan ketidakmerataan ketebalan pada kulit seperti wajah, tangan dan area tubuh lainnya. Selain itu kondisi ini juga dapat menyebabkan kondisi kulit kering, kasar dan lebih gelap (Shetty *et al.*, 2015).

Dalam mengatasi radikal bebas dalam tubuh diperlukan antioksidan.

Pada era ini, masyarakat lebih memilih produk *back to nature* yang berasal dari tanaman karena diduga efek sampingnya lebih minim. Tanaman yang kaya akan antioksidan contohnya terdapat pada daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) karena banyak ditemukan di Indonesia dan mengandung metabolit sekunder yang diidentifikasi sebagai flavonoid, polifenol, tanin, saponin, kuinon, steroid, triterpenoid, monoterpenoid dan seskuiterpenoid. Namun, sangat disayangkan belum banyak yang mengetahui bahwa daun Nangka memiliki kandungan antioksidan alami yang baik bagi kulit. Kandungan flavonoid dalam daun nangka bekerja dengan menghambat degradasi kolagen tipe 1 sehingga mengantisipasi terjadinya *photoaging* (Adrianta, 2018; Ningsih *et al.*, 2015; Sayuti *et al.*, 2020).

Daun nangka dapat diolah menjadi tabir surya yaitu SPF (*sun protection factor*) meliputi SPF ≥ 30 yang dimana SPF ini tergolong SPF yang terbaik bagi kulit (Guan *et al.*, 2021). Tabir surya dalam bentuk krim minyak dalam air memiliki kemampuan yang dapat menyerap dengan baik pada kulit selain itu krim juga mudah untuk dihilangkan dan tidak menyumbat kulit (Depkes RI, 2020). Menurut penelitian sebelumnya, pemberian ekstrak daun nangka 4% dapat dijadikan alternatif sebagai pelindung sinar UV dan melindungi kepadatan kolagen (Adrianta, 2018). Selain itu dilakukan variasi konsentrasi 5% untuk membuktikan efektivitas dari ekstrak etanol daun nangka yang dapat digunakan sebagai tabir surya yang sekaligus memiliki efektivitas untuk mengatasi hiperplasia epidermal (Rodríguez-Luna *et al.*, 2018).

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian yang memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui “Pengaruh Krim Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) terhadap *Hyperplasia Epidermal* pada Kulit Marmut (*Cavia porcellus*) terhadap *photoaging*”.

1.2 Rumusan masalah

Adapun rumusan permasalahan pada penelitian ini meliputi:

1. Apakah krim tabir surya ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) memiliki aktivitas dalam mengatasi kondisi *hyperplasia* yang diakibatkan karena paparan sinar UVB pada kulit marmut (*Cavia porcellus*)

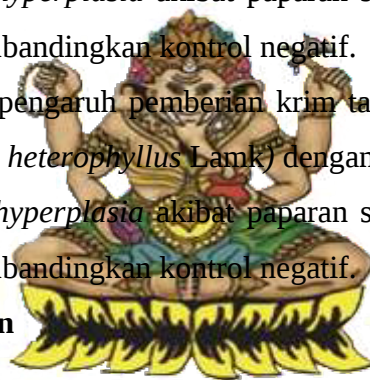
dibandingkan kontrol negatif ?

2. Apakah ada perbedaan yang bermakna pada krim tabir surya ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) antara konsentrasi 4% dan 5% dalam mengatasi kondisi *hyperplasia* yang diakibatkan karena paparan sinar UVB pada kulit marmut (*Cavia porcellus*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian krim tabir surya ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) dengan konsentrasi 4% efektif dalam mengatasi kondisi *hyperplasia* akibat paparan sinar UVB pada kulit marmut (*Cavia porcellus*) dibandingkan kontrol negatif.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian krim tabir surya ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) dengan konsentrasi 5% efektif dalam mengatasi kondisi *hyperplasia* akibat paparan sinar UVB pada kulit marmut (*Cavia porcellus*) dibandingkan kontrol negatif.



UNMAS DENPASAR

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Adapun manfaat teoritis dari penelitian ini yakni dapat dijadikan acuan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan memberikan informasi ilmiah mengenai efektivitas krim tabir surya ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) terhadap *hyperplasia epidermal* akibat paparan UVB.

1.4.2 Manfaat praktis

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini yakni dimana hasil dari penelitian yang dilakukan dapat berguna bagi masyarakat dalam pemanfaatan daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) sebagai produk krim tabir surya sesuai prinsip 'back to nature'.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Identifikasi dan Morfologi Tanaman Nangka

Nangka adalah suatu tanaman yang ditemukan pertama kali di hutan hujan Ghats Barat bagian Barat Daya India, pohon nangka merupakan pohon tunggal yang memiliki resensi jantan dan betina pada satu pohon yang sama pohon nangka memiliki ukuran sedang yang selalu hijau, yang dapat mencapai ketinggian 8-25 meter. Pohon ini tumbuh dengan cepat pada tahun-tahun awal, tingginya mencapai 1,5 m/tahun (5 tahun), melambat menjadi sekitar 0,5 m/tahun saat pohon mencapai usia dewasa. Batangnya lurus kasar dan kulit batangnya berwarna hijau atau hitam dengan ketebalan sekitar 1,25 cm, mengeluarkan getah susu (Ranasinghe *et al.*, 2019).

Nangka memiliki daun dengan bentuk bulat menyerupai telur dengan panjang tepi yang rata kemudian tumbuh secara menyela, memiliki tangkai pendek, terdapat warna hijau tua pada bagian permukaan atas, mengkilau, sedikit kaku serta memiliki permukaan bawah daun berwarna hijau muda. Nangka memiliki bunga kecil dan berkelompok di bagian ketiak cabang pohon yang terdapat bunga jantan serta bunga betina (Oktafiani *et al.*, 2020)



Morfologi tanaman nangka (Oktafiani *et al.*, 2020) diantaranya yaitu :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Urticales
Famili	: Moraceae
Genus	: Artocarpus
Spesies	: <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamk



Sumber : (Dokumen pribadi,2023) dan (Ekidneyclinic, 2013)
Gambar 2. 1 Daun Nangka dan Pohon Nangka

2.2 Kandungan Metabolit Sekunder Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk)

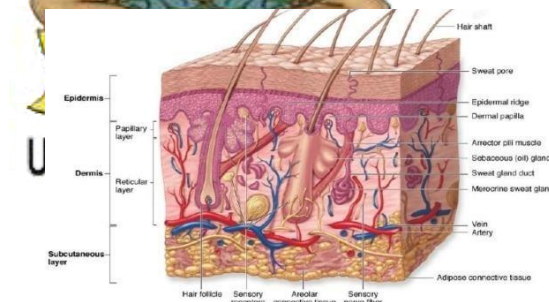
Pada pengujian sebelumnya menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu ekstrak etanol pada daun nangka. Dimana aktivitas antioksidan tertinggi berkorelasi dengan Flavonoid, polifenol, tanin, saponin, kuinon, steroid, triterpenoid, monoterpenoid dan seskuiterpenoid (Khasanah *et al.*, 2019; Sreeja Devi *et al.*, 2021). Metabolit sekunder yang berperan aktif dalam menghambat kondisi *hyperplasia* adalah flavonoid. Flavonoid adalah antioksidan alami yang dapat menangkap serta melepaskan radikal bebas dengan atom hidrogen dari gugus hidroksilnya. Flavonoid memiliki efek tabir surya yang dapat melindungi sintesa kolagen agar tidak terjadi degradasi kolagen tipe I yang menjadi penyebab timbulnya *photoaging* yang ditandai dengan *hyperplasia epidermal* (Adrianta, 2018; Pasha, 2021; Shetty *et al.*, 2015) Flavonoid merupakan senyawa yang memiliki cincin aromatik dan bersinergi untuk mendonorkan atom hidrogennya kepada radikal bebas. Selain itu, senyawa ini dapat menyerap sinar UVB yang memasuki jaringan kulit dan dapat pula menangkap ROS dari radiasi UVB sehingga dapat mengurangi *photoaging* yang dihasilkan dari radikal tersebut. Senyawa flavonoid dalam daun nangka yaitu sebanyak 7,55 mg/g (Murlistyarin, 2022; Pasha, 2021). Antioksidan yang didapatkan dari ekstrak tersebut merupakan isolat dari flavonoid yaitu *isoquercetin* yang dapat menjaga pertahanan kulit dan mengatasi peradangan yang terjadi akibat sinar UVB (Omar *et al.*, 2011).

2.3 Manfaat Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk)

Pohon nangka banyak ditemukan di Indonesia karena seringkali dimanfaatkan sebagai bahan makanan, pembungkus jajanan tradisional dan manfaat tradisional lainnya. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa daun nangka memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antijamur, antidiare, antifungi, antiviral dan anti kanker yang berasal dari senyawa konstituennya (Ningsih *et al.*, 2015).

2.4 Struktur Anatomi dan Fungsi Kulit

Kulit dan turunannya seperti rambut, kelenjar sebaceous, kelenjar keringat, kuku dan kelenjar mama merupakan sistem integumen yang berfungsi untuk membungkus bagian permukaan tubuh. Kulit memiliki dua lapisan yang utama meliputi epidermis dan dermis dimana epidermis adalah jaringan epitel dari ektoderm. Dermis adalah jaringan ikat sedikit padat di mesoderm. Di bawah dermis terletak jaringan ikat yakni hipodermis yang meliputi jaringan lemak (Kalangi, 2014).

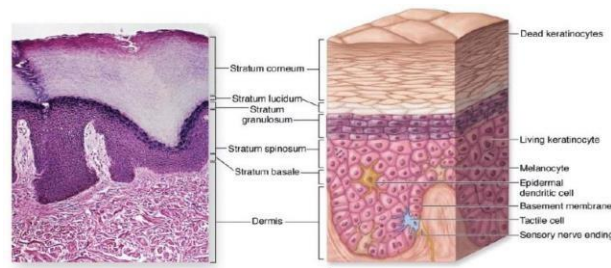


Sumber : (Mescher, 2017)

Gambar 2. 2 Gambar Jaringan Kulit

2.4.1 Epidermis

Epidermis adalah lapisan terluar pada kulit meliputi epitel serta lapis tanduk atau lapis gepeng. Epitel terdiri atas jaringan epitel tanpa pembuluh darah limfa. Sehingga seluruh nutrisi serta oksigen dihasilkan dari kapiler yang terletak di lapisan dermis. Epitel dengan lapis gepeng ini tersusun atas lapisan sel keratinosit. Sel-sel tersebut mengalami regenerasi yang disebut mitosis.



Sumber : (Mescher, 2017)

Gambar 2. 3 Lapisan Epidermis Kulit

Lapisan basal dapat bergeser ke permukaan epitel. Dengan kondisi tersebut maka pada saat mendekati epitel sel akan mati dan mengalami pengelupasan. Pengelupasan tersebut membutuhkan waktu 20 sampai 30 hari.

Epidermis memiliki 5 lapisan yaitu stratum basal atau lapis benih dengan lapisan paling dalam yang meliputi sel-sel silindris dimana fungsinya sebagai regenerasi epitel. Stratum spinosum atau lapis taju merupakan lapisan yang tersusun atas sel dengan bentuk poligonal dengan inti lonjong. Apabila diperbesar, maka akan terlihat sel-sel taju yang menghubungkan antar sel. Stratum granulosum (lapis butir) dimana lapisan ini terbentuk dari dua sampai empat lapisan gepeng yang disebut keratohialin dan terdapat ribosom di sekeliling lapisan ini (Kalangi, 2014). Lapisan stratum lusidum atau lapis bening dimana lapisan ini terbentuk dari dua hingga tiga lapisan gepeng yang dapat menembus cahaya dan kurang adhesi sehingga memiliki garis celah yang menyebabkan terpisahnya stratum korneum bagian bawah. Stratum korneum atau lapis tanduk, meliputi sel yang mati selanjutnya akan terjadi pengelupasan. Sel sel epidermis meliputi keratinosit (inti sel untuk sel epitel yang berada pada bagian atasnya), melanosit (titrasi yang menahan sinar UV), sel Langerhans(perangsang hipersensitivitas lambat pada kulit), dan sel Merkel (reseptor rasa sentuh) (Kalangi, 2014).

2.4.2 Dermis

Dermis merupakan bagian dalam kulit dengan jaringan ikat seperti fibrosa, filamentous dan amorf yang mengandung kolagen dan serat elastis. Dermis dapat menjadi sarana stimulus untuk memasuki jaringan saraf dan vaskular. Pada bagian dermis terdapat kolagen tertempel pada lapisan subkutan yang merupakan jaringan

ikat tidak teratur dan serat elastis kasar yang dapat berkerut kemudian kembali menjadi serat protein yang (Supinanto, 2020).

Pada dermis termuat kelenjar keringat kecil dengan saluran yang mengarah ke permukaan kulit. Kulit berperan penting dalam pengaturan suhu tubuh, dilihat dari lapisan dermis termuat banyaknya ujung saraf sensorik yang peka terhadap rangsangan nyeri, sentuhan dan suhu tubuh (Supinanto, 2020)

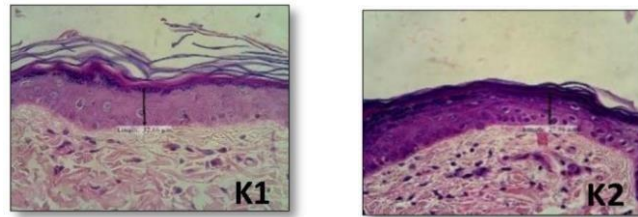
2.4.3 Subkutan

Subkutan merupakan lapisan yang berada dibawah retikularis. Lapisan ini memiliki jaringan ikat yang sejajar dengan permukaan kulit serta bagian-bagiannya menyatu dengan jaringan yang terletak di lapisan dermis. Pada beberapa bagian seperti punggung tangan, lapisan ini dapat digerakan kulit yang lebih elastis dibandingkan bagian lain dimana serat yang masuk ke dalam dermis akan susah untuk digerakan. Pada subkutan, terdapat sel-sel lemak yang terkumpul pada bagian tertentu dan lebih banyak dari lapisan dermis, hal ini tergantung pada gender dan asupan gizinya (Kalangi, 2014).

2.5 Mekanisme *Hyperplasia Epidermal*

Radiasi dari UVB yang diserap epidermis menjadi penyebab 80% rusaknya bagian kulit yang mengakibatkan terjadinya penuaan dan dimediasi oleh pembentukan *reactive oxygen species* (ROS). *Reactive oxygen species* (ROS) adalah stress oksidatif karena diakibatkan oleh peningkatan radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul reaktif yang mengalami ketidakstabilan sehingga akibatnya dapat memicu rusaknya sel dan apoptosis.

Pembentukan ROS mengakibatkan terjadinya aktivasi reseptor sitokin serta reseptor TGF- β (*Transforming growth factor beta*) yang dapat memacu terbentuknya protein activator-1 (AP-1) serta faktor NF- κ B (*Nuclear Factor Kappa Beta*) kemudian terjadilah peningkatan produksi MMPs (*Matriks Metalloproteinase*) yang menjadi penyebab terganggunya regulasi matriks sel kulit dan degradasi kolagen tipe 1. Berdasarkan kondisi tersebut terjadilah *photoaging* yang ditandai dengan adanya *Hyperplasia epidermal* (Dampati & Veronica, 2020)



Sumber : (Wibisono, 2020)

Gambar 2. 4 Contoh Penebalan yang Terjadi pada Jaringan Kulit

2.6 Flavonoid Pada Krim Tabir Surya

Krim merupakan suatu sediaan yang di dalamnya terkandung 1 atau lebih bahan obat yang dapat larut serta mengalami dispersi pada bahan dasar yang sesuai. Dimana pada sediaan ini terdapat dua jenis fase yaitu fase air dalam minyak atau minyak dalam air. Pada kosmetika, fase sediaan krim yang sebaiknya digunakan adalah minyak dalam air karena mudah terbilas air atau mudah dihilangkan sehingga tidak menyumbat pori pada kulit (Depkes RI, 2020). Tabir surya adalah suatu sediaan kosmetika yang berfungsi dalam pencegahan kerusakan kulit akibat radiasi UVB dan UVA. Dalam penentuan tabir surya, diperlukan adanya *sun protection factor* (SPF) atau pengukuran kuantitatif efektivitas formula tabir surya untuk melihat energi radiasi UVB yang ditularkan dalam memberikan dosis eritema minimal (MED) di lapisan kulit yang telah dilindungi. SPF paling baik digunakan adalah $SPF \geq 30$ (Guanetal., 2021). Tabir surya yang diproduksi dalam bentuk krim memiliki permeabilitas yang lebih tinggi dari bentuk sediaan lainnya (Rodríguez-Luna *et al.*, 2018).

Antioksidan yaitu flavonoid pada krim tabir surya ekstrak etanol daun nangka akan berkerja menyerap UVB yang memapari kulit dan mendonorkan elektronnya sehingga dapat menghambat pembentukan ROS yang kemudian mencegah peningkatan MMP I sehingga mencegah terhambatnya penurunan produksi kolagen tipe I yang menjadi penyebab *photoaging* yang ditandai dengan *hyperplasia epidermal* (Dampati & Veronica, 2020).

2.7 Klasifikasi Marmut (*Cavia porcellus*)

Klasifikasi marmut menurut (Jeklin, 2016), meliputi:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Chordata</i>
Sub phylum	: <i>Vertebrata</i>
Class	: <i>Mammalia</i>
Ordo	: <i>Rodentia</i>
Familia	: <i>Caviidae</i>
Genus	: <i>Cavia</i>
Spesies	: <i>Cavia porcellus</i>

Marmut (*Cavia porcellus*) adalah salah satu hewan dengan banyaknya struktur anatomi dan fisiologi yang dimiliki mirip terhadap bagian kulit manusia. Banyak penelitian yang telah menggunakan marmut sebagai uji untuk kulit karena strukturnya sangat mirip. Mulai dari studi mengenai penyembuhan luka, radiasi UV dan lain sebagainya. Pada ketebalan kulit terdapat pula kemiripan dengan manusia. Dimana Ketebalan normal pada epidermis pada marmut adalah 30 sampai 40 mm sedangkan pada manusia 50 sampai 120 mm (Summerfield *et al.*, 2015).



Sumber : Dokumen Pribadi, 2023

Gambar 2. 5 Marmut (*Cavia porcellus*)

2.8 Radiasi Sinar Ultraviolet

Matahari memancarkan berbagai gelombang elektromagnetik, salah satunya adalah Sinar Ultraviolet (UV). Sinar Ultraviolet yang dihasilkan oleh radiasi matahari meliputi UVA, UVB dan UVC. Sinar Ultraviolet (UVA) mempunyai energi yang paling rendah diantara sinar UV lainnya. Tegangan sinar ultraviolet

meliputi UVA (320–400 nm), UVB (290–320 nm) dan UVC (100–290 nm) (Andersen *et al.*, 2021). Sinar UVA menyebabkan rusaknya pembuluh darah, serat kolagen elastisitas serta terjadi kondisi menuanya kulit sejak dini. Sinar UVB tergolong sinar yang memiliki energi yang tinggi dan dapat memicu kemerahan atau penebalan pada kulit namun paparan sinar yang cukup dapat mengubah 7-*dehydrocholesterol* pada kulit menjadikan vitamin D terutama D3 yang aktif dan memiliki fungsi sebagai anti kanker dan baik untuk tulang. Berbeda dengan sinar UVA dan UVB, sinar UVC mempunyai energi tertinggi tinggi dan dapat menyebabkan efek samping diantaranya kanker kulit, pigmentasi, eritema serta lain sebagainya. Paparan sinar matahari secara berlebihan dapat mengakibatkan eritema, sensasi terbakar, *photoaging* dan lain sebagainya (Joewono, 2021).

2.9 Pewarnaan Hematoksilin Eosin

Pewarnaan Hematoksilin dan Eosin atau yang biasa disebut HE merupakan suatu metode pewarnaan yang sering digunakan pada saat pewarnaan jaringan histologi. Hematoksilin adalah pewarna utama pada jaringan yang menyebabkan warna kebiruan atau basofilik terhadap inti (Siregar *et al.*, 2019). Sedangkan Eosin merupakan suatu pewarna yang memiliki sifat asam yang mampu memberi warna merah di sitoplasma. Metode HE memiliki beberapa tahap yakni deparafinisasi, rehidrasi, pewarnaan hematoksilin, dehidrasi, pewarnaan eosin, clearing, serta mounting. Proses yang paling penting adalah deparafinisasi dimana proses ini bertujuan untuk menghilangkan parafin dari objek glass sehingga pewarnaan dapat terserap dengan baik (Fakhriansyah *et al.*, 2022).

2.10 Metode Uji Eksperimen

Penelitian ini dilakukan secara *randomized posttest only control group design*. Dimana sampel diambil secara acak dan dilihat kondisi setelah perlakuan. Berikut prosedur dari pengambilan data sampel meliputi:

1. Dipilih kelompok yang terdiri dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen yang dipilih secara random.
2. Diberikan perlakuan kepada kelompok eksperimen.
3. Diamati kondisi setelah perlakuan atau secara posttest.

Penelitian ini menggunakan metode *true eksperimental* atau eksperimental murni. Dimana telah memenuhi syarat meliputi :

1. Adanya kelompok kontrol dan eksperimen.
2. Diambil secara *random* atau acak
3. Adanya perlakuan pengulangan atau *freeder* (Safrin, 2020)

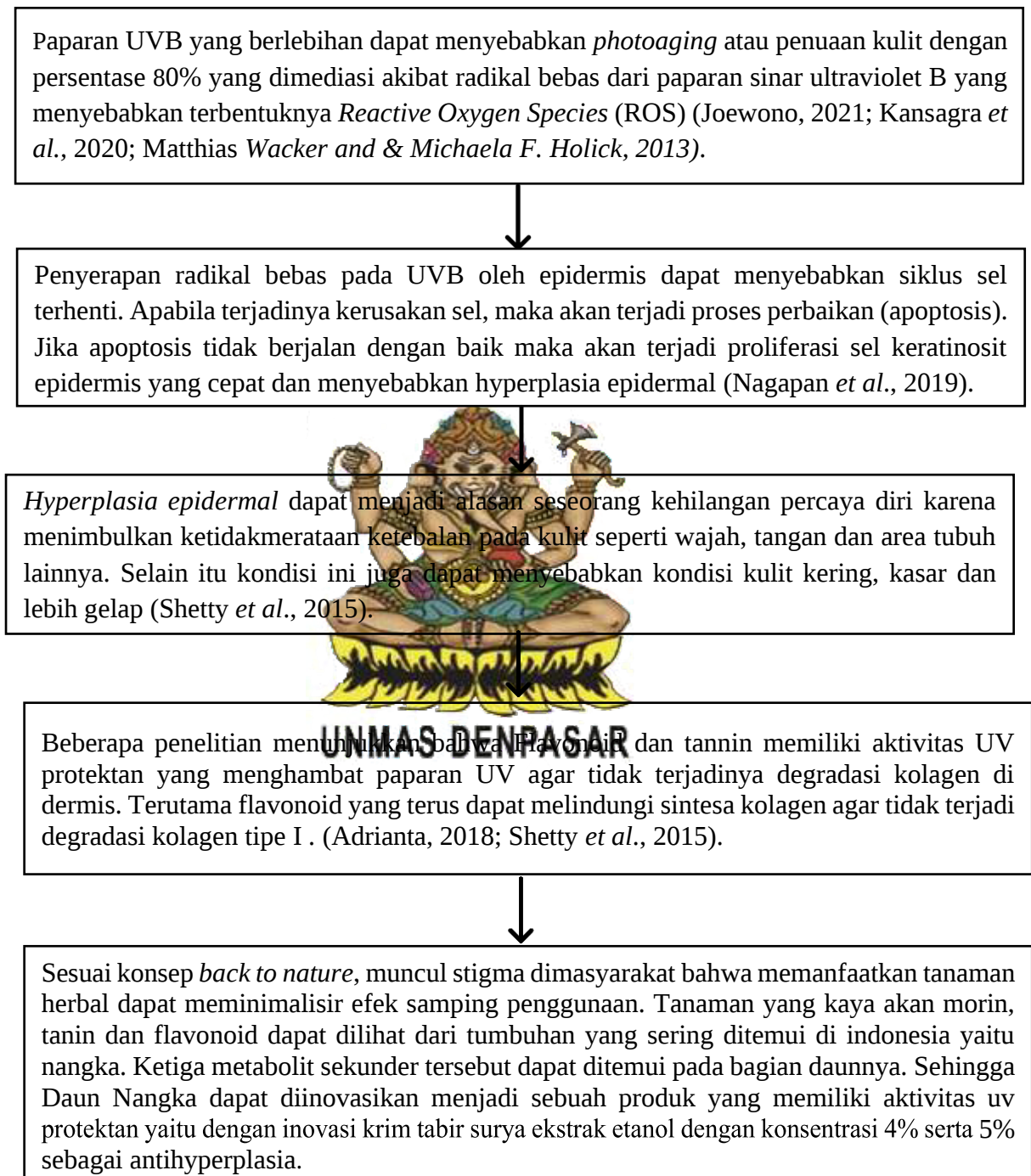
2.11 Analisis Statistik

Langkah awal yang dilakukan dalam analisis data adalah uji deskriptif dimana tujuannya adalah mengetahui rerata ketebalan dari sampel. Kemudian dilanjutkan uji normalitas yaitu menggunakan uji shapiro wilk karena data kurang dari 50. Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas, dimana alasan dalam pemilihan uji ini adalah karena jumlah antar kelompok sama. Kemudian kedua uji tersebut memperoleh kesimpulan apabila nilai signifikansi lebih dari sama dengan 0,05 maka uji data akan disebut homogen dengan dilanjutkan uji komparasi yaitu *one way anova (analysis of variance)* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan antar kelompok kemudian dilanjutkan dengan uji LSD untuk mengetahui dimana letak perbedaan antar kelompok.

Apabila nilai signifikansi menunjukkan kurang dari 0,05 maka data tersebut tidak homogen sehingga dilakukan uji komparasi yaitu dengan *kruskal wallis* yang tujuannya untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antar kelompok kemudian dilanjutkan dengan *Man whitney* untuk mengetahui rerata perbedaan yang signifikan antar kelompok. Keempat uji komparasi tersebut dipilih karena berkesinambungan atau saling melengkapi antar uji yang dilakukan (Islami *et al.*, 2018; Prasetyaningrum, 2023).

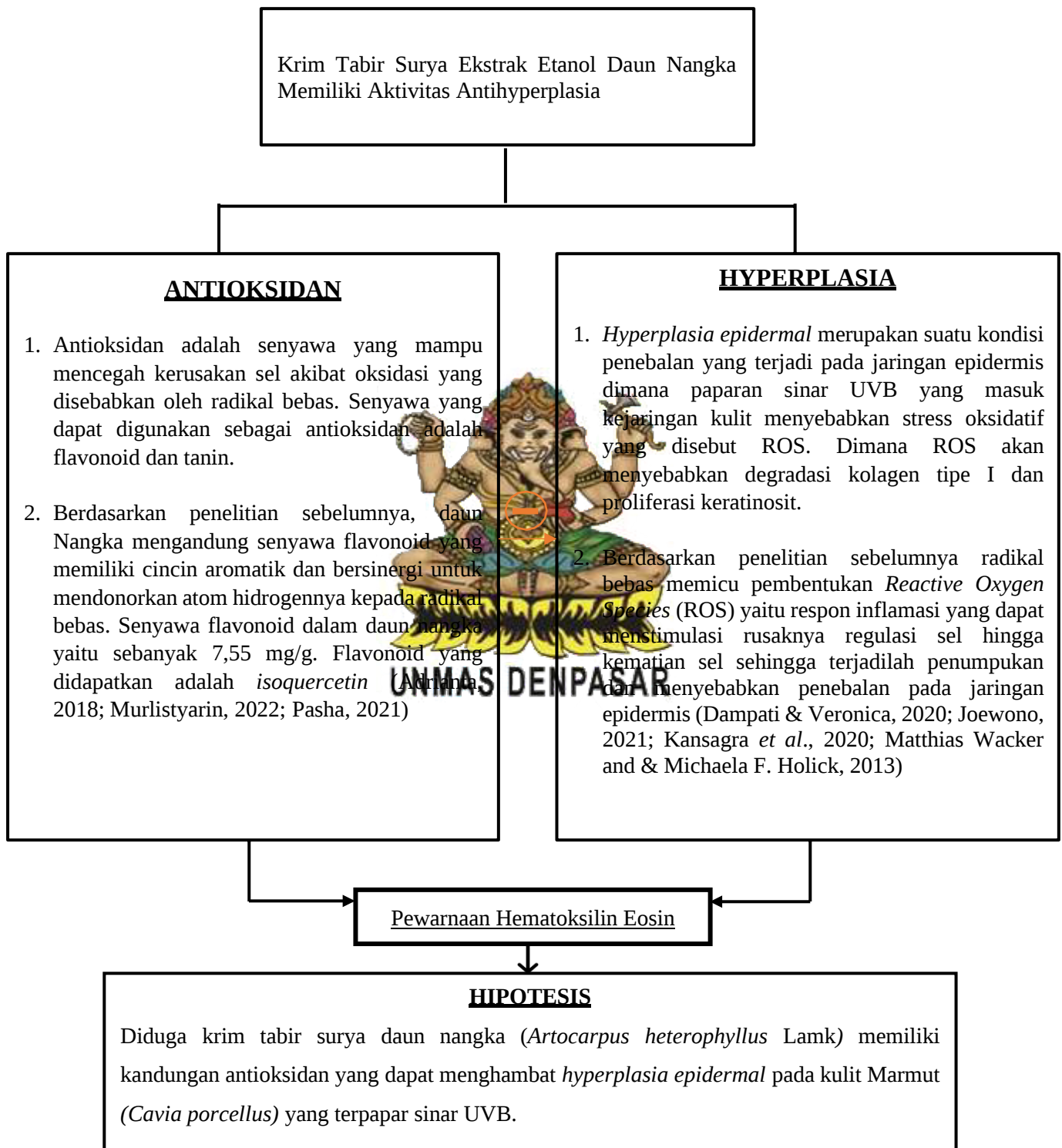
2.12 Kerangka Konseptual

2.12.1 Kerangka Teori



Gambar 2. 6 Skema Kerangka Teori Penelitian

2.12.2 Kerangka Konsep



Gambar 2. 7 Skema Kerangka Konsep Penelitian

2.13 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini terdiri dari :

1. Diduga krim tabir surya daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) memiliki aktivitas antioksidan yang dapat menghambat *hyperplasia epidermal* pada kulit marmut (*Cavia porcellus*) yang terpapar sinar UVB lebih baik dibandingkan kontrol negatif.
2. Diduga krim tabir surya daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) dengan konsentrasi 4% dan 5% memiliki perbedaan yang signifikan yang dapat menghambat *hyperplasia epidermal* pada kulit marmut (*Cavia porcellus*) yang terpapar sinar UVB.

