

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)

1. Klasifikasi ilmiah

Klasifikasi Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) (Djauhariya, 2003) :

Regnum	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Classis	: Magnoliophyta
Ordo	: Rubiales
Familia	: Rubiaceae
Genus	: Morinda
Spesies	: <i>Morinda citrifolia</i> L.



Gambar 1. Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) (Hidayat, A., 2022).

Buah mengkudu adalah tanaman tropis yang digunakan sebagai bahan makanan dan pengobatan tradisional. Buah mengkudu merupakan buah majemuk yang berwarna hijau hingga kekuningan dengan permukaan buah berbintik. Buah mengkudu memiliki senyawa-senyawa banyak manfaat untuk kesehatan tubuh (Sari, 2015).

2. Nama Daerah

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) memiliki berbagai macam nama daerah seperti di daerah (Aceh) keumeudee, (Jawa) pace, kemudu, kudu, (Sunda) cangkudu, (Madura) kodhuk, (Bali) tibah, (Hawaii) noni, (Tahiti) nono, (Bahasa Tonga) nonu, (Myanmar) ungcoikan, (Hindi) ach (Dewi, 2012: 1).

3. Morfologi

Ciri tanaman mengkudu umumnya tinggi pohon 4-6 meter dengan akar tunggang berwarna coklat kehitaman. Batang dari pohon mengkudu berkelok-kelok dengan dahan yang kaku, berwarna coklat keabuan, dan tidak ada bulu. Mengkudu memiliki daun tunggal yang tebal berwarna hijau, berbentuk jorong lansent berukuran 15-50 x 5-17 cm dengan tepi daun

rata, ujung daun pendek lancip, serat daun menyirip, dan tidak berbulu. Bunga dari tanaman mengkudu jika masih kuncup berwarna hijau dan jika mengembang berwarna putih serta berbau harum. Buah mengkudu memiliki bentuk lonjong bulat berdiameter sekitar 7,5-10 cm dengan permukaan buah bersegi banyak, berbintik-bintik, dan berkutil. Buah mengkudu yang muda berwarna hijau dan jika sudah tua menjadi berwarna kekuningan, buah yang matang bertekstur lunak dan berwarna putih transparan. Biji dari buah mengkudu memiliki warna hitam, albumen keras, dan ruang udara yang terlihat jelas (Sari, 2015).

4. Kandungan Kimia

Analisis kandungan senyawa pada buah mengkudu mengandung flavonoid, saponin, dan alkaloid (Rahmawati *et al.*, 2009). Flavonoid pada buah mengkudu memiliki peran sebagai antioksidan yang dapat memperlancar sirkulasi darah sehingga pertumbuhan rambut terjadi secara cepat (Anwar *et al.*, 2022). Saponin berfungsi untuk mengurangi rambut rontok karena senyawa saponin dapat meningkatkan aliran darah menuju folikel rambut, jika pada folikel rambut aliran darah berkurang maka akan berpengaruh pada kerontokan rambut (Suparjo, 2009). Senyawa alkaloid dapat membantu pertumbuhan rambut karena memiliki peran sebagai iritan dan dapat memperbesar tangkai rambut sehingga mempengaruhi suplay makanan untuk menutrisi rambut (Sigit, 2005).

5. Manfaat

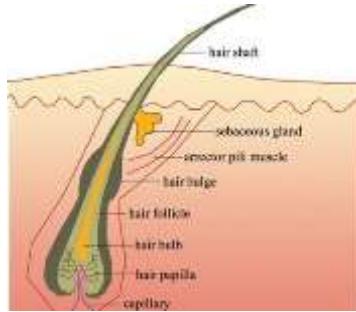
Mengkudu memiliki manfaat diantara untuk pengobatan diabetes, hipertensi, artritis, ulkus lambung, arteriosklerosis, dan penyakit jantung (Yuliana, 2015). Buah mengkudu bermanfaat sebagai pencegah atau anti ketombe (Angendari, 2012).

B. Rambut

1. Definisi Rambut

Rambut adalah sel berserabut yang mengandung kreatin yang terdapat hampir pada seluruh bagian tubuh, kecuali telapak kaki dan tangan (Stephani, 2016). Rambut yang normal akan bertumbuh sekitar 0,5 inci setiap bulan. Pertumbuhan dan kesuburan rambut terjadi pada usia 15 tahun hingga 30 tahun, pertumbuhan dan kesuburan rambut akan berkurang saat memasuki usia 50 tahun. Rambut pada makhluk hidup memiliki fungsi untuk menjadi proteksi bagi tubuh karena rambut terletak menyebar pada seluruh permukaan tubuh (Erdogan, 2017).

2. Anatomi dan Struktur Rambut



Gambar 2. Anatomi dan Struktur Rambut (Erdogan, 2017).

Menurut Erdogan (2017) Rambut pada manusia berjumlah sekitar 5 juta dan terletak di kulit kepala kurang lebih 100.000. Rambut yang tumbuh terdiri dari beberapa struktur seperti folikel rambut, batang rambut, papila dermal, umbi rambut, dan tonjolan rambut.

2.1. Folikel rambut (Hair Follicle). Rambut folikel terbagi menjadi 2 bagian, bagian atas folikel terdiri dari infundibulum dan isthmus, sedangkan pada bagian bawah terdiri dari regio supabulbar dan umbi rambut. Corong yang berisi sebum memanjang dari sebasea menuju permukaan kulit disebut infundibulum, sedangkan struktur panjang berasal dari kelenjar sebasea menuju insersi muskulus arrector pili disebut dengan isthmus. Infundibulum dan isthmus tetap konstan sedangkan regio supabulbar dan umbi rambut terus menerus bergenerasi.

2.2. Batang rambut (Hair Shaft). Batang rambut muncul dari keratinosit matriks yang berproliferasi secara cepat di dalam umbi dan terdiri dari tiga lapisan, yaitu kutikula, korteks, dan medula (Cotsarelis dan Botchkarev, 2012)

2.2.1. Kutikula. Fungsi kutikula adalah sebagai pelindung dari paparan fisik dan kimia. Kutikula terstruktur dari berbagai sel yang menempel pada sel-sel korteks dan memiliki bentuk datar persegi. Bersama dengan sel kutikula IRS sel-sel tersebut berkaitan sehingga membantu pertumbuhan folikel rambut. Sel-sel bermigrasi untuk menyusun korteks dari umbi rambut dan berubah bentuk menjadi lebih fusiform. Rambut ditutupi oleh kutikula sehingga properti dan integritasnya berpengaruh pada penampilan rambut (Erdogan, 2017).

2.2.2. Korteks. Korteks terletak pada kutikula yang berisi melanin. Korteks diselubungi mikrofibril yang berstruktur seperti kabel besar, mikrofibril terbentuk dari beberapa molekul α -keratin *intermediate filaments* (α -KIF). Mikrofibril yang bersatu dapat membentuk unit yang lebih besar atau disebut dengan makrofibril, pada bahan korteks hampir 50% diwakilkan oleh makrofibril (Cotsarelis dan Botchkarev, 2012; Erdogan, 2017).

2.2.3. Medula. Batang rambut memiliki struktur terdalam yang disebut medula, medula

mempunyai kandungan protein struktural yang berbeda dari yang lain. Butiran eosinofilik pada medula berisi asam amino, citrulline yang dapat membentuk lapisan internal dalam membran sel dewasa (Erdogan, 2017).

2.3. Papilla dermal (*Hair Papilla*). Inti dari jaringan yang diturunkan secara masenkim yang diselubungi epitel matriks disebut papila dermal. Papila dermal terdiri dari beberapa bagian seperti serabut saraf, fibroblast, stroma yang memiliki banyak mukopolisakarida, pembuluh kapiler, dan ikatan kolagen. Selubung perifolikuler yang berasal dari jaringan ikat yang menyelubungi folikel bawah terhubung dengan papila dermal. Ukuran batang rambut dan jumlah sel matriks yang dihasilkan oleh rambut manusia berhubungan dengan volume papila (Cotsarelis dan Botchkarev, 2012).

2.4. Umbi rambut (*Hair Bulb*). Umbi rambut merupakan daerah folikel yang aktif menghasilkan rambut, umbi rambut menyebar ke lapisan dermal kulit kemudian mengelilingi papilla dermal. Struktur penting dalam umbi rambut yaitu masenkim yang terbuat dari stroma yang memiliki banyak serabut saraf dan loop kapiler yang memasok nutrisi (National center for Biotechnology Information).

2.5. Fase pertumbuhan rambut. Fase pertumbuhan rambut terdiri dari 3 fase yaitu fase anagen, fase katagen, dan fase telogen.

2.6. Fase anagen. Fase anagen bekerja dengan membentuk sel baru dari sel-sel matrik yang bermitosis sehingga mendorong sel lama ke atas. Pembentukan folikel rambut pada fase ini terdapat 7 tahap yaitu :

- a) Pertumbuhan papila dermal dan dalam bibit folikel aktivitas mitosis dimulai.
- b) Papila derman dibungkus oleh sel matriks umbi rambut sehingga mulai diferensiasi.
- c) Dalam semua komponen folikel sel matriks umbi rambut menunjukkan diferensiasi.
- d) Reaktivasi matriks melanosit.
- e) Muncul batang rambut yang mencabut rambut telogen.
- f) Permukaan kulit mulai muncul batang rambut.
- g) Pertumbuhan stabil.

2.7. Fase katagen. Aktivitas mitosis sel matrik yang berhenti dan terjadi apoptosis yang tersistem dengan baik merupakan tanda dari fase katagen, fase ini dapat disebut sebagai fase peralihan dari fase anagen ke fase telogen. Fase katagen dapat berlangsung kurang lebih 2 hingga 3 minggu, pada fase ini pertumbuhan rambut berhenti kemudian pada selubung akar rambut luar akan mengerut dan menempel pada akar rambut (Kristiningrum, 2018).

2.8. Fase telogen. Fase telogen atau fase istirahat, fase ini bekerja dengan pemendekan

sel epitel yang kemudian membentuk tunas kecil berasal dari rambut baru kemudian memicu terdorongnya rambut lama keluar atau disebut proses eksogen (Cotsarelis dan Botchkarev, 2012). Proses berlangsungnya fase telogen ini terjadi kurang lebih 100 hari pada rambut kepala, normalnya rambut yang terlepas pada fase ini berjumlah 25 hingga 100 rambut setiap harinya (Kristiningrum, 2018).

Pertumbuhan pada rambut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, genetik, nutrisi, vaskularisasi, hormon, dan obat-obatan. Usia mempengaruhi pertumbuhan rambut karena pada usia 15 tahun hingga 20 tahun terjadi pertumbuhan rambut secara cepat. Nutrisi memiliki pengaruh untuk pertumbuhan rambut, untuk menghasilkan rambut yang tumbuh dengan baik dan sehat maka membutuhkan nutrisi seperti zat besi, protein, dan lain-lain (Kristianingrum, 2018).

3. Aktivitas Pertumbuhan Rambut

Rambut terbentuk dengan cara sel-sel induk yang cepat membelah dan terdeferensiasi membentuk keratinosit yang berpindah, merata, dan mati kemudian membentuk sel-sel keratin. Produk rambut akhir yang terpapar pada permukaan kulit akan tersusun seluruhnya dari keratin. Pertumbuhan pada folikel rambut bersifat siklis, tahap pertumbuhan dan pemanjangan batang rambut yang cepat didorong oleh sinyal apoptosis. Pertumbuhan rambut diproduksi di papilla dermal kemudian merangsan sel tonjolan induk untuk berkembang biak dan menginformasi transisi pada fase pertumbuhan. Sel-sel melalui proses mitosis dengan terbatas maka dari itu dapat mengatur durasi anagen dan awal dari katogen (Ocampo *et al.*, 2019).

C. Rambut Rontok

Rambut rontok atau *effluvium* ditandai dengan adanya kerontokan rambut yang difus lebih dari 100 helai setiap hari. Kondisi tersebut merupakan hal yang tidak normal dalam siklus pertumbuhan rambut, hal ini dapat dikatakan sebagai reaksi terhadap kondisi stress fisik dan mental (Fatani *et al.*, 2015; Zaidi *et al.*, 2019).

1. Telogen Effluvium

Kondisi ini terjadi karena adanya pergeseran drastis pada rambut anagen ke telogen sehingga terjadi peningkatan jumlah rambut telogen. Kondisi telogen effluvium ini dapat terjadi apabila sebelumnya pernah demam tinggi, konsumsi obat-obatan, penyakit sistemik, dan stres. Demam tinggi dapat memicu rambut rontok karena diduga terjadi peradangan pada pembuluh darah papiler sehingga menyebabkan proses pertumbuhan rambut terganggu (Soepardiman dan Legiawati, 2018; Rebora, 2019).

Orang yang stres psikis dapat terganggu pertumbuhan rambutnya karena saat stres akan terjadi ketidakseimbangan antara hormon dengan respon imun sehingga akan terjadi pelepasan sitokin, apabila mengalami stress dalam jangka waktu yang lama maka dapat menyebabkan terjadinya sel-sel epitel dan mesenkim di kulit mengalami apoptosis sehingga menyebabkan pertumbuhan rambut terhenti (Peters *et al.*, 2017; Soepardiman dan Legiawati, 2018). Konsumsi obat-obatan seperti anti konvulsan, anti tiroid, retinoid oral, dan anti koagulan dapat memicu rambut rontok karena obat tersebut menginduksi perpindahan fase anagen dengan cepat (Liyanage dan Sinclair, 2016 ; Zaidi *et al.*, 2019)

2. Anagen Effluvium

Kondisi ini terjadi karena rusaknya metabolisme folikel rambut yang menyebabkan rambut rontok secara tiba-tiba. Anagen effluvium umumnya terjadi setelah kemoterapi, proses kemoterapi menyebabkan fase anagen terganggu sekitar 7-14 hari sehingga memicu rambut rontok. Rambut akan mulai tumbuh kembali sekitar 120 hari setelah penyebab dihentikan.

D. Simplisia

Menurut Farmakope Herbal Indonesia Edisi II (2017), simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Bahan perlu dikeringkan untuk menjadi simplisia dengan cara melakukan penjemuran di bawah sinar matahari kemudian diangin-anginkan, atau bisa dilakukan menggunakan oven, kecuali dinyatakan lain untuk pengeringan menggunakan suhu tidak lebih dari 60°C.

Penggolongan simplisia menurut Farmakope Herbal Indonesia Edisi II (2017) dapat di bagi menjadi 3 yaitu :

- 1. Simplisia Nabati.** Simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman dan eksudat tanaman, eksudat tanaman yaitu isi yang spontan keluar dari tanaman atau isi sel yang dikeluarkan dari selnya dengan cara tertentu atau zat yang dipisahkan dari tanamannya dengan cara tertentu yang masih belum berupa zat kimia murni.
- 2. Simplisia Hewani.** Simplisia berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat yang dihasilkan hewan yang masih belum berupa kimia murni.
- 3. Simplisia Mineral.** Simplisia yang berasal dari bumi, baik telah diolah atau belum, tidak berupa zat kimia murni.

E. Ekstraksi

1. Definisi Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau

hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi bahan baku yang ditetapkan (Depkes RI, 2015).

Ekstraksi adalah proses penyarian senyawa aktif atau kandungan kimia dari simplisia nabati atau hewani dengan menggunakan pelarut yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Pembuatan ekstrak (ekstraksi) dapat dilakukan menggunakan berbagai metode sesuai dengan tujuan dan sifatnya (Depkes RI, 2000).

Dilihat dari tujuan dan sifat ekstraksi pemilihan cara dan metode yang sesuai dapat dilakukan dalam ekstraksi. Sampel yang akan digunakan dalam proses ekstraksi dapat menggunakan sampel segar atau yang telah dikeringkan. Sampel segar umumnya banyak digunakan karena penetrasi pelarut akan terjadi cepat dan dapat mengurangi kemungkinan terbentuknya polimer artefak ataupun resin yang terbentuk selama proses pengeringan. Ekstraksi menggunakan sampel kering dapat mengurangi kadar air yang terkandung dalam sampel, berkurangnya kadar air tersebut dapat mencegah kerusakan senyawa karena aktivitas mikroba (Marjoni, 2016).

2. Tujuan Ekstraksi

Ekstraksi bertujuan untuk menarik senyawa atau kandungan kimia yang terdapat dalam simplisia. Proses pemisahan dengan cara ekstraksi dilandaskan pada berpindahnya massa komponen zat padat ke dalam pelarut, perpindahan tersebut terjadi mulai pada lapisan antar muka lalu terjadi pembauran masuk dalam pelarut (Prakash, A., 2001)

Menurut Marjoni (2016) tujuan proses ekstraksi dapat ditentukan memperhatikan pertimbangan sebagai berikut :

2.1. Senyawa kimia yang telah memiliki identitas. Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan cara mengikuti prosedur atau dapat dilakukan sedikit modifikasi yang bertujuan untuk mengembangkan proses ekstraksi apabila senyawa kimia tersebut memiliki identitas.

2.2. Mengandung kelompok senyawa kimia. Proses ekstraksi bertujuan untuk mendapatkan kelompok senyawa kimia seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan lain-lain. Studi pustaka menjadi salah satu metode yang dapat dilakukan, kemudian untuk mendapatkan kepastian hasil dilakukan pengujian lanjut pada ekstrak sesuai dengan kelompok senyawa yang ingin diketahui.

2.3. Penemuan senyawa baru. Metode ekstraksi dapat dilakukan secara random apabila senyawa kimia belum diketahui sifatnya dan belum pernah dilakukan penentuan dengan metode apapun.

Proses ekstraksi perlu memperhatikan beberapa hal seperti jumlah simplisia yang diesktrak, dalam hal ini apabila semakin banyak simplisia yang digunakan maka pemakaian jumlah pelarut juga semakin banyak. Derajat kehalusan penting diperhatikan karena hal tersebut berpengaruh terhadap keoptimalan proses ekstraksi, di mana apabila simplisia semakin halus maka luas kontak permukaan dengan pelarut akan semakin besar. Kepolaran dari pelarut dalam proses ekstraksi sangat mempengaruhi pemilihan pelarut yang digunakan, apabila senyawa memiliki kepolaran yang sama maka akan lebih mudah larut dalam pelarut dengan tingkat kepolaran yang sama. Proses ekstraksi waktu yang digunakan selama proses sangat berpengaruh dalam menentukan banyaknya senyawa yang terekstrak. Pemilihan berbagai metode ekstraksi dapat dilakukan untuk menarik senyawa atau kandungan kimia yang terkandung dalam simplisia (Marjoni, 2016).

3. Jenis-Jenis Ekstraksi

Terdapat beberapa jenis ekstraksi menurut Marjoni (2016) :

3.1. Berdasarkan Bentuk Substansi Dalam Campuran

3.1.1. Ekstraksi padat-cair. Ekstraksi padat-cair banyak digunakan untuk mengisolasi suatu senyawa yang terdapat dalam bahan alam. Proses ekstraksi ini menggunakan bahan yang memiliki bentuk padat dalam campurannya dan antara zat padat dengan palarut akan membutuhkan kontak yang sangat lama.

3.1.2. Ekstraksi cair-cair. Proses ekstraksi menggunakan bahan yang bersifat cair dalam campurannya.

3.2. Berdasarkan Penggunaan Panas

3.2.1. Ekstraksi secara dingin. Proses ekstraksi secara dingin ini cocok digunakan untuk mengekstrak senyawa yang memiliki sifat tidak tahan terhadap pemanasan atau thermolabil. Beberapa cara dapat dilakukan dalam ekstraksi secara dingin yaitu :

3.2.1.1. Maserasi. Proses ekstraksi dengan metode maserasi merupakan proses sederhana yang dilakukan dengan cara merendam simplisia di dalam pelarut dengan waktu tertentu pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya secara langsung.

3.2.1.2. Perkolasi. Proses ekstraksi metode perkolası dilakukan dengan mengalirkan pelarut secara berkesinambungan pada simplisia dengan jarak waktu tertentu dengan penyarian zat aktif secara dingin.

3.2.2. Ekstraksi secara panas

3.2.2.1. Infusa. Proses ekstrasi dengan metode infusa dilakukan dengan cara menyari

simplisia nabati menggunakan air dengan suhu 90°C dalam waktu 15 menit. Menurut Farmakope Indonesia Edisi III, pembuatan infusa dilakukan dengan cara mencampur simplisia yang memiliki kehalusan yang sesuai dengan air secukupnya, kemudian panaskan di atas tangas air selama 15 menit dihitung mulai saat suhu mencapai 90°C sambil diaduk sesekali. Dalam kondisi panas serkai menggunakan kain flanel dan tambahkan air pada ampas sampai mendapatkan volume yang diinginkan.

3.2.2.2. Dekokta. Proses dekokta hampir sama dengan proses infusa, pada proses ini waktu untuk pemanasan lebih lama yaitu 30 menit yang dimulai setelah suhu mencapai 90°C. Senyawa yang memiliki sifat thermostabil tidak dapat dilakukan menggunakan proses ini dan pada proses ekstraksi dekokta panyariannya kurang sempurna sehingga proses ekstraksi ini sudah jarang digunakan.

3.2.2.3. Refluks. Proses ekstraksi refluks dikatakan sebagai proses ekstraksi yang cukup sempurna karena proses dilakukan selama 3-5 kali pengulangan pada residu pertama. Proses ini menggunakan pelarut pada titik didih pelarut dengan waktu dan jumlah pelarut tertentu dengan pendingin balik.

3.2.2.4. Soxhletasi. Proses ekstraksi soxhletasi menggunakan suhu yang lebih rendah daripada proses refluks dengan proses ekstraksi panas menggunakan alat ekstraktor soxhlet.

3.2.2.5. Seduhan. Proses ekstraksi dengan selama waktu sekitar 5- 10 menit simplisia direndam dengan air panas, proses ini merupakan proses ekstraksi yang paling sederhana.

3.2.2.6. Digestasi. Proses ini memiliki cara kerja yang hampir sama dengan proses maserasi, pada proses digestasi suhu yang digunakan saat pemanasan yaitu 30-40 °C. Simplisia yang memiliki sifat dapat tersari baik dalam suhu biasa dapat menggunakan proses ekstraksi metode digestasi ini.

3.2.2.7. Coque (penggodokan). Proses ini dilakukan dengan cara merebus simplisia dengan api langsung, hasil dari proses tersebut baik ampas maupun hasil tanpa ampas dapat langsung digunakan untuk obat.

3.3. Berdasarkan Proses Pelaksanaan

3.3.1. Ekstraksi berkesinambungan (*Continous Extraction*). Proses ekstraksi ini dilakukan dengan menggunakan pelarut yang sama dipakai berulang hingga proses ekstraksi selesai.

3.3.2. Ekstraksi bertahap (*Bath Extraction*). Proses ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut yang baru pada setiap tahap ekstraksi hingga proses ekstraksi selesai.

F. Maserasi

1. Definisi Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati menggunakan pelarut ekstrak yang sesuai dengan waktu tertentu sambil sesekali dilakukan pengadukan (Marjoni, 2016). Proses maserasi dilakukan dengan tujuan untuk mengeluarkan senyawa kimia yang terkandung dalam suatu produk (Depkes RI, 2000).

2. Prinsip Kerja Maserasi

Maserasi bekerja dengan prinsip milarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pearlut (*like dissolved like*). Proses ekstraksi pada zat aktif dilakukan dengan cara simplisia nabati direndam menggunakan pelarut yang cocok dengan waktu tertentu pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya langsung. Pelarut yang digunakan bekerja dengan menembus dinding sel sehingga akan masuk dalam sel dari tanaman yang mengandung banyak zat aktif. Zat aktif yang bertemu dengan pelarut akan terjadi pelarutan yang menyebabkan zat aktif terlarut dalam pelarut. Pelarut terletak di 2 tempat yaitu di luar sel dan di dalam sel, pelarut yang di dalam sel memuat zat aktif sedangkan yang berada di luar sel belum ada zat aktif. Perbedaan tersebut menyebabkan tidak seimbangnya konsentrasi zat aktif dalam sel dengan konsentrasi zat aktif luar sel, hal ini menimbulkan terjadinya proses difusi. Peristiwa difusi ini terjadi berulang kali hingga terjadi keseimbangan konsentrasi (Marjoni, 2016).

3. Pelarut Dalam Maserasi

Pelarut yang digunakan dalam proses maserasi menurut Farmakope Indonesia yaitu air, etanol, etanol-air atau eter. Pelarut yang umum digunakan pada proses maserasi adalah etanol karena sifatnya yang universal, mudah didapatkan, dan polar. Etanol 96% memiliki sifat yang tidak toksik, selektif, memiliki absorpsi yang baik, dan mempunyai penyaringan yang tinggi sehingga senyawa-senyawa yang bersifat polar, non polr, dan semi polar dapat tersari (Trifani, 2012).

4. Kelebihan dan Kekurangan Maserasi

Menurut Marjoni (2016) kelebihan dan kekurangan maserasi yaitu :

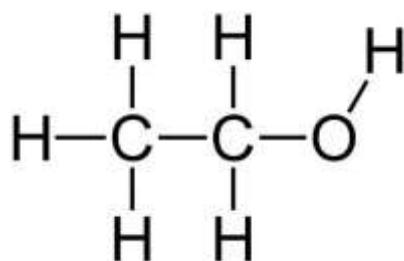
4.1. Kelebihan. Kelebihan dari metode maserasi yaitu alat yang digunakan sederhana, teknik pengrajaan lebih mudah, biaya relative rendah, dan dapat digunakan untuk ekstraksi senyawa yang memiliki sifat termostabil

4.2. Kekurangan. Kekurangan metode maserasi yaitu memerlukan banyak waktu dan menggunakan pelarut yang cukup banyak.

G. Monografi Bahan

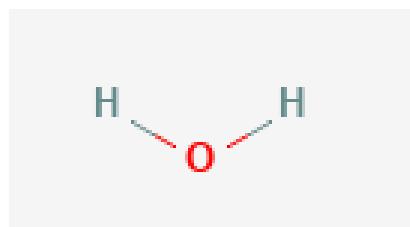
1. Etanol 96%

Etanol merupakan cairan tidak berwarna yang mudah menguap, dan mudah terbakar. Etanol tergolong dalam alkohol rantai tunggal dengan rumus kimia C_2H_5OH . Etanol 96% merupakan alkohol yang terbuat dari etanol 96% volume dan air 4% volume. Alkohol dan etanol akan membentuk larutan azeotrop. Etanol 96% dihasilkan dari penyulingan etanol yang mengandung air (Sumardjino, 2009).



Gambar 3. Struktur Kimia Etanol (Hajidah, 2020).

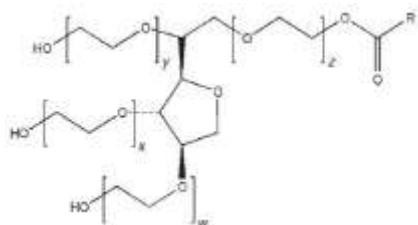
2. Aqua Destilata



Gambar 4. Struktur Kimia Aqua Destilata (PubChem).

Air murni (Aquadest) adalah pelarut penting serta disebut pelarut universal, sebab dapat melarutkan banyak bahan kimia seperti garam, gula, asam, beberapa gas serta berbagai molekul organik. Aquadest di bawah tekanan dan suhu normal, aquades menjaga keseimbangan dinamis antara fase cair dan fase padat. Air dalam bentuk ionik dapat digambarkan sebagai ikatan (ion hidrogen (H^-) dan ion hidroksida (OH^+) (Suryana, 2013).

3. Tween 80



Gambar 5. Struktur Kimia Tween 80 (Rowe, 2009).

Tween 80 atau *Polyoxyethylene 80 sorbitan monolaurate* merupakan emulgator yang memiliki keseimbangan hidrofilik dan lipofilik, bersifat stabil terhadap basa lemah dan asam lemah, tween 80 tidak mengiritasi dan berpotensi rendah menyebabkan reaksi hipersensitivitas (Paul *et al.*, 2009).

H. Minoxidil



Gambar 6. Sediaan Minoxidil (Amazon, 2017).

Kirkland minoxidil USP 5% diproduksi oleh Kirkland Signature digunakan untuk membantu proses pertumbuhan rambut yang rontok dengan tingkat sedang dan produk ini dapat digunakan untuk menumbuhkan jenggot atau kumis. Obat ini merupakan obat yang digunakan di luar tubuh, cara pengaplikasiannya yaitu dioleskan pada bagian yang ingin ditumbuhkan rambut.

I. Hewan Percobaan

Klasifikasi kelinci (Sarfan *et al.*, 2016).

Kingdom : Animal
 Phylum : Chordata
 Sub phylum : Vertebrata
 Kelas : Mammalia
 Ordo : Legomorph
 Family : Lepotidae
 Genus : Oryctogalus
 Spesies : *Orictolagus cuniculus*



Gambar 7. Kelinci Putih New Zealand (Putri, 2018).

Hewan percobaan merupakan hewan yang digunakan untuk penelitian dan digunakan untuk model dalam penelitian kimia atau farmasi. Salah satu hewan percobaan yang sering digunakan yaitu kelinci karena kelinci merupakan hewan uji yang cepat berkembang biak, memiliki struktur dan susunan sel yang mirip dengan manusi (Grada *et al.*, 2018). Kelinci putih *New Zealand* digunakan pada penelitian karena stabil yang berarti tidak terlalu banyak bergerak, pertumbuhan yang cepat serta tidak memerlukan perawatan yang khusus.

J. Uji Identifikasi Senyawa

1. Uji Flavonoid

Flavonoid adalah golongan senyawa polifenol yang bersifat antioksidan (Sayuti dan Yenrina, 2015). Flavonoid terdiri dari flavon, flavanone, flavonol, flavanol, antosianin, katekin, dan kalkon (Panche *et al.*, 2016). Struktur pada masing-masing kelompok kelompok flavonoid yang menjadi perbedaan terutama pada gugus aromatik dan substitusi karbon (Wang *et al.*, 2018).

2. Uji Saponin

Saponin adalah senyawa metabolit sekunder yang ada dalam tanaman, karakteristik saponin adalah memiliki kemampuan membentuk busa dan terdapat aglikon polisiklik yang berikatan dengan satu atau lebih gula (Majinda, 2012). Pengujian saponin dengan mengamati ada atau tidaknya buih yang stabil dalam ekstrak. Hasil positif uji saponin jika terbentuk busa yang stabil kurang dari 10 menit dengan tinggi 1 – 10 cm dan jika ditambah HCl 2N buih tidak hilang (Mien *et al.*, 2015).

3. Uji Alkaloid

Alkaloid adalah golongan senyawa metabolik sekunder bersifat basa dengan memiliki satu atau lebih atom nitrogen yang beada dalam gabungan sistem siklik (Harboner, 1997). Uji alkaloid dengan prinsip kerja yaitu reaksi pengendapan yang terjadi karena adanya pergantian ligan pereaksi Mayer yang mengandung kalium iodida dan merkuri klorida sehingga dari reaksi tersebut menghasilkan Kalium-Alkaloid.

K. Antioksidan

1. Definisi Antioksidan

Antioksidan merupakan zat yang dapat memberi perlindungan endogen dan tekanan oksidatif eksogen dengan cara menangkap radikal bebas (Lai-Cheong & Mc Grath, 2017; Allemann & Baumann, 2008). Antioksidan adalah molekul yang dapat menghambat oksidasi dari molekul lain. Antioksidan dibagi dalam 2 macam yaitu antioksidan endogen dan antioksidan eksogen. Antioksidan endogen merupakan antioksidan yang berasal dari tubuh

contohnya superokksida dismutase (SOD), katalase (Cat), glutation peroksidase (GSH Px), dan nonenzim yaitu senyawa protein kecil glutation. Antioksidan eksogen merupakan antioksidan yang berasal dari laur tubuh yang didapat dari makanan atau minuman yang dikonsumsi contohnya vitamin A, vitamin C, asam folat, senyawa flavonoid, dan fenol (Setiati, 2003)

2. Metode DPPH (2,2- *diphenyl-1-picrylhydrazyl*)

Metode DPPH (2,2-*diphenyl-1-picrylhydrazyl*) adalah suatu yang digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan dari suatu sampel dengan cara melihat kemampuan dalam menangkal radikal bebas dari senyawa 2,2- *diphenyl-1-picrylhydrazyl*. Metode DPPH merupakan metode yang sederhana, membutuhkan sedikit sampel, pengujian mudah dilakukan dan cepat, serta sensitif untuk mengetahui aktivitas antioksidan yang berasal dari senyawa bahan alam (Purwanti, 2019).

Metode DPPH bekerja dengan cara atom hidrogen dari senyawa antioksidan berikatan dengan elektron bebas dari senyawa radikal, hal tersebut menyebabkan terjadinya perubahan dari radikal bebas (*diphenylpicrylhydrazyl*) menjadi senyawa yang non-radikal (*diphenylpicrylhydrazine*). Senyawa antioksidan yang terkandung menyebabkan perubahan warna larutan DPPH dari warna ungu gelap menjadi warna kuning. Makin kuat senyawa antioksidan untuk menangkal radikal DPPH, makin pudar warna yang teramat (Setiawan *et al.*, 2018).

3. Korelasi Antioksidan Dengan Pertumbuhan Rambut

Antioksidan berfungsi sebagai penghambat reaksi radikal bebas. Keadaan lingkungan sekitar yang tercemar mengakibatkan rambut akan diserang oleh spesies oksigen reaktif (ROS) yang memotong struktur sangat kompleks dari setiap helai rambut. Kerusakan rambut terjadi apabila tidak ada perlindungan apapun yang melindungi rambut dari serangan radikal bebas. Kerusakan rambut yang terjadi yaitu warna rambut dapat memudar dengan cepat, tekstur rambut menjadi kasar, dan rambut menjadi lebih rentan terhadap kerusakan dan kusut yang menimbulkan rambut rontok.

Radikal bebas yang masuk dalam tubuh akan menciptakan ketidakseimbangan dalam tubuh sehingga mengganggu jalur metabolisme alami tubuh dan siklus rambut. Radikal bebas juga menyebabkan peradangan dan gangguan pada siklus rambut yang mengakibatkan fase anagen memanjang yang menyebabkan pertumbuhan kembali rambut. Antioksidan bekerja dengan mencegah penghancuran melanin di korteks helai rambut sehingga meningkatkan retensi warna dan integritas rambut yang kuat dan sehat. Antioksidan dapat melawan kerusakan rambut yang disebabkan oleh sinar matahari dengan cara melindungi kutikula. Antioksidan juga

bekerja dengan meningkatkan sirkulasi darah dan suplai nutrisi ke sel-sel kulit kepala yang kemudian akan mendorong pertumbuhan rambut (Dua *et al.*, 2008)

Tubuh yang terjadi oksidasi dan reaksi tersebut menghasilkan radikal bebas (OH) jika tanpa antioksidan radikal bebas tersebut akan menyerang molekul lain yang mengakibatkan terbentuknya reaksi bersambung yang berbahaya (Indigomorie, 2009).

Reaksi tanpa antioksidan :



Keberadaan antioksidan dalam tubuh akan bereaksi dengan radikal bebas membentuk molekul stabil yang tidak berbahaya, antioksidan bereaksi dengan radikal bebas sebelum bereaksi dengan molekul yang lain karena sifat antioksidan yang sangat mudah teroksidasi (Indigomorie, 2009).

Reaksi dengan antioksidan :



L. Landasan Teori

Perangsang pertumbuhan rambut merupakan suatu sediaan yang memiliki senyawa-senyawa yang dibutuhkan oleh rambut baik akar rambut atau kulit kepala. Masyarakat saat ini banyak menggunakan penumbuh rambut yang beredar di pasaran baik produk dari bahan kimia atau herbal. Bahan kimia yang digunakan pada produk kosmetika dianggap kurang aman jika digunakan dengan jangka panjang karena efek sampingnya. Bahan kimia yang sering ditemukan dalam produk penumbuh rambut yaitu minoksidil, zat tersebut diketahui memiliki efek samping berupa alergi kulit kepala, vertigo, dan edema (Aini, 2017). Berdasarkan hal tersebut untuk mengurangi resiko efek samping yang terjadi maka diperlukan alternatif lain sebagai penumbuh rambut yang berasal dari bahan alam yang mengandung senyawa aktif.

Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dapat menjadi alternatif pengganti produk yang mengandung bahan kimia dengan manfaat sebagai penumbuh rambut. Buah mengkudu memiliki kandungan senyawa berupa flavonoid, alkaloid, dan saponin yang dapat mempercepat pertumbuhan rambut (Rahmawati *et al.*, 2009). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati *et al.* (2009) buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dapat mempercepat pertumbuhan rambut pada kelinci jantan jenis flame.

Pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH dilakukan pada penelitian ini. Antioksidan yang berfungsi menghambat radikal bebas, radikal bebas diketahui dapat

mempengaruhi ketidakseimbangan tubuh sehingga menghambat siklus pertumbuhan rambut (Dua *et al.*, 2008). Penelitian ini menggunakan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, metode DPPH digunakan karena metode yang sederhana, membutuhkan sedikit sampel, pengujian mudah dilakukan dan cepat, serta sensitif untuk mengetahui aktivitas antioksidan yang berasal dari senyawa bahan alam (Purwanti, 2019).

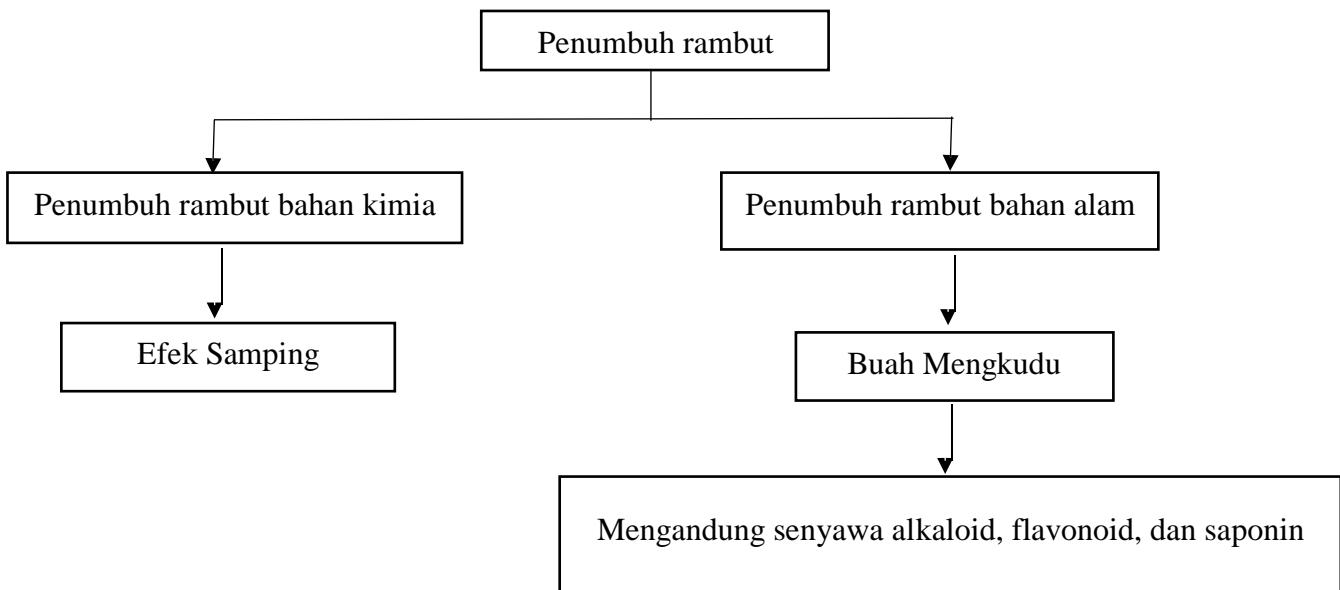
Penelitian ini menggunakan hewan uji kelinci putih yang berjenis *New Zealand*. Kelinci putih *New Zealand* digunakan karena mempunyai kelebihan yaitu jinak, tidak agresif, mudah diamati, laju pertumbuhan, kualitas karkas serta fekunditas sangat baik. Kelinci putih *New Zealand* selain memiliki kelebihan tersebut tujuan dari dilakukan pemeliharaan pada kelinci putih *New Zealand* karena kelinci ini biasanya digunakan sebagai hewan percobaan serta hewan pedaging (Brahmantiyo *et al.*, 2017).

M. Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disusun hipotesis dalam penelitian ini, yaitu:

1. Ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) memiliki efektivitas sebagai penumbuh rambut pada rambut kelinci putih *New Zealand*.
2. Konsentrasi efektif ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) yang memiliki aktivitas sebagai penumbuh rambut pada rambut kelinci putih *New Zealand* adalah 12,5%.

N. Kerangka Konsep



Gambar 8. Kerangka Konsep Penelitian