

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia berada pada posisi di daerah khatulistiwa yang memperoleh sinar matahari secara maksimal dan merata sepanjang tahun. Rata-rata suhu udara di Indonesia setiap tahunnya adalah 27°C, dan suhu daratan dengan rata-rata 28°C yang diukur di atas permukaan air laut. Matahari memancarkan dua macam sinar yaitu sinar yang dapat dilihat (*visibel*) dalam gelombang lebih dari 400 nm dan sinar yang tidak dapat dilihat yaitu sinar ultraviolet (UV) dengan panjang gelombang 100 nm-400 nm. Sinar UV bermanfaat sebagai sintesis vitamin D dan membunuh bakteri, namun berdampak buruk bagi kulit jika terpapar terlalu lama (Isfardiyana & Safitri, 2014). Sinar UV dibagi menjadi tiga jenis yaitu UVA dengan panjang gelombang 320-400 nm menembus hingga lapisan terdalam kulit (*dermis*). UVB dengan panjang gelombang 290-320 nm hanya diserap sebesar 5% oleh lapisan kulit *stratum korneum* (lapisan terluar). Sementara UVC dengan panjang gelombang 200-290 nm, tidak mencapai permukaan bumi karena diserap oleh ozon pada atmosfer bumi (Minerva, 2019). Sinar UVB memiliki energi radiasi yang lebih besar dibandingkan UVA sehingga, lebih banyak mengakibatkan kerusakan kulit seperti kulit terbakar (*sunburn*) (Mukti, 2014). *Sunburn* merupakan peradangan pada kulit akibat terpapar sinar UVB yang berlebihan ditandai oleh kemerahan (*eritema*) pada kulit yang disertai nyeri, rasa hangat maupun gatal. Gejalanya muncul dalam 6-24 jam setelah paparan matahari dan dapat sembuh dalam 3-5 hari, namun dapat lebih parah dengan bengkak dan demam jika paparan sinar matahari kuat dan lama, tergantung pada tipe kulit individu (Minerva, 2019).

Prevalensi kejadian *sunburn* didunia seperti negara Kanada yaitu 37% orang dewasa mengalami *sunburn* pertahun selama musim panas. *Sunburn* lebih sering terjadi pada pria, usia muda, pekerja di luar ruangan, dan orang kulit cerah (Putra Bagaskhara, 2023). Sedangkan di Indonesia, sekitar sepertiga dari responden *Sun Safety Module* (33%) telah mengalami pajanan sinar matahari dalam 12 bulan terakhir. Sekitar 30% wanita dan 37% pria mengalami *sunburn* yaitu dengan vesikel ditemukan pada 3% dari seluruh responden, sementara 10% melaporkan bahwa pajanan matahari menjadi lebih buruk selama waktu lebih dari satu hari (Roy & Zakiah, 2018). Selain *sunburn*, efek negatif lainnya yaitu iritasi, *photoaging*, hiperpigmentasi, eritema, kanker bahkan menyebabkan sistem perlindungan alami kulit tidak mampu menahan radiasi UV (Nafi' *et al.*, 2022).

Kulit berfungsi sebagai pelindung tubuh dari pengaruh luar. Kerusakan kulit dapat mengganggu kesehatan maupun penampilan, sehingga kulit perlu dijaga dan dilindungi kesehatannya. Pemakaian tabir surya adalah salah satu cara untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV yang berlebihan. Tabir surya memiliki dua cara kerja yaitu dapat memantulkan dan dapat menyerap sinar UV (Nirmala Sari, 2015). Pada zaman modern ini tabir surya yang berbahan kimia sintetik memiliki banyak peminat, namun memiliki efek samping alergi, iritasi, dan dermatitis kontak. Tabir surya alami relatif lebih aman karena menggunakan ekstrak tumbuhan yang mengandung senyawa seperti polifenol dan antioksidan yang bersifat *photoprotective*. Oleh karena itu, dapat memberikan perlindungan terhadap *oxidative stress*, inflamasi, serta dapat menghindari efek samping dari penggunaan bahan kimia sebagai bahan aktif tabir surya pada kulit (Lestari *et al.*, 2021). Tabir surya alami juga memiliki harga yang terjangkau dibandingkan dengan tabir surya kimia sintetis yang didukung dengan kekayaan alam Indonesia, industri kosmetik negeri dapat memanfaatkan beragam tumbuh-tumbuhan sebagai bahan aktif (Sheila Pratiwi, 2017).

Obat tradisional merupakan ramuan atau bahan yang berasal dari tanaman dan telah terbukti secara empiris, yang menjadi pilihan populer bagi masyarakat Indonesia. Harganya yang terjangkau dan dipercaya dapat menjaga kesehatan serta mengatasi berbagai masalah kesehatan, sehingga obat tradisional memiliki keunggulan tersendiri. Menurut *World Health Organization* (WHO), pemilihan obat tradisional di dunia cukup tinggi yaitu sebanyak 80% penduduk di negara berkembang dan 65% penduduk di negara maju, menjadikan obat tradisional sebagai alternative pengobatannya (Oktarlina *et al.*, 2018). Di Indonesia, prevalensi penggunaan obat tradisional yaitu cukup tinggi sebanyak 59,12%, yang tersebar di beberapa daerah termasuk wilayah pedesaan serta perkotaan (Adiyasa *et al.*, 2021).

Beberapa bahan alam yang berpotensi sebagai tabir surya yaitu daun teh hijau, wortel, lidah buaya, pati bengkuang, pati jagung, pati beras dan bakau. Masyarakat di sekitar hutan mangrove memanfaatkan buah bakau sebagai bahan pangan maupun sebagai obat tradisional. Berdasarkan penelitian survei yang dilakukan oleh Purwanti, (2016) di Sulawesi, buah bakau dimanfaatkan sebagai bedak dingin untuk melindungi kulit dari bahaya sinar ultraviolet. Pembuatan bedak dingin dapat dilakukan dengan cara buah dikupas dan diiris tipis-tipis kemudian dijemur hingga kering. Setelah kering, campurkan dengan beras yang sudah bersih dan ditambahkan kunyit lalu ditumbuk sampai halus dan dibentuk bulat-bulatan kecil. Untuk pengobatannya, bedak buah bakau dicampur dengan air lalu dioleskan pada bagian tubuh yang diinginkan. Selain itu, buah bakau juga dimanfaatkan sebagai lulur tabir surya. Buah bakau mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, hidroquinon, triterpenoid, tanin, dan saponin (Alif *et al.*, 2021). Senyawa aktif yang berperan sebagai tabir surya yaitu flavonoid dan tanin yang memiliki aktivitas antioksidan, berfungsi untuk menstabilkan paparan sinar UV sehingga menghambat terjadinya reaksi negatif yang dapat merusak kulit (Nirmala Sari, 2015). Di dalam tabir surya, antioksidan berfungsi mengurangi efek oksidatif dari senyawa radikal bebas yang disebut dengan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang terjadi akibat sinar UV.

Pengaplikasian produk tabir surya secara topikal seperti sediaan krim, gel, salep, dan lotion dapat memberikan kemudahan bagi pengguna dalam merawat (Paramawidhita *et al.*, 2022). Tabir surya dalam bentuk krim dipilih karena mudah dan aman dalam penggunaannya, praktis, mudah dicuci, tidak lengket, serta penyebarannya yang dapat merata dengan baik pada kulit (Antara *et al.*, 2022).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan pengujian terkait pengaruh krim ekstrak buah bakau (*Xylocarpus granatum* J. Koenig) terhadap eritema pada tikus jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipaparkan sinar UVB.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah krim ekstrak buah bakau (*Xylocarpus granatum* J.Koenig) berpengaruh dalam mengatasi eritema pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipaparkan UVB?
2. Berapa konsentrasi ekstrak buah bakau yang efektif untuk mengatasi eritema pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipaparkan UVB?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh krim ekstrak buah bakau (*Xylocarpus granatum* J. Koenig) dalam mengatasi eritema pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipaparkan UVB
2. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak buah bakau yang efektif dalam mengatasi eritema pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipaparkan UVB.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi ilmiah mengenai potensi krim tabir surya ekstrak buah bakau (*Xylocarpus granatum* J.Koenig) dalam mengatasi eritema.

1.4.2 Manfaat praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi masyarakat terkait pemanfaatan buah bakau dalam mengatasi eritema dari bahan alami.



UNMAS DENPASAR

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sinar Ultraviolet

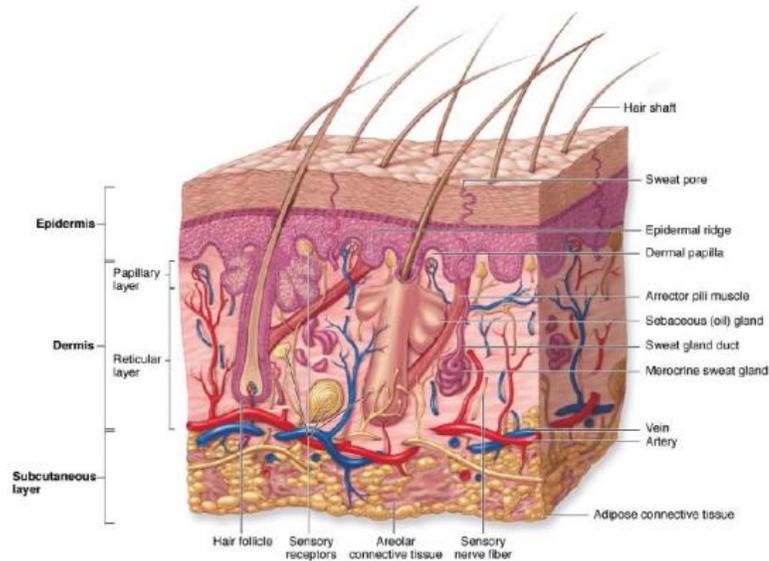
Sinar ultraviolet (UV) merupakan radiasi elektromagnetis terhadap panjang gelombang yang lebih pendek dari daerah dengan sinar tampak, namun lebih panjang dari sinar-X yang kecil (Yulianto *et al.*, 2019). Spektrum elektromagnetik daerah ultraviolet (UV), dibagi menjadi 3 daerah yaitu UVA dengan panjang gelombang 320-400 nm, UVB dengan panjang gelombang 290-320 nm dan UVC dengan panjang gelombang 200-290 nm. Radiasi UVC merupakan radiasi yang disaring oleh atmosfer sebelum mencapai bumi. Dimana, sinar UV C tidak dapat diemisikan ke bumi karena diserap lapisan ozon di atmosfer bumi. Sedangkan radiasi UVB tidak sepenuhnya disaring oleh lapisan ozon yang dapat menyebabkan kulit terbakar matahari (sunburn), dan radiasi UVA mampu mencapai lapisan epidermis dan dermis lebih dalam, serta dapat memicu penuaan dini pada kulit. Semua Sinar UVA diemisikan ke bumi, sedangkan sinar UVB sebagian diemisikan ke bumi terutama yang panjang gelombangnya mendekati UVA. Dengan demikian, apabila lapisan ozon yang ada di atmosfer rusak, sinar UVB yang masuk ke bumi akan semakin banyak (Minerva, 2019).

Menurut Widyawati *et al.*, (2019) efek bahaya dari radiasi sinar UV pada kulit dapat dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Efek akut seperti kulit terbakar atau eritema, reaksi fototoksik, fotoalergi, fotosensitivitas.
2. Efek kronis yaitu fotoaging, kanker kulit dan immunosupresi.

2.2 Kulit

Kulit adalah organ terbesar pada tubuh yang menutupi seluruh permukaan luar tubuh manusia. Permukaan luar kulit terdapat pori-pori yang berfungsi sebagai tempat keluarnya keringat. Kulit berfungsi sebagai perlindungan atau proteksi, mengeluarkan zat-zat tidak berguna sisa metabolisme dari dalam tubuh, mengatur suhu tubuh, menyimpan kelebihan minyak, sebagai indra peraba, tempat pembuatan vitamin D, dan mencegah terjadinya kehilangan cairan tubuh yang esensial (Adhisa dan Megasari, 2020).



UNMAS BENDASAR

Sumber: Kalangi et al., (2013, Gambar 2.3)

Gambar 2. 1 : Struktur Lapisan Kulit

1. Epidermis yaitu lapisan kulit pertama atau terluar dan dapat dilihat oleh mata secara langsung.
2. Dermis yaitu lapisan kulit kedua yang berfungsi sebagai pelindung dalam tubuh manusia. Memiliki struktur yang lebih tebal, meskipun hanya terdiri dari dua lapisan.

3. Lapisan hipodermis yaitu lapisan kulit paling terdalam. Lapisan ini memiliki peran sebagai pengikat kulit wajah ke otot dan berbagai jaringan yang ada di bawahnya.

Ketiga lapisan tersebut memiliki perbedaan anatomi dan fungsi yang signifikan. Setiap manusia memiliki jenis kulit yang berbeda-beda. Menurut Adhisa dan Megasari, (2020) menjelaskan setiap jenis kulit memiliki ciri dan jenis perawatan yang berbeda-beda.

1. Jenis kulit normal yaitu tidak berminyak, tidak kering, terlihat segar dan tidak berjerawat.
2. Jenis kulit kering yaitu kulit terlihat kering, pori-pori halus, kulit terlihat tipis, sensitive dan berkerut.
3. Jenis kulit berminyak yaitu pori-pori terlihat besar, muka berminyak dan tumbuh jerawat.

Kulit memiliki sebuah sistem perlindungan alami yang disebut lapisan melanin. Dimana, semakin coklat warna kulit maka lapisan melanin pada kulit akan semakin tebal, sehingga memberi perlindungan lebih banyak bagi kulit. Oleh karena itu, semakin putih kulit seseorang, semakin rentan terhadap radiasi ultraviolet (UV) (Isfardiyana dan Safitri, 2014)

2.3 Sunburn (Eritema)

Eritema merupakan tanda adanya proses inflamasi akibat paparan sinar UV yang menyebabkan peningkatan aliran darah ke kulit melalui pembuluh darah di dermis. Eritema dapat disebabkan oleh paparan sinar UVB meskipun responnya jauh lebih lambat dibanding UVA (Pratama *et al.*, 2020). Eritema seringkali ditandai dengan munculnya bintik-bintik merah yang tersebar dan melepuh (berair) disertai rasa gatal dan perih (Zainur *et al.*, 2018).

Menurut Isnaini (2022), efektivitas sinar UV dalam menimbulkan eritema bergantung pada panjang gelombang sinar UV. Eritema UVB terjadi sekitar 4 jam setelah paparan, mencapai puncaknya antara 8 dan 24 jam, dan menghilang setelah sekitar satu hari. Ini terjadi pada orang berkulit putih dan orang tua. Eritema akibat sinar UVB mungkin menetap, namun terkadang berlangsung beberapa minggu. Adapun eritema akibat UVA bersifat bifasik. Eritema ini biasanya muncul tepat pada akhir periode penyinaran dan hilang dalam beberapa jam, diikuti oleh eritema lanjut yang dimulai pada 6 jam dan mencapai puncaknya setelah 24 jam. Eritema dikaitkan dengan banyak perubahan pada tingkat seluler dan molekuler, terutama munculnya keratinosit apoptosis (sel yang terbakar sinar matahari).

2.3.1 Mekanisme *sunburn*

Sunburn terjadi akibat protein yang berada dalam kulit dirusak oleh energi sinar matahari, sehingga terjadi denaturasi protein. Denaturasi dapat menimbulkan reaksi radang pada kulit, berakibat keluarnya substansi mirip histamine. Hal tersebut menyebabkan pembuluh darah akan melebar dan sel membengkak. Menurut Mukti, (2014) tahap *sunburn* adalah sebagai berikut:

1. *Minimal perceptible erythema* yaitu terjadi dalam waktu 20 menit setelah pajanan, kulit berubah warna menjadi merah muda.
2. *Vivid erythema* yaitu terjadi dalam waktu 50 menit setelah pajanan, kulit berubah warna merah terang
3. *Painful burn* yaitu terjadi dalam waktu 100 menit setelah pajanan, kulit berubah warna merah disertai rasa nyeri yang ringan
4. *Blistering burn* yaitu terjadi dalam waktu 200 menit setelah pajanan, kulit berubah warna merah disertai rasa nyeri yang menyengat.

Reaksi yang terjadi tergantung pada kondisi jenis kulit orang. Ada yang lebih mudah untuk terbakar, ada yang lebih mudah terjadi perubahan warna. Kulit dibagi menjadi 6 golongan berdasarkan reaksi sensitivitasnya terhadap sinar UV yaitu:

1. TIPE I : Tipe kulit yang selalu terbakar, tapi tidak pernah berubah warna
2. TIPE II : Tipe kulit yang mudah terbakar
3. TIPE III : Tipe kulit yang kadang terbakar, dan perlahan berubah menjadi gelap
4. TIPE IV : Tipe kulit yang jarang terbakar, namun berubah warna menjadi gelap
5. TIPE V : Tipe kulit yang terjadi perubahan warna menjadi gelap
6. TIPE VI : Tipe kulit yang mudah terjadi perubahan warna menjadi gelap

2.4 Tabir Surya

Tabir surya merupakan sediaan yang mengandung senyawa kimia digunakan untuk melindungi fungsi dan struktur kulit manusia dari efek negatif sinar UV. Tabir surya berfungsi untuk menyerap, memantulkan atau menghamburkan energi sinar surya yang mengenai kulit manusia, sehingga dapat melindungi kulit dari terjadinya eritema karena paparan sinar matahari. Tanpa penggunaan tabir surya, kulit yang terpapar sinar matahari secara langsung tidak akan bertahan selama lebih dari 10 menit sebelum kulit terbakar dan merah. Tabir surya yang baik dapat ditinjau dari kemampuannya dalam menyerap atau memantulkan sinar ultraviolet dengan penentuan nilai SPF serta persentase eritema dan (Isfardiyana dan Safitri, 2014). Tabir surya berbahan dasar herbal harus mengandung satu atau lebih bahan tabir surya aktif yang bersifat antioksidan untuk mencapai efek fotoproteksi yang baik (Ismail, 2013).

Sun Protect Factor (SPF) adalah indeks penjas efektifitas suatu zat yang memiliki efek anti ultraviolet. Semakin tinggi nilai SPFnya, maka bahan aktifnya lebih efektif melindungi kulit dari efek buruk cahaya sinar UV (Salsabila *et al.*, 2021). Nilai SPF didefinisikan sebagai rasio antara jumlah minimum energi ultraviolet yang diperlukan untuk menghasilkan eritema atau rasa terbakar minimum pada kulit yang

dilindungi tabir surya dengan jumlah energi yang diperlukan untuk menghasilkan eritema yang sama pada kulit tanpa tabir surya. Dengan demikian, nilai SPF menunjukkan kemampuan tabir surya dalam mengurangi eritema akibat sinar UV (Lolo *et al.*, 2017). Jenis perlindungan didasarkan pada nilai SPF yaitu nilai SPF dari 2-4 jenis perlindungan minimum, 4-6 perlindungan sedang, 6-8 perlindungan ekstra, 8-15 tipe perlindungan maksimum dan tipe perlindungan ultra ≥ 15 (Salsabila *et al.*, 2021)

2.5 Tumbuhan Bakau (*Xylocarpus granatum* J.Koenig)

Bakau adalah nama dari spesies *Xylocarpus granatum* J. Koenig yang tumbuh dipantai dan banyak dijumpai pada perbatasan antara muara pantai dengan sungai. Ciri-ciri tanaman bakau yaitu hidup berkelompok dengan jumlah yang banyak, tumbuh hingga mencapai ketinggian 27-30 m, buah yang dihasilkan berwarna coklat berbentuk bulat, serta memiliki akar yang besar (Putri dan Rahmah, 2020). Tumbuhan bakau biasa tumbuh di hutan Mangrove pada perairan Indonesia yang merupakan jenis hutan yang khas terdapat di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Hutan Mangrove lebih dikenal dengan nama hutan bakau (Podungge *et al.*, 2015). Bakau menghasilkan metabolit sekunder seperti tanin, alkaloid, terpenoid, saponin dan flavanoid (Egra *et al.*, 2019).

Adapun klasifikasi tumbuhan bakau (*Xylocarpus granatum* J.Koenig) menurut Putri dan Rahmah (2020) adalah sebagai berikut:

- Kingdom : Plantae
- Subkingdom : Tracheobionta
- Superdivisi : Spermatophyta
- Divisi : Magnolyophyta

Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Sapindales
Suku : Meliaceae
Marga : Xylocarpus
Spesies : *Xylocarpus granatum* J.Koenig

2.5.1 Buah bakau

Buah bakau memiliki bentuk bulat seperti bola, dengan berat dapat mencapai 1-2 kg, dan berwarna coklat. Buah bakau mengandung senyawa bioaktif berupa flavonoid, tanin, dan saponin yang mempunyai daya antioksidan, antibakteri dan antiinflamasi. Flavonoid memiliki aktivitas biologis sebagai antialergik, antiviral, dan antiinflamasi yang dapat mencegah terjadinya peradangan pada jaringan sehingga mencegah terjadi kerusakan seperti hemoragi dan nekrosis. Flavonoid juga mampu mencegah terjadinya perlemakan pada sel sehingga dapat menghentikan efek lanjutan berupa nekrosis dan hipertropi (Helwig *et al.*, 2016).



Sumber: Greeners (2021, Gambar 2.2)

Gambar 2. 2 Buah Bakau (*Xylocarpus granatum* J.Koenig)

Buah bakau berperan penting dalam pangan dan gizi. Buah bakau kaya akan gizi dan memberi suplemen nutrisi tambahan bagi tubuh manusia. Menurut Lukman *et al.*, (2021) Buah bakau mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin, dan saponin. Flavonoid dan tanin merupakan senyawa biokatif yang berperan sebagai antioksidan. Menurut Purwaningsih *et al.*, (2013) bahwa salah satu buah yang mengandung antioksidan tinggi dari tanaman bakau adalah buah bakau (*Xylocarpus granatum* J.Koenig). Flavonoid dapat berlaku sebagai antioksidan karena bersifat akseptor yang baik terhadap radikal bebas, yaitu spesies yang memiliki satu atau lebih elektron tak berpasangan dalam orbitalnya seperti hidroksi radikal dan superoksida yang disebut sebagai ROS (*Reactive Oxygen Species*). Selain sebagai sumber antioksidan, Flavonoid juga memiliki aktivitas biologi seperti sebagai anti bakteri, anti kolesterol, anti hiperlipidemia, anti virus, anti diabetes, anti radang, dan anti kanker (Mile *et al.*, 2021).

2.6 Krim

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat yang memiliki satu atau lebih bahan obat yang terlarut atau terdispersi kedalam basis yang cocok (Kemenkes RI, 2014). Istilah ini digunakan untuk sediaan setengah padat yang mempunyai konsistensi relative cair diformulasikan sebagai emulsi air dalam minyak atau minyak dalam air. Menurut Anief (2016) Krim terbagi menjadi dua jenis yang berbeda yaitu:

1. Krim *water/oil* (W/O) dibuat dengan pengemulsi alami, seperti lemak lebah, lemak wol atau alkohol. Basis ini memiliki sifat emolien yang baik, karakter seperti krim, putih, transparan, dan sedikit kaku.
2. Krim *oil/water* (*vanishing cream*) yakni minyak terdispersi dalam air. Jenis krim O/W dibuat dengan lemak sintetik, seperti cetomagrogol serta macrogol. Basis ini dapat mempercepat dalam proses penyerapan dan penetrasi obat. Memiliki karakteristik putih, tipis dan konsistensi halus.

Produk krim lebih disarankan terdiri dari emulsi minyak dalam air yang dapat dicuci dengan air dan lebih ditujukan untuk penggunaan kosmetika dan estetika

(Kemenkes RI, 2020). Sebagai sediaan untuk pemakaian diluar (topikal), sediaan krim memiliki beberapa persyaratan yaitu :

1. Stabil selama pemakaian artinya krim harus stabil pada suhu ruang serta terbebas dari inkompatibilitas.
2. Semua bahan harus dalam keadaan halus.
3. Mudah digunakan artinya krim harus mudah diaplikasikan dan dibersihkan.
4. Krim harus terdispersi secara merata dalam basis cair maupun padat.

Krim dapat memberikan efek mengkilap, berminyak, melembapkan, mudah tersebar merata. Krim yang baik memiliki sifat yaitu memiliki tekstur yang lembut, mudah dioleskan, mudah dibersihkan atau dicuci dengan air, tidak berbau tengik, tidak mengandung mikroba patogen, tidak mengiritasi kulit, tidak mengandung pewarna dan bahan-bahan tambahan yang dilarang oleh undang-undang, bila mengandung zat aktif maka dapat melepaskan zat aktifnya, dan memiliki stabilitas yang baik (Saerang *et al.*, 2023).

Sediaan krim memiliki kelebihan yaitu mudah digunakan dan menyebar, tidak lengket dan mudah dibersihkan dengan air, dapat bekerja langsung pada jaringan setempat, aman digunakan untuk anak-anak dan orang dewasa, dan untuk tipe W/O: Memberikan sensasi dingin, memiliki kadar lemak yang cukup tinggi, sehingga dapat digunakan untuk mencegah lecet pada kulit (Rahmawati *et al.*, 2019). Namun sediaan krim tentu juga memiliki kekurangan salah satunya yaitu mudah rusak. Kerusakan sediaan krim biasanya dikarenakan kerusakan emulsi, penyimpanan pada suhu yang tidak sesuai, serta komposisi krim yang tidak sesuai sehingga zat pengemulsinya tidak dapat tercampur dengan baik. Selain itu mudah ditumbuhi mikroorganisme yang juga dapat merusak sediaan krim (Azizah *et al.*, 2021).

2.7 Hewan Coba Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) banyak digunakan sebagai hewan percobaan karena hewan ini mudah diperoleh dalam jumlah banyak, harganya relatif murah, memiliki respon yang cepat, memberikan gambaran secara ilmiah yang mungkin

terjadi pada manusia, memiliki kesamaan dengan manusia dalam sistem reproduksi, sistem saraf, penyakit (kanker dan diabetes), dan kecemasannya. Selain itu, tikus memiliki sifat yang lebih tenang dan mudah dikerjakan beberapa intervensi, tidak terlalu takut terhadap cahaya, tidak begitu cenderung berkumpul sesama jenis. Lama hidup tikus dapat mencapai umur 3,5 tahun, dengan kecepatan tumbuh 5 gram perhari (Rejeki *et al.*, 2018). Tikus laoratorium tumbuh dewasa lebih cepat dimana berat badannya dapat mencapai 450 gram, tidak memperlihatkan perkawinan musiman, dan lebih cepat berkembang biak. Tikus berukuran lebih besar dan lebih cerdas daripada mencit. Tikus memiliki aktivitas yang tidak begitu terganggu oleh kehadiran manusia di sekitarnya. Jika diperlakukan kasar atau kekurangan makanan, tikus akan menjadi galak dan sering kali dapat menyerang. Secara umum, tikus memiliki tingkah laku menggali, mengunyah, menyelidiki tanda aroma sesuatu, bersarang, dan mencari makan (Rhodes, 2015).



Sumber: Komang *et al.*, (2014, Gambar 2.4)

Gambar 2. 3 Hewan Coba Tikus putih (*Rattus norvegicus*)

Berikut ini merupakan klasifikasi sistem orde tikus menurut Rejeki *et al.*, (2018):

Kingdom : Animalia

Filum : Chordate

Kelas : Mamalia

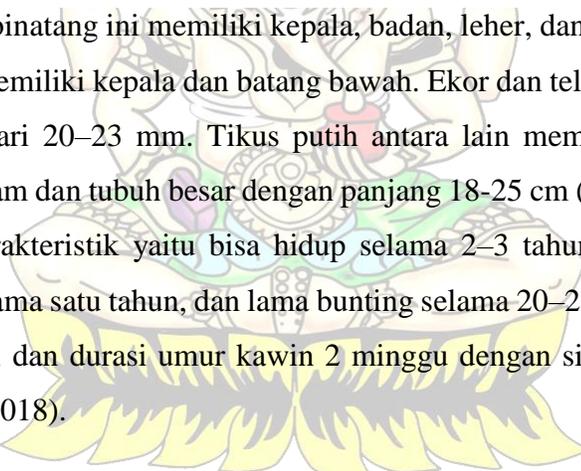
Ordo : Rodentia

Famili : Murinane

Genus : Rattus

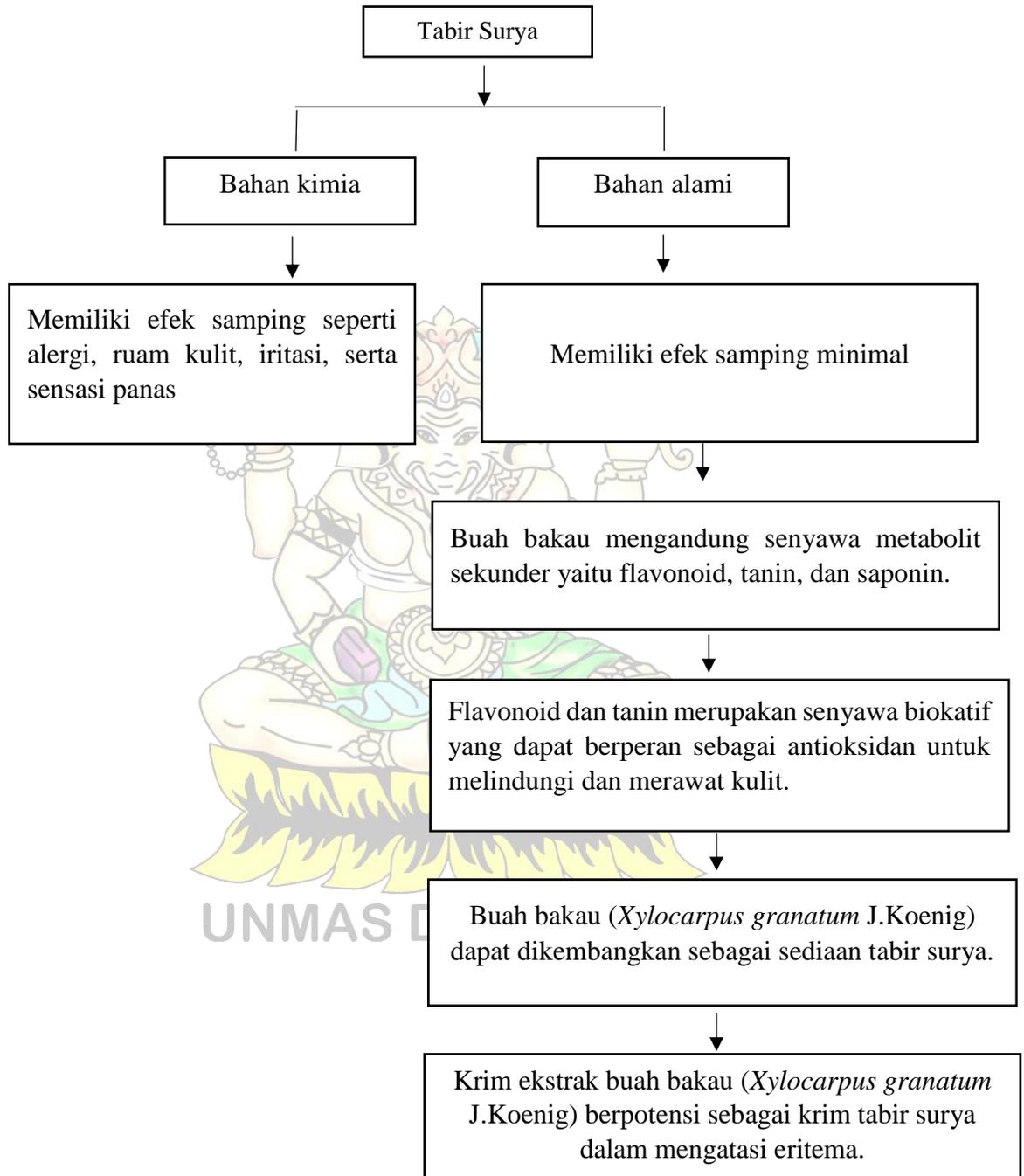
Spesies : *Rattus norvegicus*

Morfologi: binatang ini memiliki kepala, badan, leher, dan tubuh yang tertutup bulu putih. Tikus memiliki kepala dan batang bawah. Ekor dan telinganya relatif kecil, tidak lebih besar dari 20–23 mm. Tikus putih antara lain memiliki hidung tumpul seberat 150- 600 gram dan tubuh besar dengan panjang 18-25 cm (Aisyah *et al.*, 2023). Tikus memiliki karakteristik yaitu bisa hidup selama 2–3 tahun, mempunyai masa reproduksi aktif selama satu tahun, dan lama bunting selama 20–22 hari. Umur dewasa saat 40–60 minggu, dan durasi umur kawin 2 minggu dengan siklus reproduksi 4–5 hari (Rejeki *et al.*, 2018).



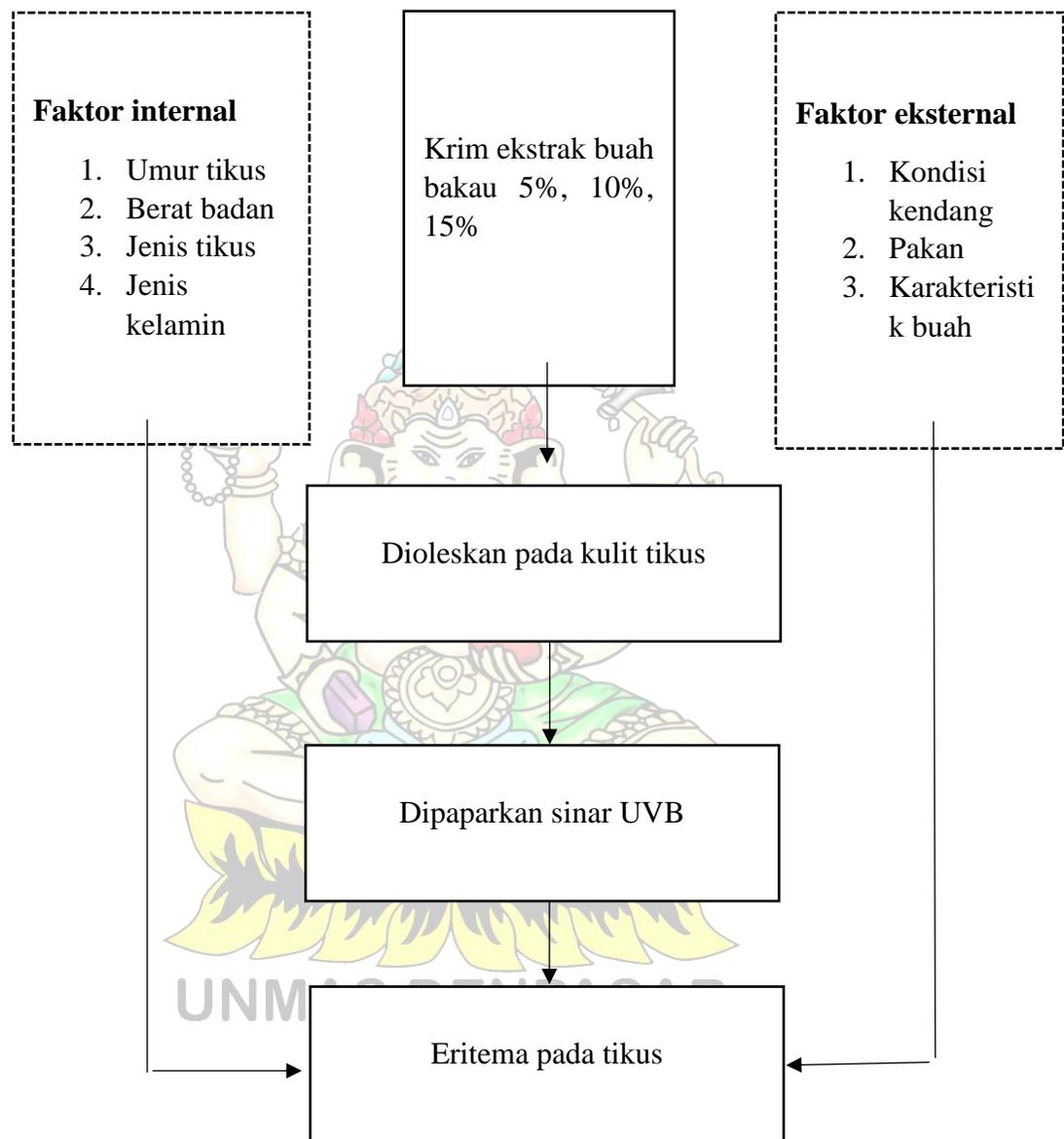
UNMAS DENPASAR

2.8 Kerangka Teori



Gambar 2. 4 Kerangka Teori

2.9 Kerangka Konseptual



Gambar 2.5 Kerangka Konseptual

Keterangan

= Dianalisis saat penelitian

= Dikendalikan saat penelitian

2.10 Hipotesis

1. Krim ekstrak buah bakau (*Xylocarpus granatum* J.Koenig) diduga berpengaruh dalam mengatasi eritema pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipaparkan UVB
2. Krim ekstrak buah bakau (*Xylocarpus granatum* J.Koenig) diduga efektif untuk mengatasi eritema pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dipaparkan UVB.



UNMAS DENPASAR