

BAB II

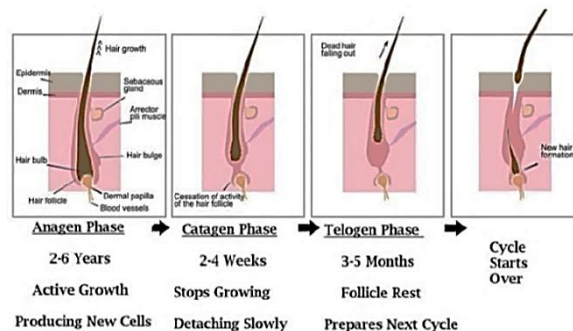
KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Kajian Pustaka

1. Rambut

1.1 Fisiologi Rambut

Rambut adalah mahkota bagi setiap individu dan merupakan elemen yang tidak dapat diabaikan, karena mencerminkan kepribadian, usia, serta kondisi kesehatan seseorang (Anisah *et al.*, 2017; Clarke-Jeffers *et al.*, 2024). Rambut adalah organ tubuh yang terdapat pada manusia dan hewan., pada manusia, rambut tidak hanya tumbuh di kepala, tetapi juga di beberapa bagian tubuh tertentu (Nabahin *et al.*, 2017; Santos *et al.*, 2015). Terdapat perbedaan antara rambut pria dan wanita, terutama dalam hal lokasi pertumbuhan, jumlah rambut dalam satu pori-pori kulit, serta ketebalannya (Lai-Cheong & McGrath, 2017). Rambut tumbuh dari sel keratinosit yang terdapat dalam folikel rambut. Siklus pertumbuhan rambut terdiri dari beberapa fase, yaitu fase pertumbuhan (anagen), fase transisi (katagen), fase istirahat (telogen), serta fase pelepasan rambut lama (eksogen) (Harris, 2021).



Gambar 2. 1 Siklus Rambut (Harris, 2021)

Rambut berada di lapisan epidermis kulit kepala, memiliki bentuk luar yang menyerupai tabung, tipis, serta fleksibel. Rambut diproduksi oleh organ yang disebut folikel rambut (Sharma *et al.*, 2023). Rambut memiliki dua struktur utama, yaitu folikel rambut dan batang rambut, folikel rambut terdiri dari Outer Root Sheath (ORS) dan Inner Root Sheath (IRS), sedangkan batang rambut tersusun atas korteks, kutikula, dan medulla (Welle & Wiener, 2016).

Rambut merupakan bagian tambahan dari kulit kepala yang berperan dalam memberikan kehangatan, perlindungan, dan keindahan, dan memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia, tidak hanya sebagai perhiasan yang berharga, tetapi juga sebagai pelindung dari berbagai ancaman eksternal serta menjadi struktur derivatif khusus dari kulit yang menjadi salah satu ciri khas manusia (Koralina *et al.*, 2023).

1.2 Patofisiologis/ Penyakit pada Rambut

A. Kerontokan Rambut

Kerontokan rambut dapat terjadi karena berbagai faktor, termasuk genetik, hormonal, stres, defisiensi nutrisi, dan penyakit tertentu (Natarelli *et al.*, 2023). Patofisiologi kerontokan rambut bergantung pada penyebabnya, tetapi umumnya melibatkan gangguan siklus pertumbuhan rambut, inflamasi, dan disfungsi folikel rambut (Alessandrini *et al.*, 2021). Siklus pertumbuhan rambut normal, Rambut tumbuh dalam tiga fase (Harris, 2021; Oh *et al.*, 2016)

- Anagen (fase pertumbuhan): 85-90% rambut berada dalam fase ini, berlangsung 2-6 tahun (Harris, 2021).
- Katagen (fase transisi): Berlangsung sekitar 2-3 minggu, folikel rambut mulai mengecil (Harris, 2021).
- Telogen (fase istirahat): Berlangsung 2-3 bulan, di mana rambut rontok dan digantikan rambut baru (Harris, 2021).

Gangguan dalam siklus ini dapat menyebabkan kerontokan rambut yang berlebihan (Fabbrocini *et al.*, 2018). Mekanisme Patofisiologi Kerontokan Rambut Berdasarkan Penyebab:

- Androgenetic Alopecia (Alopecia Pola Pria & Wanita) disebabkan oleh dihidrotestosteron (DHT) yang mengikat reseptor androgen di folikel rambut, Folikel mengalami miniaturisasi menyebabkan rambut lebih tipis dan pendek hingga akhirnya tidak tumbuh lagi, Siklus anagen memendek, sedangkan fase telogen memanjang (Grymowicz *et al.*, 2020).
- Alopecia Areata (Kerontokan Rambut Autoimun) penyakit autoimun yang menyerang folikel rambut, menyebabkan inflamasi dan disfungsi sel induk rambut, melibatkan limfosit Tyang menyerang sel folikel rambut, menyebabkan rambut rontok berbentuk bulat (Bertolini *et al.*, 2020).
- Telogen Effluvium (Kerontokan Akut Akibat Stres atau Penyakit), faktor stres, operasi, demam tinggi, atau defisiensi nutrisi memicu lebih banyak folikel rambut masuk ke fase telogen lebih cepat dari normal

yang mengakibatkan terjadi kerontokan rambut berlebihan dalam 2-3 bulan setelah pemicu (Asghar *et al.*, 2020; Rebora, 2019).

- Traksi Alopecia (Kerontokan karena Tarikan Berlebihan) akibat gaya rambut yang menarik rambut secara terus-menerus (misalnya kepingan ketat, sanggul), tarikan konstan menyebabkan kerusakan folikel, peradangan, dan akhirnya kehilangan rambut permanen jika dibiarkan (Afifi *et al.*, 2021).
- Penyakit Kulit Kepala (Infeksi Jamur dan Seborrheic Dermatitis) Infeksi jamur seperti tinea capitis merusak batang rambut dan folikel, menyebabkan rambut rontok berbentuk bercak. Dermatitis seboroik menyebabkan peradangan kronis yang dapat melemahkan folikel rambut (Borda & Wikramanayake, 2015; Mangion *et al.*, 2023).

B. Ketombe

Ketombe merupakan gangguan pada kulit kepala yang ditandai dengan munculnya serpihan berwarna putih hingga keabu-abuan, kondisi ini terjadi akibat pengelupasan kulit secara berlebihan pada lapisan epidermis, yang disertai dengan rasa gatal dan kemerahan pada kulit kepala (Laelasari & Musfiroh, 2022).

Ketombe yang diakibatkan oleh infeksi jamur *Candida albicans* memiliki patofisiologi yang berbeda dari ketombe yang disebabkan oleh *Malassezia* (penyebab utama ketombe) (Saunders *et al.*, 2012; Sheth & Dande, 2021). *Candida albicans* merupakan jamur oportunistik yang bisa menyebabkan infeksi kulit kepala, terutama pada individu dengan sistem

kekebalan tubuh ya lemah, diabetes, atau kondisi kulit tertentu seperti dermatitis seboroik (Metin *et al.*, 2015; Patil *et al.*, 2015).

Patofisiologi Ketombe akibat *Candida albicans*

- Kolonisasi dan Pertumbuhan

Candida albicans merupakan flora normal pada kulit, tetapi dalam kondisi tertentu (kelembapan tinggi, imunitas rendah, atau penggunaan antibiotik/steroid), jamur ini dapat berkembang biak secara berlebihan, dan cenderung tumbuh pada area kulit yang lembab, termasuk kulit kepala yang berkeringat atau berminyak (Talapko *et al.*, 2021).

- Gangguan Lapisan Kulit

Candida albicans memproduksi enzim seperti protease dan lipase yang dapat merusak stratum korneum (lapisan terluar kulit) dapat menyebabkan pelepasan sel kulit lebih cepat dari biasanya, menghasilkan serpihan ketombe (Kumari *et al.*, 2022; Sajna *et al.*, 2015).

- Respons Inflamasi

Candida albicans menginduksi reaksi imun dengan mengaktifkan sel-sel imun seperti makrofag dan neutrofil, yang melepaskan sitokin proinflamasi (IL-1, IL-6, TNF- α), peradangan ini menyebabkan kulit kepala menjadi merah, gatal, dan terkadang bersisik (Limbu *et al.*, 2021).

- Dampak pada Mikrobiota/Mikroorganisme Kulit kepala

Candida albicans dapat mengubah keseimbangan mikrobiota atau mikroorganisme kulit kepala dengan menekan pertumbuhan bakteri dan jamur (Skowron *et al.*, 2021).

2. Tanaman Bunga Telang

1.1 Klasifikasi, Habitat, Morfologi Bunga Telang

1.1.1 Klasifikasi Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)



Gambar 2. 2 Tanaman Bunga Telang

(Sumber: dokumentasi pribadi 24 November 2024)

Klasifikasi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai berikut:

- Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
- Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
- Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua/dikotil)
- Sub Kelas : Rosidae
- Ordo : Fabales
- Famili : Fabaceae (suku polong- polongan)/Papilionaceae/ Leguminosae
- Genus : Clitoria
- Spesies : *Clitoria ternatea* L.

Tanaman bunga telang memiliki berbagai penyebutan di beberapa negara, daerah dan suku di Indonesia. Nama bunga telang di daerah Melayu (bunga biru,kembang telang), di Sunda (kembang telang), di Jawa (kembang telang)di Makassar (bunga telang), di Bugis (bunga temen raleng), di Halmahera (bisi) (Materia Medica Batu, 2024). Penamaan Bunga telang di Inggris (*Butterfly pea*), di Jawa (bunga telang/bunga biru), dan di Arab (*Mazerion hidi*) (Angriani, 2019).

1.1.2 Habitat Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan jenis bunga majemuk yang identik dengan warna ungu khas pada kelopaknyanya, tumbuh secara merambat, berkembang secara liar serta dapat ditemukan dan bisa hidup subur di pekarangan rumah, di perkebunan maupun di persawahan (Angriani, 2019). Bunga telang mampu tumbuh di berbagai jenis tanah pada ketinggian antara 1- 1800 mpdl, membutuhkan iklim dengan suhu antara 19-28°C serta curah hujan rata-rata sekitar 2000 mm/tahun (Hawari *et al.*, 2022).

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan tumbuhan merambat yang banyak dijumpai tumbuh liar di semak belukar, pepohonan dan bisa dijadikan tanaman hias (Aliyyah *et al.*, 2022). Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) belum dibudidayakan secara intensif/luas dan sebagian besar pemanenannya masih berasal dari alam liar (Hawari *et al.*, 2021).

1.1.3 Morfologi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Habitus/Habitat: Semak, menjalar, panjang 3-5 m. Batang: Membelit, masif, permukaan beralur, hijau. Daun: Majemuk, menyirip, lonjong, tepi rata, ujung tumpul, pangkal meruncing, panjang 4-9 cm, lebar 2-4 cm, tangkai silindris, panjang 4-8 cm, pertulangan menyirip, permukaan berbulu, hijau. Bunga: Majemuk, berbentuk tandan, di ketiak daun, tangkai silindris, panjang kurang lebih 1,5 cm, hijau, kelopak bentuk corong, panjang 1,5-2,5 cm, hijau kekuningan, tangkai benang sari berlekatan membentuk tabung, putih, kepala sari bulat, kuning, tangkai putik silindris, kepala putik bulat, hijau, mahkota bentuk kupu-kupu, ungu. Buah: Polong, panjang 7-14 cm, bertangkai pendek, masih muda hijau setelah tua hitam. Biji: Bentuk ginjal, masih muda hijau setelah tua coklat. Akar: Tunggang, putih kotor (Materia Medica Batu, 2024).

Tumbuhan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan tanaman perdu yang tumbuh secara merambat. Tumbuhan ini memiliki batang dengan rambut halus, di mana pangkal batangnya bersifat berkayu. Batang yang sudah tua berwarna putih kusam, sedangkan batang muda tampak hijau. Daunnya majemuk dengan tulang daun menyirip, terdiri atas 3-9 helai daun yang berwarna hijau, bertangkai pendek, berbentuk oval atau elips. Pangkal daun berbentuk runcing, sementara ujungnya tumpul. Bunga telang memiliki bentuk menyerupai kupu-kupu, dengan kelopak bunga berwarna hijau dan mahkota bunga berwarna biru nila yang dihiasi taburan warna putih di bagian tengah, tumbuhan telang

menghasilkan buah polong berbentuk pipih memanjang, berwarna hijau saat masih muda dan berubah menjadi kecokelatan ketika matang (Hawari *et al.*, 2022; Suarna & Wijaya, 2021).

1.2 Persebaran/Asal Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) sesuai dengan namanya *Clitoria ternatea* L. berasal dari Ternate, Maluku, Tanaman ini bisa tumbuh didaerah tropis seperti Asia sehingga penyebarannya telah sampai Amerika Selatan, Afrika, Brazi, Pasifik Utara, dan Amerika Utara (Angriani, 2019). Tanaman ini tumbuh menyebar di berbagai belahan dunia beriklim tropis dan subtropics di benua Asia dan Pasifik, Amerika dan Karibia, Afrika, dan Australia (Marpaung, 2020). Daerah penyebaran bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) di Indonesia meliputi Jawa, Sumatra, Maluku, dan Sulawesi (Hawari *et al.*, 2022).

1.3 Kandungan Antiketombe/Antijamur pada Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

1.3.1 Pengertian Antiketombe/Antijamur

Antiketombe atau antijamur merupakan zat/bahan yang digunakan untuk mengobati permasalahan ketombe yang menyerang kulit kepala yang mengalami peradangan/infeksi jamur, ketombe merupakan gangguan yang disebabkan oleh jamur (Sukara & Farid, 2023; Xu *et al.*, 2016).

1.3.2 Kandungan senyawa Antiketombe/Antijamur pada bunga telang

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan salah satu bahan natural yang berpotensi sebagai antimikroba/antijamur dari golongan senyawa yang ada didalamnya meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin (Agustiansyah *et al.*, 2022). Bunga telang mengandung senyawa flavonoid yang tinggi dan tannin berperan sebagai antioksidan, antimikroba, dan antifungi/antijamur, kandungan senyawa bunga telang dapat dijadikan alternatif sebagai obat antijamur (A. Fadli Wijaya *et al.*, 2019).

- Alkaloid

Senyawa alkaloid memiliki sifat antijamur karena mampu menghambat pertumbuhan jamur dengan cara menyisipkan di antara dinding sel dan DNA jamur, sehingga proses pertumbuhannya terganggu. Senyawa secara kimia, alkaloid memiliki struktur berupa sistem osiklik dengan nitrogen sebagai hetero atomnya (Bribi, 2018; Maisarah *et al.*, 2023).

- Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa yang berperan sebagai antijamur dan dapat ditemukan pada berbagai jenis tumbuhan, mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat pertumbuhan jamur dengan menghambat sintesis protein pada dinding sel jamur, menyebabkan disintegrasi membrane sel, menghambat rantai transport electron, menghambat proses pembelahan sel, serta menghambat aktivitas

pompa ef-flux (Diana, 2016; Hardani *et al.*, 2020). Kandungan flavonoid dapat digunakan sebagai antijamur karena mampu menghambat proses proliferasi sel jamur yang menyebabkan ketombe dan kerontokan rambut (A. Fadli Wijaya *et al.*, 2019).

- Tanin

Senyawa tannin adalah senyawa aktif dari metabolit sekunder yang memiliki berbagai khasiat, seperti: astringent, antidiare, antibakteri, dan antioksidan, senyawa tannin merupakan komponen organik yang kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sulit dipisahkan dan dikristalkan, serta mampu mengendapkan protein dari larutannya dan berikatan dengan protein, tannin dibagi menjadi dua jenis yaitu tannin terhidrolisis dan tannin terkondensasi, secara biologis tannin memiliki peran beragam, mulai dari mengendapkan protein hingga melekatnya logam, serta berfungsi sebagai antioksidan biologis (Khasanah *et al.*, 2021). Senyawa tannin bersifat antijamur, sehingga dapat memperkecil dinding sel jamur dengan mengganggu permeabilitasnya, akibatnya dinding sel jamur tidak dapat menjalankan proses metabolisme secara optimal (Kurhekar, 2016).

Bunga telang memiliki senyawa yang berpotensi sebagai antijamur yaitu flavonoid, polifenol, dan antosianin (Simarmata *et al.*, 2024). Bunga telang juga dapat berperan sebagai antioksidan dari senyawa yang terdapat didalamnya meliputi flavonoid, fenolik, terpenoid, dan alkaloid, kandungan ini mampu merangsang

pertumbuhan rambut lebih cepat, menjaga kesehatan rambut dan kulit rambut serta dapat mengatasi kerontokan rambut dan masalah ketombe (Aprilianti & Versita, 2024).

1.3.3 Jamur Penyebab Ketombe

Pengujian sediaan *Hair tonic* ekstrak bunga telang dapat menggunakan Jamur *Candida albicans* untuk mengetahui aktivitas Antiketombe/antifungi pada sediaan.

1. *Candida albicans*

Candida albicans merupakan jamur yang memiliki bentuk lonjong yang berkembangbiak dengan cara bertunas yang menghasilkan pseuselium baik dalam biakan maupun dalam jaringan dan eksudat (A. Fadli Wijaya *et al.*, 2019). *Candida albicans* pada kulit kepala dapat memicu kerontokan rambut yang menyebabkan alopecia, kulit bersisik, serta rasa gatal, jamur ini merupakan bagian dari flora normal di kulit kepala, tetapi pada kondisi rambut dengan produksi kelenjar minyak yang berlebihan, jamur ini dapat tumbuh dengan cepat (Sitompul *et al.*, 2016).

Klasifikasi jamur *Candida albicans* (Salsabila, 2022):

Kingdom : *Fungi*

Filum : *Ascomycota*

Kelas : *Saccharomycetes*

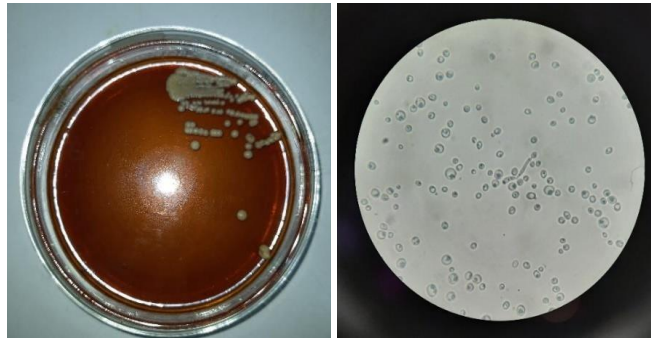
Ordo : *Saccharomycetales*

Famili : *Saccharomycetaceae*

Genus : *Candida*

Spesies : *Candida albicans*

Jamur ini memiliki pseudohifa dengan kelompok blastokonidia berbentuk bulat, bersepta panjang, dan berukuran 3-7 x 3-14 μm , *Candida albicans* dapat membentuk pseudohifa yang sebenarnya merupakan rangkaian blastospora bercabang. Selain itu, jamur ini juga mampu menghasilkan hifa sejati (Salsabila, 2022). Adapun koloni jamur *Candida albicans* seperti gambar 2.3



Gambar 2. 3 Koloni Jamur *Candida albicans* dan mikroskopis jamur *C. albicans*

(Sumber: Azzakiyah Isna Salsabila 2022)

1.4 Metode Pengujian Antijamur

Metode yang digunakan dalam pengujian aktifitas antijamur ada 4 meliputi metode difusi, pengenceran, kromatografi lapis tipis (TLC)-bioautografi, dan sumuran (Balouiri *et al.*, 2016; Octaviani *et al.*, 2019; Yulian & Ismail, 2023).

1. Metode difusi

Metode difusi adalah teknik yang digunakan untuk mengukur sensitivitas mikroba terhadap agen antimikroba (Jonasson *et al.*, 2020;

Nazar, 2023). Proses ini dilakukan dengan menempatkan kertas cakram/membuat sumuran pada media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri/jamur, lalu mengisi cakram/sumuran tersebut dengan senyawa uji (Nurhayati *et al.*, 2020). Tujuan metode difusi ialah menentukan seberapa sensitif bakteri terhadap antibiotik, hasil pengujian berupa diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar agen antibakteri (Nurul *et al.*, 2023). Terdapat beberapa jenis metode difusi, yaitu (Baliyan *et al.*, 2016)

- Difusi cakram: Menggunakan kertas cakram yang telah direndam dengan senyawa uji.
- Difusi agar: Memanfaatkan sampel dengan konsentrasi tertentu, seperti ekstrak tumbuhan, fraksi ekstrak, atau zat murni
- Difusi sumur agar: menggunakan sumur yang dibuat dalam media agar menggunakan bor gabus steril, lalu diisi dengan senyawa uji.

Faktor yang dapat mempengaruhi hasil dari metode difusi meliputi:

- Ukuran cakram kertas saring atau lubang sumur
- Jumlah senyawa yang ditempatkan pada cakram atau sumur
- Jenis serta konsentrasi agar
- Ketebalan dan pH media
- Jenis strain mikroba yang diuji
- Suhu selama inkubasi

2. Metode pengenceran

Metode pengenceran untuk antijamur merupakan teknik yang digunakan untuk menentukan konsentrasi minimum sediaan antijamur yang efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur, metode ini juga dikenal sebagai metode pengenceran kaldu/mikrodilusi kaldu (Octaviani & Fadila, 2018). Prinsip metode pengenceran meliputi:

- Membuat pengenceran bertingkat agen antijamur dalam medium cair
- Menginokulasi medium cair dengan organisme uji yang telah distandarkan
- Menginkubasi medium cair selama waktu yang telah ditentukan
- Menentukan konsentrasi terendah dari agen antijamur yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme

Hasil dari dilakukannya metode pengenceran dinyatakan dalam satuan satuan $\mu\text{g/mL}$ atau mg/L (Permatasari *et al.*, 2016). Beberapa teknik pengenceran untuk uji antijamur meliputi: Pengenceran agar, Makrodilusi, Mikrodilusi, Difusi Kapur, Strip difusi gradient, Skrining berbasis agar (Simanjuntak & Butar-butur, 2019).

3. Metode kromatografi lapis tipis (TLC)-bioautografi

Kromatografi lapis tipis (KLT) merupakan metode yang digunakan dalam analisis senyawa antijamur. Teknik ini dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi, mengukur kadar, serta memantau reaksi senyawa antijamur. Prinsip kerja KLT didasarkan pada pemisahan senyawa berdasarkan perbedaan afinitasnya terhadap dua fase, yaitu fase diam dan

fase gerak. Senyawa yang memiliki interaksi lebih kuat dengan fase diam akan bergerak lebih lambat dibandingkan senyawa yang lebih tertarik pada fase gerak (Bawa & Perbhawa, 2020).

Keunggulan menggunakan metode KLT antara lain (Hafizah, 2024):

- Mampu menganalisis beberapa sampel secara bersamaan
- Efisien dalam hal waktu dan biaya
- Ramah lingkungan
- Prosesnya cepat dan mudah dilakukan
- Dapat digunakan untuk analisis kualitatif maupun kuantitatif

Dalam menentukan kemurnian serta identitas suatu senyawa, KLT menggunakan nilai faktor retensi (R_f) sebagai parameter utama (Hafizah, 2024).

4. Metode sumuran

Metode sumuran merupakan salah satu teknik untuk menguji aktivitas antijamur (Firman Rezaldi *et al.*, 2022). Proses ini dilakukan dengan membuat lubang pada media agar padat yang telah diinokulasi dengan jamur, kemudian menambahkan ekstrak yang akan diuji ke dalam lubang tersebut. Berikut adalah tahapan pengujian aktivitas antijamur menggunakan metode sumuran (Lolowang *et al.*, 2021):

- Disiapkan lapisan dasar media agar padat dalam cawan petri.
- Meletakkan pencadangan di atas lapisan dasar agar. Tambahkan lapisan agar kedua yang telah dicampur dengan suspensi jamur uji.
- Angkat pencadangan sehingga terbentuk sumur pada media.

- Dimasukkan ekstrak uji ke dalam sumur yang telah dibuat.
- Inkubasi cawan pada suhu tertentu dalam jangka waktu yang telah ditentukan.
- Ukur diameter zona hambat yang terbentuk.

1.5 Produk *Hair tonic* yang ada dipasaran dengan kandungan piroctone olamine (kontrol positif)

Produk *Hair tonic* yang ada dipasaran sebagai control positif karena mengandung piroctone olamine yang masuk kedalam senyawa yang bisa menjadi antijamur. Senyawa aktif antijamur, seperti asam salisilat, piroctone olamine, ketoconazole, slanium sulfide, dan zinc pyrithione (ZnPtO), memiliki peran dalam mengurangi infeksi pada kulit kepala (Basarang *et al.*, 2022).

3. Sediaan *Hair tonic* Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

1.1 Definisi Sediaan *Hair tonic*

Hair tonic dapat diartikan sebagai sediaan kosmetik berbentuk cair yang dihasilkan dari campuran bahan kimia atau herbal dengan bahan lain, yang berfungsi untuk menjaga kesehatan rambut, merangsang pertumbuhan rambut, serta memperkuat rambut (Aztriana *et al.*, 2023). *Hair tonic* adalah produk kosmetik perawatan rambut yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan rambut, dengan keunggulan mudah diaplikasikan, cepat diserap oleh kulit kepala, dan tidak menyebabkan iritasi (Syilfiana Anwar & Fitrianti Darusman, 2022).

Sediaan *Hair tonic* merupakan larutan atau cairan yang berfungsi untuk merawat dan memelihara kesehatan rambut, termasuk mendukung pertumbuhan rambut (Farmakope Indonesia, 2019). *Hair tonic* mengandung berbagai bahan yang dibutuhkan oleh rambut, akar rambut, dan kulit kepala (Syilfiana Anwar & Fitrianti Darusman, 2022). *Hair tonic* adalah produk kosmetik yang berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan rambut atau merangsang tumbuhnya rambut pada area kebotakan atau rambut yang mengalami kerontokan (Muliani *et al.*, 2022).

Hair tonic umumnya digunakan untuk mempercepat pertumbuhan rambut, mengurangi produksi minyak, mengatasi kulit kepala kering, serta mencegah munculnya ketombe. Mekanisme kerja *hair tonic* adalah dengan merangsang pertumbuhan pada bagian dasar rambut yang mengandung sel-sel melanosit, yang berperan menghasilkan melanin (pigmen atau zat pewarna rambut), serta sel-sel pembentuk keratin keras (hard keratin) yang menjadi dasar struktur rambut. Rambut terlihat hitam berkilau, mudah diatur, dan memiliki akar yang kuat (Syilfiana Anwar & Fitrianti Darusman, 2022).

1.2 Bahan Penyusun Untuk Membuat *Hair tonic*

Hair tonic secara umum terdiri dari bahan dasar dan bahan aktif, bahan dasar yang umum digunakan meliputi propilenglikol (humektan & pelarut), natrium benzoate (pengawet), menthol (pengikat), dimeticon (antioksidan), buffer asetat (penyangga/pemertahan pH), tween 80 (surfaktan) dan aquadest (pelarut). Bahan dasar yang digunakan yaitu

aquadest, Sedangkan bahan aktif yang digunakan yaitu propilen glikol, na benzoate, mentol dan dimetikon, buffer asetat (Rahmawati *et al.*, 2023).

1.2.1 Komponen *Hair tonic*

1.2.1.1 Pelarut

Pelarut menggunakan aquadest, pelarut pada sediaan *hair tonic*. Aquades atau air kondensat, adalah air hasil penyulingan yang bebas dari zat pengotor sehingga memiliki sifat murni. Dalam laboratorium, aquades biasanya digunakan sebagai pelarut dan untuk membersihkan peralatan laboratorium dari zat-zat pengotor. Aquades yang digunakan untuk formulasi *hair tonic* ini yaitu ad 100 mL. Keuntungan dari penggunaan bahan ini yaitu memiliki kemurnian tinggi sehingga bebas dari kontaminan dan mineral yang dapat bereaksi dengan bahan lain, dapat menjaga stabilitas formulasi, menjadi pelarut yang universal, dalam sediaan *hair tonic* bahan ini mampu melarutkan berbagai bahan aktif & dapat memastikan distribusi yang merata, pelarut ini tidak berbau dan tidak berwarna, aman untuk kulit, untuk kelemahannya bahan ini tidak memberikan manfaat tambahan seperti nutrisi, sehingga perlu dikombinasi dengan bahan lain untuk meningkatkan efektivitas sediaan *hair tonic* (Khotimah *et al.*, 2018).

1.2.1.2 Humektan

Humektan menggunakan propilenglikol, bahan humektan pada sediaan *hair tonic* digunakan sebagai pelarut tambahan dan agen

antibeku karena kemampuannya menghambat penguapan air. Propilenglikol yang digunakan dalam formulasi *hair tonic* sebanyak 15%. Dalam formulasi bunga telang, propilen glikol memiliki keunggulan dapat meningkatkan viskositas, yang memperpanjang waktu kontak antara formulasi dan kulit, dan memungkinkan lebih banyak ekstrak bunga telang terserap ke dalam kulit kepala, untuk kelemahan dari propilenglikol di beberapa individu, dapat menyebabkan reaksi alergi, terutama jika digunakan dalam konsentrasi tinggi (Darajati & Ambari, 2021). Konsentrasi propilenglikol yang aman digunakan sebagai bahan humektan yaitu 15-30% terdapat dalam Handbook of Pharmaceutical Excipients halaman 624 (Rowe *et al.*, 2006)

1.2.1.3 Pengawet

Pengawet menggunakan natrium benzoate/sodium benzoat, penambahan bahan pengawet pada formulasi berguna untuk mencegah pertumbuhan mikroba yang mungkin terjadi akibat kelembapan pada sediaan, sekaligus memungkinkan penggunaan formulasi berulang. Natrium benzoate yang digunakan dalam formulasi *hair tonic* ini sebanyak 0,25%. Natrium benzoat memiliki keuntungan dalam sediaan kosmetik (sediaan *hair tonic*) yaitu bisa memperpanjang jangka simpan produk karena dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme dalam sediaan, untuk kelemahan dari natrium benzoat efektivitasnya sebagai pengawet optimal pada pH

rendah, pada pH yang lebih tinggi, aktivitas antimikrobanya menurun, natrium benzoat pada beberapa orang dapat menyebabkan iritasi kulit kepala/reaksi alergi (Aprilianti & Versita, 2024). Konsentrasi natrium benzoate/sodium benzoate yang aman digunakan sebagai bahan pengawet yaitu 0.1-0.5% terdapat dalam Handbook of Pharmaceutical Excipients halaman 662 (Rowe *et al.*, 2006).

1.2.1.4 Pemberi Rasa Dingin

Pemberi rasa dingin menggunakan mentol, bahan pemberi rasa dingin dan penetrasi digunakan dalam formulasi *hair tonic* karena memiliki keunggulan dapat memberikan sensasi dingin dan dapat bertindak sebagai penambah penetrasi bahan aktif, untuk kelemahan mentol sebagai bahan *hair tonic* dapat mengiritasi kulit kepala dan juga berpotensi menyebabkan alergi jika pemberiannya berlebihan, bahan ini dapat berinteraksi dengan bahan lain sehingga dapat mempengaruhi stabilitas formulasi, maka dari itu untuk meminimalkan kelemahan dari mentol terhadap sediaan *hair tonic* saat penambahan bahan ini harus dilakukan dengan hati-hati (Hidayah *et al.*, 2020). Mentol yang digunakan dalam formulasi *hair tonic* sebanyak 0.1%. Konsentrasi mentol yang aman digunakan sebagai bahan pemberi rasa dingin dan penetrasi yaitu 0.1-2.0% terdapat dalam Handbook of Pharmaceutical Excipients halaman 459 (Rowe *et al.*, 2006).

1.2.1.5 Larutan Penyangga/Pemertahan pH

Larutan penyangga/pemertahan pH menggunakan buffer asetat pH 5,5 bahan ini merupakan bahan yang sering digunakan pada formulasi sediaan kosmetik untuk mempertahankan pH. Buffer asetat pH 5,5 yang digunakan dalam formulasi *hair tonic* sebanyak 3%. Penambahan buffer asetat dalam sediaan *hair tonic* dapat meningkatkan stabilitas dan penyerapan bahan aktif, dapat membantu mengatur pH sediaan *hair tonic*, sehingga tidak terlalu asam atau basa, yang dapat menyebabkan iritasi kulit kepala dan dapat meningkatkan efektifitas produk (Rahmawati *et al.*, 2023).

1.2.1.6 Surfaktan

Surfaktan menggunakan tween 80, bahan surfaktan merupakan bahan yang sering digunakan pada formulasi sediaan kosmetik sebagai pelarut maupun agen penambah kekentalan, untuk keunggulan dari tween 80 sebagai bahan formulasi *hair tonic* yaitu menjadi bahan yang sangat efektif dalam menstabilkan emulsi, aman digunakan dalam berbagai bahan sediaan farmasi, memiliki stabilitas tinggi, memiliki keunggulan multifungsi dalam beberapa sediaan farmasi, untuk kelemahan dari tween 80 dibanding bahan lainnya harganya cenderung lebih mahal untuk beberapa penggunaan tertentu (Hidayah *et al.*, 2020). Tween 80 yang digunakan dalam formulasi *hair tonic* sebanyak 1%. Konsentrasi tween 80 yang aman digunakan

sebagai surfaktan yaitu 0.1%-5.0% terdapat dalam Handbook of Pharmaceutical Excipients (Rowe *et al.*, 2006)

1.2.1.7 Antioksidan

Antioksidan menggunakan dimethikon, pada formulasi sediaan *hair tonic* digunakan sebagai antioksidan untuk mencegah terjadinya oksidasi dalam sediaan, untuk keunggulan dari dimetikon dalam formulasi *hair tonic* yaitu sebagai antioksidan, sebagai antioksidan bahan ini dapat mencegah oksidasi komponen lain dalam formulasi sehingga dapat melapisi helai rambut dan memberikan hasil akhir yang halus dan berkilau, sehingga penampilan produk tetap menarik, untuk kelemahan dalam penggunaan bahan ini dalam formulasi hair tonik yaitu penggunaan dimethicone kurang menguntungkan bagi pemilik rambut ikal atau keriting, karena dapat membuat rambut tampak semakin kering dan rapuh. Selain itu, dimethicone juga dapat merusak struktur alami dari ikal dan keriting rambut (Budastra *et al.*, 2023). Dimethicon digunakan dalam formulasi *hair tonic* sebanyak 1%. Konsentrasi dimethikon yang aman digunakan sebagai Antioksidan yaitu 0.5-5.0% terdapat dalam Handbook of Pharmaceutical Excipients halaman 244 (Rowe *et al.*, 2006).

4. Evaluasi Sediaan *Hair tonic* Sesuai Farmakope

Sediaan *Hair tonic* perlu dilakuakn uji evaluasi setelah proses pembuatan sediaan supaya aman digunakan karena telah memenuhi persyaratan pengujian dan nilai persyaratan pengujian yang hasilnya menunjukkan bahwa sediaan yang

terbuat dari bahan alami dari ekstrak bunga telang aman digunakan untuk mengatasi kerontokan rambut. Evaluasinya meliputi:

1.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis/sensorik adalah metode pengujian yang menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu suatu produk, meliputi spesifikasi mutu kenampakan, bau, rasa dan konsistensi/tekstur serta beberapa faktor lain yang diperlukan untuk menilai mutu produk yang dihasilkan. Uji organoleptis/sensorik memiliki peran penting sebagai pendeteksi awal dalam menilai mutu untuk mengetahui penyimpanan dan perubahan pada produk (Ismanto, 2023).

1.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada sediaan adalah jenis pengujian yang berguna untuk mengetahui bahan-bahan yang digunakan dalam sediaan telah tercampur, pengujian ini penting dilakukan karena homogenitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas fisik sediaan, uji homogenitas merupakan salah satu parameter penting dalam sediaan, karena untuk mengetahui apakah zat aktif terdistribusi secara homogen di dalam sediaan atau belum (Ambari *et al.*, 2021).

1.3 Uji pH

Uji pH adalah suatu uji untuk mengukur parameter yang menyatakan tingkat keasaman dan kebasaan larutan, larutan asam memiliki pH kurang dari 7, larutan basa memiliki pH lebih dari 7, sedangkan larutan netral

memiliki pH 7, pengujian ini sangat penting untuk mengetahui larutan yang dihasilkan bersifat asam/basa (Wibowo, 2020).

1.4 Uji Viskositas

Uji viskositas adalah uji yang mengukur kekentalan suatu fluida atau zat cair yang diakibatkan adanya penambahan bahan yang dapat mempengaruhinya, yang dapat mempengaruhi viskositas yaitu konsentrasi larutan, suhu, berat molekul yang terlarut dan juga sebuah tekanan. alat yang digunakan untuk mengukur viskositas pada suatu zat atau larutan disebut viskometer (M. kharisma Putri *et al.*, 2024). Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui ketahanan suatu cairan untuk mengalir, pengujian ini dilakukan untuk melihat tingkat kecairan dari sediaan *Hair tonic*, pengujian viskositas sangat penting karena untuk mengungkap kemudahannya pengaplikasian pada kulit kepala, jika suatu sediaan terlalu kental maka akan mempersulit pada saat penggunaannya (Hidayah *et al.*, 2020).

1.5 Uji Berat/Bobot Jenis

Bobot jenis adalah salah satu analisa fisik yang dilakukan untuk mengetahui kestabilan suatu sediaan selama masa penyimpanan, dengan dengan diketahui bobot jenis maka dapat diketahui pula nilai kemurniaan dari suatu sediaan, khususnya sediaan dalam bentuk larutan (Darajati & Ambari, 2021). Berat jenis adalah perbandingan relative antara massa jenis sebuah zat dengan massa jenis air murni (Kusuma *et al.*, 2017).

B. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir penelitian bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) menjelaskan bahwa bunga telang memiliki potensi besar dalam dunia kesehatan dan kosmetik karena memiliki aktivitas biologis yang beragam, meliputi antioksidan, antimikroba, antifungi, antiinflamasi, antikanker, antidiabetes, antiobesitas, antibiotik, serta kemampuan melindungi jaringan hati. Aktivitas tersebut berasal dari kandungan senyawa aktif yang ada di dalam bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) meliputi flavonoid, alkaloid, antosianin, tannin, saponin, fenol dan triterpenoid. Pemanfaatan senyawa aktif utama bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dalam Quercetin (senyawa yang terdapat pada tanaman) untuk penggunaan luar, memerlukan formulasi yang tepat untuk meningkatkan efektivitas dan kemudahan dalam penggunaannya.

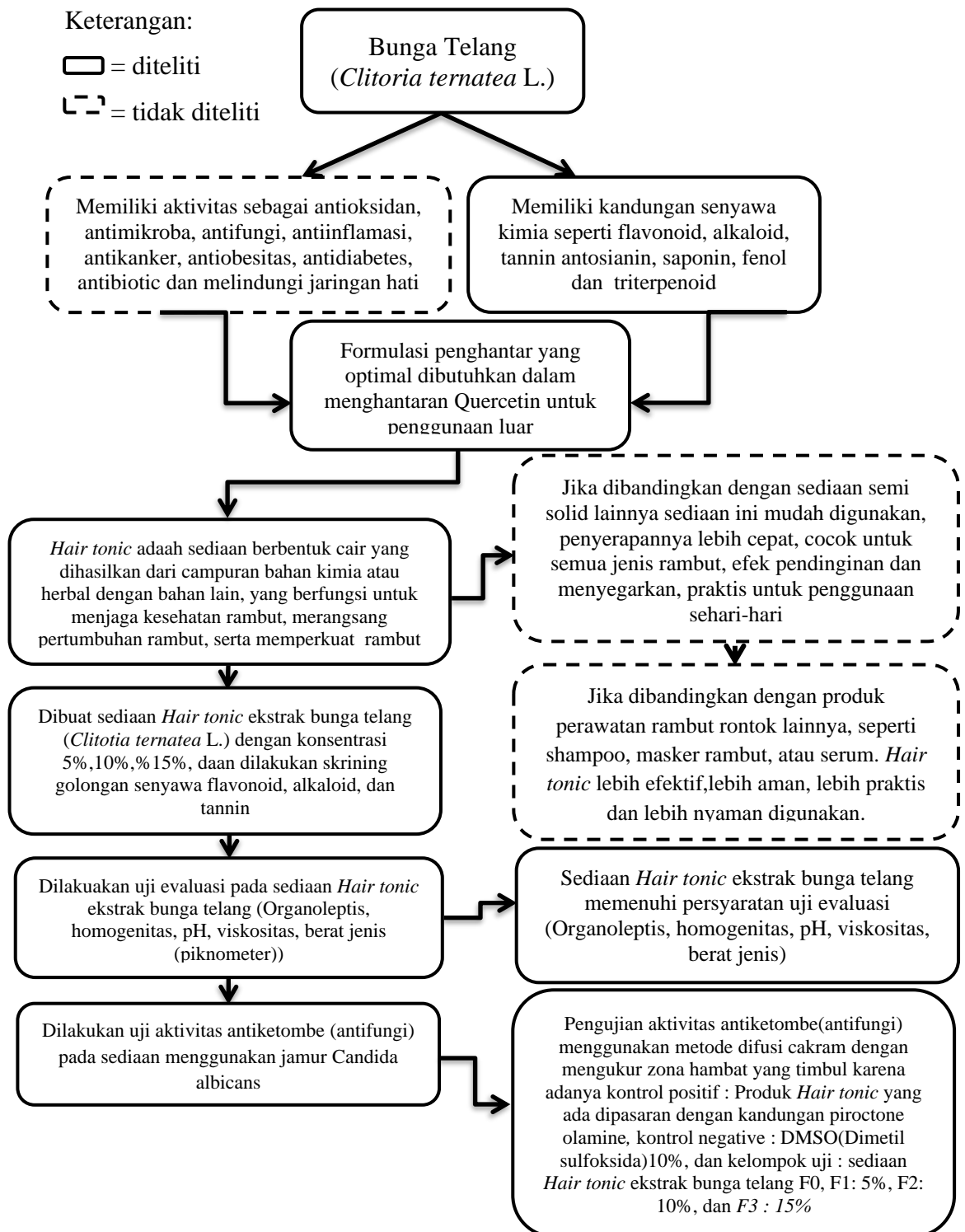
Salah satu formulasi yang dipilih dalam penelitian bunga telang ialah *hair tonic*. *Hair tonic* adalah sediaan berbentuk cair yang dihasilkan dari campuran bahan kimia atau herbal dengan bahan lain, yang berfungsi untuk menjaga kesehatan rambut, merangsang pertumbuhan rambut, serta memperkuat rambut. Sediaan cair seperti *hair tonic* lebih praktis digunakan dibandingkan dengan sediaan semi-solid lainnya karena lebih mudah diserap, memberikan efek pendinginan, serta cocok untuk semua jenis rambut.

Penelitian bunga telang bertujuan untuk menghasilkan sediaan *hair tonic* berbasis ekstrak bunga telang yang memenuhi kriteria mutu. Formulasi tersebut dievaluasi melalui serangkaian uji evaluasi diantaranya uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, dan uji berat jenis. Hasil

evaluasi menunjukkan bahwa sediaan *hair tonic* berbasis ekstrak bunga telang ini memenuhi standar persyaratan yang ditetapkan. Sediaan *Hair tonic* yang telah melewati uji evaluasi sediaan selanjutnya dilakukan uji aktivitas antiketombe dengan menggunakan jamur *Candida albicans*. Pengujian aktivitas antiketombe (antifungi) menggunakan metode difusi cakram dengan mengukur zona hambat yang timbul karena adanya kontrol positif : Produk *Hair tonic* yang ada dipasaran dengan kandungan piroctone olamine, kontrol negatif : DMSO (Dimetil sulfoksida) 10%, dan kelompok uji : sediaan *hair tonic* ekstrak bunga telang F0, F1: 5%, F2 : 10%, dan F3 : 15%

Formulasi, evaluasi dan uji aktivitas antiketombe (antifungi) yang telah dilakukan dapat menjadikan sediaan *hair tonic* berbasis ekstrak bunga telang menjadi produk yang efektif, aman, praktis, dan nyaman untuk digunakan sehari hari. Penelitian ini dapat menjadikan pertimbangan bahwa bunga telang memiliki peluang besar dalam industri kosmetik dan kesehatan. Bunga telang dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan produk kosmetik dan produk kesehatan lainnya.

Berikut bagan kerangka berfikir penelitian tentang formulasi, evaluasi dan aktivitas Antiketombe sediaan *hair tonic* ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sesuai dengan narasi diatas, ditunjukkan pada bagan dibawah ini:



Gambar 2. 4 Kerangka Berfikir

C. Hipotesis

1. Ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan tannin dengan kadar yang dapat terdeteksi melalui uji fitokimia.
2. Formula *Hair tonic* ekstrak bunga telang (*C.ternatea*) memiliki karakteristik fisik yang sesuai dengan standar kosmetik yang baik, ditunjukkan melalui nilai pH, berat jenis, homogenitas, dan viskositas yang stabil.
3. Sediaan *Hair tonic* ekstrak bunga telang (*C.ternatea*) memiliki karakteristik organoleptis yang dapat diterima oleh mayoritas responden berdasarkan aspek warna, bau, dan tekstur.
4. Sediaan *Hair tonic* ekstrak bunga telang (*C.ternatea*) menunjukkan aktivitas antiketombe yang efektif terhadap jamur *Candida albicans* pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA), ditandai dengan terbentuknya zona hambat di sekitar sediaan, dimana semakin besar diameter zona hambat, semakin kuat efek antiketobe/antijamur yang dimiliki sediaan *Hair tonic*.
5. Formula optimum sediaan *Hair tonic* ekstrak bunga telang (*C.ternatea*) dapat diperoleh melalui kombinasi bahan yang menghasilkan karakteristik fisik yang stabil, sifat organoleptis yang baik, serta aktivitas antiketombe yang optimal terhadap pertumbuhan *C. albicans*, yang ditunjukkan dengan zona hambat yang maksimal pada uji aktivitas antijamur.