

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dari penelitian terdahulu telah dilakukan observasi terhadap efek pertumbuhan rambut dari 33 ekstrak etanol tanaman termasuk ekstrak kina dengan menggunakan hewan percobaan mencit. Dilaporkan bahwa ekstrak kina berpotensi untuk menstimulasi pertumbuhan rambut (Tanaka *et al.*, 1980). Sedangkan pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi golongan senyawa yang terkandung dalam kina dengan tujuan untuk mengetahui kandungan pasti dari kina dan menguji 4 konsentrasi ekstrak kina yang berbeda dengan tujuan agar mengetahui kadar optimum dalam efek pertumbuhan rambut. Penelitian ini menggunakan hewan uji marmut yang dilakukan selama 14 hari.

Penelitian lain dilakukan oleh Murauer and Ganzera (2018) yaitu terkait alkaloid yang ada pada tanaman kina dengan menggunakan *Supercritical Fluid Chromatography*. Hasil dari penelitian tersebut yaitu keempat alkaloid yang terdapat pada kina yaitu kuinin, kuinidine, sinkonin dan sinkonidine memiliki struktur kimia yang mirip dimana keempat alkaloid tersebut memiliki gugus kuinolin yang terikat pada cincin kuinolidin melalui alkohol sekunder. Keempat alkaloid tersebut memberikan efek pertumbuhan rambut yang sinergis.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Tanaman Kina

Tanaman kina memiliki tinggi antara 4-15 m, cabang berbentuk segi empat, berbulu halus atau lokos. Daun elip sampai lanset, bagian pangkal dan ujung daun lancip, berwarna ungu terang, tangkai daun tidak berbulu, panjang tangkai 3-6 mm. Mahkota bunga berwarna kuning agak putih, bentuk melengkung panjang 8-12 mm. Buah berbentuk lanset sampai bulat telur dengan ukuran panjang 8-12 mm dan lebar 3-4 mm (Tao & Taylor, 2011).

Tanaman kina tumbuh baik dengan curah hujan tahunan ideal yaitu 2000-3000 mm/tahun dan merata sepanjang tahun, penyinaran

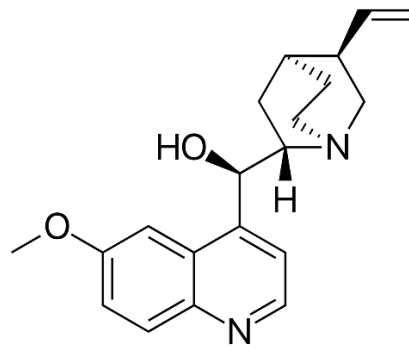
matahari yang tidak terlalu terik, tempertur antara 13,5-21°C, kelembaban relative yaitu 68-97%. Tanaman kina di Indonesia dapat tumbuh di daerah dengan ketinggian 800-2000 mdpl, namun ketinggian optimum untuk budidaya tanaman kina adalah 1400-1700 mdpl. Tanaman kina yang ada di Indonesia diantaranya *C.succirubra* Pavon., dan *C.calisaya* Wedd (Tao & Taylor, 2011).

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Rubiales
Famili : Rubiaceae
Genus : *Chincona*
Spesies : *Chincona succirubra*

Kulit kina berkhasiat sebagai anti malaria, antipiretik, antiperiodik, obat sakit perut, tonik, adstringen, penambah nafsu makan, antiaging, anti inflamasi (Tao & Taylor, 2011).

2.2.2 Senyawa Aktif pada Tanaman Kina

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Hampir semua senyawa alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Alkaloid secara umum mengandung paling sedikit satu buah atom nitrogen yang bersifat basa dan merupakan bagian dari cincin heterosiklik. Kebanyakan alkaloid berbentuk padatan kristal dengan titik lebur tertentu. Alkaloid dapat juga berbentuk amorf atau cairan. Penggolongan alkaloid dilakukan berdasarkan sistem cincinnya, misalnya piridin, piperidin, indol, isokuinolina, dan tropana. Fungsi alkaloid sendiri dalam tumbuhan sejauh ini belum diketahui secara pasti, namun dapat diperkirakan alkaloid berperan sebagai pelindung tumbuhan dari serangan hama dan penyakit, pengatur tumbuh, atau sebagai basa mineral untuk mempertahankan keseimbangan ion (Hammado dan Illing, 2013).



Gambar 2.1 Struktur Kuinin (Simanjuntak *et all*, 2011)

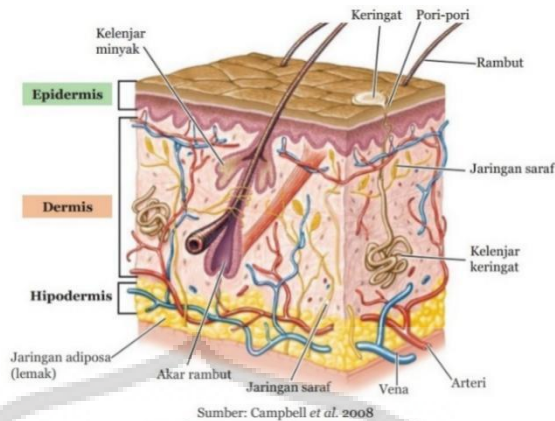
Tanaman kina mengandung alkaloid golongan kuinoline. Alkaloid yang tergolong kuinoline adalah kuinin, kuinidin, sinkonin dan sinkonidin. Kina mengandung gugus kuinolin yang terikat pada cincin kuinolidin melalui ikatan alkohol sekunder, mengandung rantai samping – metoksi dan – vinil (Ayu, 2007). Kuinin merupakan salah satu senyawa alkaloid penting yang diperoleh dari kulit pohon kina. Kuinin berbentuk kristal halus putih, tidak berbau dan memiliki rasa pahit.. Kuinin bersifat basa dan dalam bentuk hidroklorida dan sulfat. Kuinin sulfat memiliki rumus molekul $C_{40}H_{50}N_4O_8S$ (Dinarliah, 2001; Wibisana, 2010).).

2.2.3 Kulit

A. Definisi Kulit

Kulit merupakan pembungkus yang elastis yang terlatak paling luar yang melindungi tubuh dari pengaruh lingkungan dan merupakan alat tubuh yang terberat dan terluas ukurannya, yaitu kira-kira 15% dari berat tubuh. Kulit sangat kompleks, elastis dan sensitive, serta sangat bervariasi pada keadaan iklim, umur, seks, ras, dan juga bergantung pada lokasi tubuh serta memiliki variasi mengenai lembut, tipis dan tebalnya. Rata-rata tebal kulit 1-2mm. Paling tebal (6 mm) terdapat di telapak tangan dan kaki dan paling tipis (0,5 mm) terdapat di penis. Kulit kepala merupakan organ yang vital dan essential serta merupakan cermin kesehatan dan kehidupan (Djuanda, 2007).

B. Anatomi Kulit



Gambar 2.2 Anatomi Kulit (Campbell et al, 2008)

Pembagian kulit secara garis besar tersusun atas tiga lapisan utama, yaitu (Djuanda, 2007) :

1. Epidermis

Lapisan epidermis terdiri dari :

- a. Lapisan Basal atau stratum germinativum. Lapisan basal merupakan lapisan epidermis yang paling bawah dan berbatasan dermis. Dalam lapisan basal terdapat melanosit. Melanosit adalah sel dendritic yang membentuk melanin. Melanin berfungsi melindungi kulit terhadap sinar matahari.
- b. Lapisan malpighi tau stratum spinosum. Lapisan malpighi atau disebut juga *prickle cell layer* (lapisan akanta) merupakan lapisan epidermis yang paling kuat dan tebal. Terdiri dari beberapa lapis sel yang terbentuk polygonal yang besarnya berbeda-beda akibat adanya mitosis serta sel ini makin dekat ke permukaan makin gepeng bentuknya. Pada lapisan ini banyak mengandung glikogen.
- c. Lapisan Granular atau stratum granulosum (lapisan keratohyalin). Lapisan granular terdiri dari 2 atau 3 lapis sel gepeng, berisi butir-butir (granul) keratohyalin yang basofilik. Stratum granulosum juga tampak jelas di telapak tangan dan kaki.

- d. Lapisan Lusidum atau stratum lusidum. Lapisan lusidum terletak tepat di bawah lapisan korneum. Terdiri dari sel-sel gepeng tanpa inti dengan protoplasma yang telah berubah menjadi protein yang disebut eleidin.
- e. Lapisan tanduk atau stratum korneum. Lapisan tanduk merupakan lapisan terluar yang terdiri dari beberapa lapis sel-sel gepeng yang mati, tidak berinti, dan protoplasmanya telah berubah menjadi keratin.

2. Dermis

Lapisan dermis terletak dibawah epidermis, ketebalan lapisan ini lebih tebal dari lapisan epidermis. Terdiri dari lapisan elastis dan fibrosa padat dengan elemen-elemen selular dan folikel rambut. Secara garis besar dibagi dua bagian yakni:

- a. Pars papilare, yaitu bagian yang menonjol ke epidermis dan berisi ujung serabut saraf dan pembuluh darah.
- b. Pars retikulare, yaitu bagian di bawahnya yang menonjol ke arah subkutan. Lapisan ini mengandung pembuluh darah, saraf, rambut, kelenjar keringat dan kelenjar sebacea.

3. Lapisan Subkutis

Lapisan ini merupakan lanjutan dermis, tidak ada garis tegas yang memisahkan dermis dan subkutis. Jaringan subkutan mengandung saraf, pembuluh darah dan limfe, kantung rambut, dan di lapisan atas jaringan subkutan adalah penyekat panas, bantalan terhadap trauma, dan tempat penumpukan energi.

C. Fungsi Kulit

Kulit mempunyai fungsi bermacam-macam untuk menyesuaikan dengan lingkungan. Adapun fungsi utama kulit adalah (Djuanda, 2007) :

1. Fungsi Proteksi

Kulit menjaga bagian dalam tubuh terhadap gangguan fisik atau mekanik (tarikan, gesekan, dan tekanan), gangguan kimia (zat-zat kimia yang iritan), dan gangguan bersifat panas (radiasi, sinar ultraviolet), dan gangguan infeksi luar.

2. Fungsi Absorpsi

Permeabilitas kulit terhadap O_2 , CO_2 dan uap air memungkinkan kulit ikut mengambil bagian pada fungsi respirasi. Kemampuan absorpsi kulit dipengaruhi oleh tebal tipisnya kulit, hidrasi, kelembaban, metabolisme, dan jenis vetikulum.

3. Fungsi Ekskresi

Kelenjar kulit mengeluarkan zat-zat yang tidak berguna lagi atau sisa metabolisme dalam tubuh berupa NaCl, urea, asam urat, dan ammonia.

4. Fungsi Pembentukan Vitamin D

Sintesis vitamin D dilakukan dengan mengaktivasi prekursor 7 dihidroksi kolesterol dengan bantuan sinar ultraviolet. Enzim di hati dan ginjal lalu memodifikasi prekursor dan menghasilkan kalsitriol, bentuk vitamin D yang aktif.

5. Fungsi Pengatur Suhu Badan (Termoregulasi)

Kulit melakukan fungsi ini dengan cara mengeksresikan keringat dan mengerutkan (otot berkontraksi) pembuluh darah kulit.

6. Fungsi Persepsi

Kulit mengandung ujung-ujung saraf sensorik di dermis dan subkutis sehingga kulit mampu mengenali rangsangan yang diberikan. Rangsangan panas diperankan oleh badan ruffini di dermis dan subkutis, rangsangan dingin diperankan badan Krause yang terletak di dermis, rangsangan rabaan diperankan oleh badan meissner yang terletak di papilla

dermis, dan rangsangan tekanan diperankan oleh badan paccini di epidermis.

2.2.4 Rambut

A. Definisi Rambut

Rambut merupakan salah satu jaringan dalam kulit yang terdapat pada seluruh tubuh kecuali telapak tangan, telapak kaki, kuku, dan bibir. Rambut terdiri atas bagian yang terbenam dalam kulit (akar rambut) dan bagian yang berada di luar kulit (batang rambut). Ada 2 macam tipe rambut yaitu rambut halus yang mengandung sedikit pigmen dan rambut terminal yaitu rambut kasar yang mengandung banyak pigmen (Djuanda, 2007).

B. Anatomi Rambut

Rambut terdiri dari batang dan akar rambut. Batang rambut adalah bagian rambut yang ada diluar kulit. Jika batang rambut di potong melintang, maka terlihat tiga lapisan dari luar kedalam, yaitu :

1. Kutikula

Kutikula terdiri dari sel-sel keratin yang pipih dan saling bertumpuk. Lapisan ini keras dan berfungsi melindungi dari kekeringan dan masuknya senyawa-senyawa asing dari luar ke dalam rambut.

2. Korteks

Korteks adalah lapisan yang lebih dalam, terdiri dari serabut polipeptida yang memanjang, tersusun rapat. Lapisan ini sebagian besar terdiri dari pigmen rambut dan rongga-rongga udara. Struktur korteks menentukan tipe rambut lurus, berombak dan keriting.

3. Medulla

Medulla disebut juga sumsum rambut. Terdiri dari tiga atau empat lapis sel kubus, berisi keratohyalin, butir-butir lemak, dan rongga udara.

4. Akar Rambut

Akar rambut atau folikel rambut terletak di dalam lapisan dermis kulit. Folikel rambut dikelilingi oleh pembuluh. Akar rambut terdiri dari dua bagian, yaitu umbi rambut yang merupakan bagian yang akan terbawa jika rambut dicabut dan papil rambut yaitu bagian yang akan tertinggal di dalam kulit meskipun rambut dicabut sampai ke akar-akarnya, sehingga akan terjadi pertumbuhan rambut baru kecuali jika papil rambut itu dirusak, misalnya dengan bahan kimia atau arus listrik (Djuanda, 2007).

C. Fungsi Fisiologi Rambut

Fungsi fisiologi rambut diantaranya :

1. Pengaturan Suhu Badan

Pemeliharaan suhu tubuh yang konstan yaitu melalui kelenjar-kelenjar keringat, peredaran darah kulit dan pengaruh susunan saraf terhadap struktur rambut. Dalam kondisi dingin, pori-pori rambut akan mengecil. Dalam kondisi panas, akan mengalami kondisi sebaliknya (Kusumadewi, 2001 dan Ridwan, 2009).

2. Sebagai Alat Perasa

Rambut memperbesar efek rangsang sentuhan terhadap kulit. Kepekaan kulit terhadap sentuhan berbanding lurus dengan kelembatan pertumbuhan rambut. Kulit kepala dengan kelembatan pertumbuhan rambut yaitu $312/\text{cm}^2$ sangat peka terhadap rangsang sentuhan (Kusumadewi, 2001).

D. Siklus Pertumbuhan Rambut

Menurut Djuanda (2010) rambut tumbuh secara siklik. Siklus pertumbuhan rambut secara normal adalah sebagai berikut :

1. Fase Anagen

Fase anagen disebut juga sebagai fase pertumbuhan dimana sel-sel matriks melalui mitosis membentuk sel-sel baru mendorong sel-sel yang lebih tua ke atas. Lamanya fase ini

adalah 2-6 tahun dengan kecepatan tumbuh 0,35 mm per hari.

2. Fase Katagen

Merupakan masa peralihan atau fase transisi yang didahului oleh penebalan jaringan ikat di sekitar folikel rambut. Bagian tengah akar rambut menyempit dan bagian di bawahnya melebar. Masa ini berlangsung 2-3 minggu.

3. Fase Telogen

Merupakan masa istirahat dimulai dengan memendeknya sel epitel dan berbentuk tunas kecil yang membuat rambut baru sehingga rambut lama akan terdorong keluar.

Lama Masa anagen adalah berkisar 1000 hari sedangkan masa telogen sekitar 100 hari. Jumlah folikel rambut pada kepala manusia berkisar 100.000 dengan jumlah rambut yang rontok perhari sekitar 100 helai (Djuanda, 2007).

E. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Rambut.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rambut antara lain :

1. Hormon

Hormon yang berperan dalam proses pertumbuhan rambut adalah androgen, estrogen, tiroksin, dan kortikostroid. Masa pertumbuhan rambut yaitu 0,35 mm/hari, pertumbuhan lebih cepat pada wanita dari pada pria. Hormon androgen dapat merangsang dan mempercepat pertumbuhan dan menebalkan rambut. Pada wanita aktifitas hormon androgen akan menyebabkan hirsutisme, sebaliknya hormone estrogen dapat memperlambat pertumbuhan rambut, tetapi memperpanjang fase anagen (Kusumadewi, 2001; Soepardiman, 2010; Suling, 2010).

2. Nutrisi

Malnutrisi berpengaruh pada pertumbuhan rambut terutama malnutrisiprotein dan kalori. Pada Kondisi ini rambut menjadi kering dan tidak sehat. Kekurangan vitamin B12, asam folat, asam amino, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral dan juga zat besi juga dapat menyebabkan kerusakan rambut (Soepardiman, 2010).

3. Masa Tua

Wanita dan pria sama-sama mengalami kerontokan rambut karena usia lanjut. Kerontokan dimulai di ubun-ubun, dahi, dan pelipis, lalu bergeser ke bagian belakang kepala. Di bagian-bagian ini fase anagen rambut menjadi singkat, rambut lebih cepat rontok dan rambut halus tumbuh sebagai gantinya (Kusumadewi, 2010). Folikel rambut mengalami atrofi, fase pertumbuhan bertambah singkat, rambut lepas lebih cepat dan densitas rambut juga berkurang (Wasitaadmadja dalam Puspongoro, 2002).

2.2.5 Kondisi Patologik

A. Peradangan sistemik/setempat

Kuman lepra yang menyerang kulit akan menyebabkan kulit menjadi atrofi dan folikel rambut rusak, akan terjadi kerontokan rambut pada alis mata dan bulu mata (madarosis). Pada penyakit eritematosis sifilis stadium II dapat menyebabkan rambut menipis secara rata maupun setempat secara tidak rata sehingga disebut *moth eaten appearance*. Infeksi jamur di kulit kepala dan rambut akan menyebabkan kerontokan maupun kerusakan batang rambut. Infeksi akut lainnya seperti demam tinggi juga dapat mempengaruhi pertumbuhan rambut. Mekanisme terjadinya kerontokan setelah demam karena percepatan fase anagen ke telogen. (Soepardiman & Lily, 2010)

B. Obat

Setiap obat menghalangi pembentukan batang rambut dapat menyebabkan kerontokan, umumnya obat antineoplasma misalnya bleomycin, endoksan, vinkristin, dan obat anti mitotik misalnya kolkisin. Obat antikoagulan heparin atau kumarin dapat mempercepat terjadinya perubahan folikel anagen ke dalam fase telogen dalam jumlah besar, sehingga menyebabkan effluvium telogen. Logam berat yang akan terikat pada grup sulfhidril dalam keratin antara lain talium, merkuri dan arsen juga bisa mempengaruhi pertumbuhan rambut. (Soepardiman, Lily 2010; Suling, Pieter L.).

C. Mekanis

Mencabut rambut gada atau melukai folikel rambut akan mempercepat terjadinya masa anagen dengan mempersingkat masa telogen (Kusumadewi).

D. Peradangan Endokrin

Kelainan endokrin dapat mempengaruhi fisiologi folikel rambut, menambah atau mengurangi produksi rambut. Hipotiroidisme dapat menyebabkan mengecilnya diameter rambut dan meningkatkan kerontokan rambut (Pusponegoro, Erdina HD. 2002; Suling, Pieter L.).

E. Penyakit Kronis

Kerontokan rambut tidak selalu didapatkan pada penyakit kronis, kecuali terdapat kekurangan protein dalam jumlah besar (Suling, Pieter L.).

2.2.6 *Effluvium* (Kerontokan Rambut)

A. Definisi

Kerontokan rambut adalah kehilangan rambut terminal dalam bentuk apapun dan dimanapun asal mula terjadinya yang berkisar lebih dari 100 helai per hari. Dapat terjadi difus atau lokal. Kelainan setempat dapat berupa unifokal atau multifokal. Bila kerontokan ini berlanjut dapat terjadi alopesia (kebotakan)

(Brown, Robin Graham dan Tony Burns; Pusponogoro, Erdina H.D. 2002).

B. Etiologi dan Patogenesis

Manurut Suling dan Pieter L (2011) klasifikasi etiopatogenesis kerontokan rambut dapat membantu menentukan jenis kerontokan rambut yaitu :

1. Kegagalan pertumbuhan rambut yang umumnya disebabkan oleh karena dysplasia ectodermal akibat gangguan genetik.
2. Abnormalitas batang rambut yang meliputi a). *Intrinsic hair breakage* dan b). *Unruly hair*, dapat terjadi secara kongenital akibat kelainan metabolic atau didapat akibat kerusakan mekanik atau kimia.
3. Abnormalitas siklus rambut (jumlah rambut yang lepas meningkat), dapat menyebabkan *effluvium* telogen, *effluvium* anagen, dan alopesia areata.
4. Kerusakan folikel rambut dapat menyebabkan oleh faktor eksogen (trauma/tekanan), faktor endogen (infeksi/keganasan/beberapa penyakit dengan proses destruktif) dan aplasia kutis kongenital.

C. Klasifikasi

Berdasarkan penyebabnya, klasifikasi kerontokan rambut dapat dibagi menjadi : kongenital, kelainan siklus pertumbuhan rambut, kelainan batang rambut, obat, gangguan hormonal, trauma, infeksi, dan penyakit dengan dengan proses destruktif (Suling & Pieter L, 2011)

2.2.7 Marmut (*cavia porcellus*)



Gambar 2.3 Marmut (Ridwan, 2013)

W.M.S Russell and R.L. Burch menelaah keputusan penggunaan hewan uji dalam study fundamental dan terapan, sehingga Tussell and Burch mempopulerkan prinsip 3R yang terdiri atas:

1. *Replacement*

Replacement diartikan sebagai penggunaan sistem tidak hidup (mati) sebagai alternatif, misalnya sebuah model komparator atau manekin. Hal ini juga dapat berarti penggantian vertebrata menjadi invertebrata. Ini juga mencakup penggunaan kultur sel dan jaringan.

2. *Reduction*

Reduction menurunkan jumlah hewan coba yang digunakan tanpa mengurangi informasi yang berguna. Hal ini dapat dicapai dengan mengurangi jumlah variabel melalui desain experimental yang baik, menggunakan statistik yang tepat, menggunakan genetik hewan homogen, dan memastikan bahwa kondisi eksperimen terkontrol dengan baik.

3. *Refinement*

Refinement berarti perubahan dalam beberapa aspek perlakuan yang berpotensi menimbulkan rasa sakit atau stress jangka panjang, memperlakukan hewan coba secara manusiawi (*humane*), dan memelihara hewan coba dengan baik sehingga

menjamin kesejahteraan hewan coba hingga akhir study (*animal welfare*) (Yurista *et al*, 2016).

Penelitian dengan hewan coba harus memperhatikan aspek perlakuan yang manusiawi terhadap hewan uji, sesuai dengan prinsip 5F(*Freedom*) yang dikemukakan pada tahun 1979 oleh Farm Animal Welfare Council di Inggris untuk menjamin kesejahteraan hidup hewan coba (*animal welfare*). Prinsip 5F terdiri dari:

1. *Freedom of hunger and thirst* (bebas dari rasa lapar dan haus).
2. *Freedom from discomfort* (bebas dari rasa tidak nyaman).
3. *Freedom of pain, injury or disease* (bebas dari rasa nyeri, trauma, dan penyakit).
4. *Freedom to fear and distress* (bebas dari rasa ketakutan dan stress jangka panjang).
5. *Freedom to express natural behavior* (bebas mengekspresikan tingkah laku alami, diberikan ruang dan fasilitas yang sesuai) (Yurista *et al*, 2016).

Menurut Storer dan Usinger (1961) klasifikasi ilmiah marmut adalah sebagai berikut:

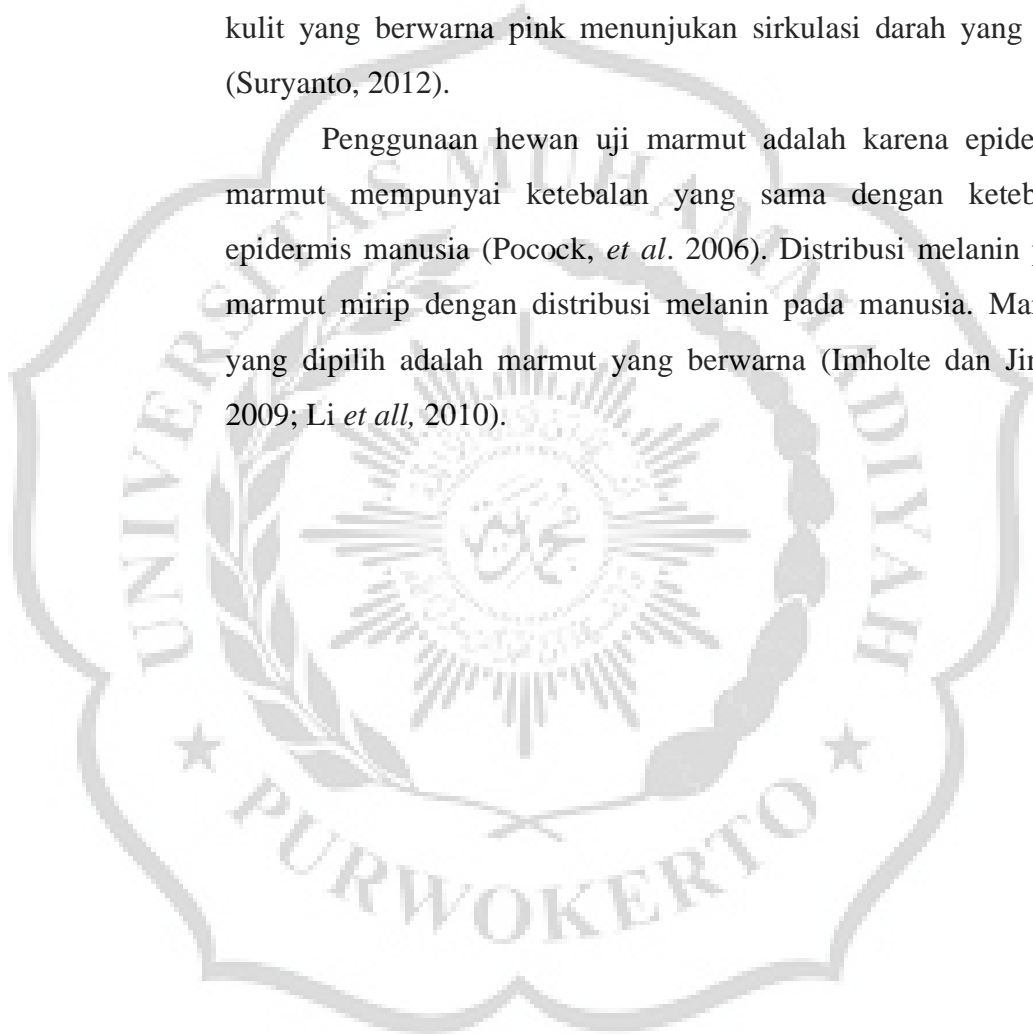
Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Mammalia
Ordo	: Rodentia
Subordo	: Hystricomorpha
Family	: Caviidae
Subfamily	: Caviinae
Genus	: <i>Cavia</i>
Species	: <i>Cavia porcellus</i>

Marmut merupakan bagian dari ordo Rodentia, digolongkan sebagai hewan pengerat yang memakan tumbuh-tumbuhan dan memiliki gigi pemotong seperti pahat yang berguna untuk

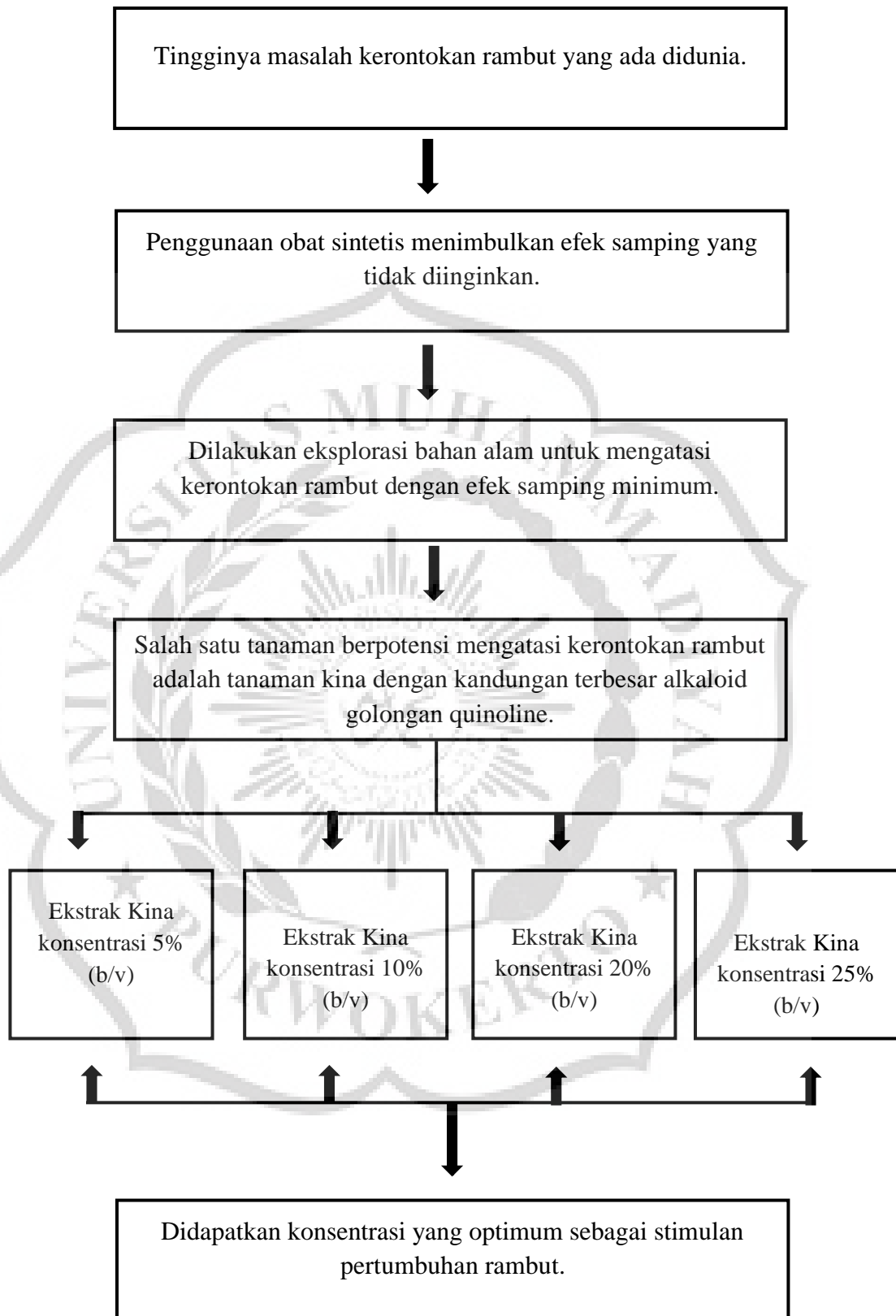
memotong dan mengerat (Brotowijoyo, 1993). Hewan pengerat ini tidak berekor (rudiment) dan berjari-jari cakar (pentadactyl).

Marmut merupakan hewan yang mengalami banyak persamaan secara biologis dengan manusia, oleh karena itu marmut banyak digunakan dalam penelitian Warna dari kulit marmut cukup beragam karena marmut memiliki melanin, baik dari jenis eumelanin dan pheomelanin, tetapi ada juga yang albino. Warna kulit yang berwarna pink menunjukkan sirkulasi darah yang baik (Suryanto, 2012).

Penggunaan hewan uji marmut adalah karena epidermis marmut mempunyai ketebalan yang sama dengan ketebalan epidermis manusia (Pocock, *et al.* 2006). Distribusi melanin pada marmut mirip dengan distribusi melanin pada manusia. Marmut yang dipilih adalah marmut yang berwarna (Imholte dan Jindra, 2009; Li *et all*, 2010).



2.3 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep Penelitian

2.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu :

1. Ekstrak kulit batang kina mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid.
2. Berdasarkan penelitian Tanaka *et al* (1980) ekstrak kina berpotensi sebagai stimulant pertumbuhan rambut pada marmut jantan. Maka ekstrak kina dengan konsentrasi 5, 10, 20 dan 25% memiliki perbedaan kecepatan dalam memicu pertumbuhan rambut.

