

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Buah Takokak

##### 2.1.1 Klasifikasi Tanaman Takokak



**Gambar 2.1** Takokak (*Solanum torvum*) (Dokumentasi Pribadi)

Menurut Mashine (2023) buah takokak diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Phylum : Tracheophyta

Class : Magnoliopsida

Ordo : Solanales

Family : Solanaceae

Genus : Solanum L

Spesies : *Solanum torvum Sw*

### **2.1.2 Morfologi Buah Takokak**

Buah takokak merupakan satu dari beberapa jenis tumbuhan yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sayur lalapan ataupun sebagai alternatif pengobatan tradisional. Takokak atau biasanya masyarakat juga menyebutnya dengan nama terong cepoka termasuk ke dalam jenis tanaman perdu tegak dengan tinggi tanaman rata-rata sekitar 3 meter.

Bentuk dari tanaman takokak ini yaitu batangnya berbentuk globular, tekstur kayu yang kasar, cabangnya yang cukup kompleks, terkadang memiliki duri yang berjarak dan memiliki bentuk cabang jenis simpodial. Sedangkan morfologi dari daunnya termasuk jenis daun tunggal, warnanya yang hijau, menyebar, berbentuk bulat seperti telur, bertingkat, tepi daun rata, ujung meruncing, panjangnya sekitar 27 - 30 cm dan lebarnya antara 20 - 24 cm, memiliki bentuk tulang menyirip dan terdapat duri pada ibu tulang.

Bunga dari tanaman takokak ini bersifat majemuk, bentuknya hampir mirip dengan bintang, ujungnya yang runcing berjumlah sekitar 5, ketika menguncup dihiasi dengan bintik-bintik ungu, tekstur kelopak dilengkapi dengan bulu halus, memiliki benang sari sekitar lima dengan tangkai sari yang sangat pendek (kurang lebih 1 mm) dan kepala sari berbentuk jarum yang lebih panjang (sekitar 6 mm) berwarna kuning. Tangkai putik, sebagai

organ reproduksi betina, memiliki panjang sekitar 1 cm dan berwarna putih, dengan kepala putik yang sedikit kehijauan. Buah ini memiliki bentuk bulat menyerupai buah buni apabila masih muda dan ranum berwarna hijau setelah tua dan hampir busuk berwarna jingga kecoklatan. Bijinya pipih, kecil, licin berwarna kuning pucat, berakar tunggang berwarna kuning pucat (Wiryani *et al.* 2023).

### **2.1.3 Kandungan Buah Takokak**

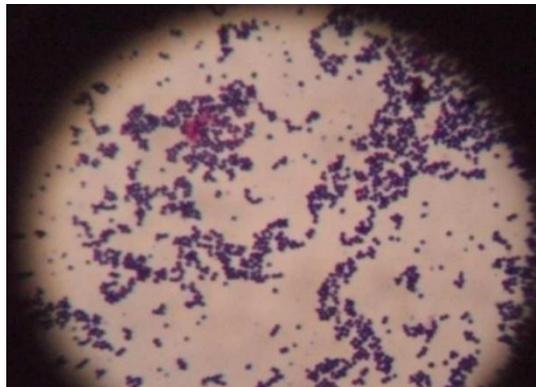
Sebagaimana disebutkan dalam riset-riset terdahulu, buah takokak memiliki kandungan seperti saponin, flavonoid dan lain sebagainya. Dalam berbagai studi sebelumnya, senyawa flavonoid disebutkan memiliki potensi sebagai pereda nyeri dan antibakteri (Debata *et al.* 2018). Buah takokak (*Solanum torvum Sw*) juga memiliki kandungan glikosida steroid torvoside, dan isoflavonoid sulfate, serta torvanol A (Kurniawan, 2016). Kandungan senyawa pada buah ini memiliki variasi pada tingkat kematangannya, seperti pada contohnya ketika buah dalam kondisi mentah mengandung chlorogenin, sisalogenone, torvogenin, vitamin A, dan vitamin C. Sedangkan pada kondisi buah kering memiliki kandungan solasonin 0,1%. Selain itu buah takokak juga memiliki kandungan senyawa-senyawa metabolit sekunder lain yang dapat dijadikan sebagai agen antibakteri contohnya seperti alkaloid, fenol, tanin dan saponin (Wiryani *et al.* 2023).

#### 2.1.4 Khasiat Buah Takokak

Buah takokak ini telah digunakan secara tradisional oleh sebagian masyarakat sebagai obat alternatif untuk menyembuhkan beberapa penyakit diantaranya seperti penyakit pada gangguan pencernaan, muskuloskeletal seperti contohnya kaku pinggang, gangguan pernapasan seperti batuk yang berkepanjangan, luka goresan, bisul, penyakit kardiovaskular serta mengatasi hipertensi. Selain itu buah takokak juga menunjukkan potensi farmakologis yang beragam, termasuk aktivitas antibakteri, antidiabetes, antiinflamasi, dan antivirus. Yang dimana antibakteri adalah zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri yang dapat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman (Wiryani *et al.* 2023).

## 2.2 *Staphylococcus aureus*

### 2.2.1 Klasifikasi *Staphylococcus aureus*



**Gambar 2.2** Bakteri *Staphylococcus aureus* (Toelle *et al.* 2014)

Menurut Ibrahim (2017) klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Coccoi
Ordo	: Bacillales
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: Staphylococcus aureus

### 2.2.2 Morfologi *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang tergolong bakteri gram positif non motil, bentuk dari bakteri ini memiliki ciri khas berupa sel yang berbentuk kokus, dengan diameter antara 0,8 hingga 1 mikron, tidak memiliki kemampuan untuk menghasilkan spora, bergerombol menyerupai anggur, dapat membentuk semacam kapsul apabila strain diisolasi langsung dari pasien maka akan mempunyai ciri khas tertentu berupa koloni yang tumbuh umumnya memiliki warna kuning keemasan, pada darah sehingga dapat terjadi hemolisis yaitu kerusakan sel darah merah pada sekitar koloni (Kurniawati, 2017).

*Staphylococcus aureus* dapat berkembangbiak pada rentang suhu sekitar 15-40°C dan suhu optimal untuk pertumbuhan bakteri tersebut yaitu pada suhu kurang lebih 35°C. Bakteri *staphylococcus aureus* memiliki kemampuan untuk beradaptasi yang kuat dalam hal kebutuhan oksigennya atau dapat disebut dengan anaerob fakultatif

yang dihasilkan melalui proses fermentasi atau respirasi aerob sehingga akan dihasilkan asam laktat yang memiliki peranan penting dalam pertumbuhannya (Putriyana *et al.* 2021).

### **2.2.3 Patogenitas *Staphylococcus aureus***

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan mikrobiota atau bakteri yang sudah sering dijumpai pada tubuh manusia terutama biasanya ada pada bagian permukaan struktur kulit, sepanjang saluran nafas, bahkan di dalam sistem pencernaan manusia. Dalam jumlah yang berlebihan dan tidak terkendali, bakteri *Staphylococcus aureus* ini dapat menyebabkan infeksi yang menimbulkan rusaknya jaringan pada sekitar area yang terinfeksi hingga timbul abses berupa nanah, selain itu juga dapat terjadi koagulasi fibrin pada sekitar pembuluh getah bening (Yahya, 2017).

## **2.3 Ekstrak Dan Ekstraksi**

Ekstrak adalah preparat yang diperoleh melalui proses ekstraksi senyawa aktif dari bahan alam, baik tumbuhan (simplisia nabati) maupun hewan (simplisia hewani). Hasil ekstraksi dapat berupa sediaan kering, kental, atau cair, tergantung pada metode ekstraksi dan pelarut yang digunakan. Setelah diekstraksi pelarut yang terkandung dalam ekstrak kemudian dihilangkan dengan cara penguapan hingga terbentuk suatu bentuk padatan atau serbuk. Padatan atau serbuk yang telah dihasilkan tersebut kemudian dilakukan proses pengujian lebih lanjut hingga sesuai dengan standar ekstrak yang sesuai dengan aturan (BPOM RI, 2023).

Sedangkan ekstraksi yaitu suatu teknik pemisahan suatu senyawa yang diinginkan dengan senyawa lain yang ada dalam suatu bahan. Proses ini melibatkan suatu pelarut sehingga senyawa yang diinginkan dapat terpisah. Proses ekstraksi ini memanfaatkan perbedaan kelarutan untuk memisahkan senyawa kimia yang diinginkan dari suatu bahan, dengan menggunakan pelarut cair yang mampu melarutkan senyawa target (Sholikin, 2016).

#### **2.4 Metode Maserasi**

Maserasi merupakan proses penyarian simplisia dengan menggunakan pelarut yang dilakukan dengan cara perendaman sampel dan sambil beberapa kali dilakukan pengocokan atau pengadukan pada suhu kamar atau suhu biasa dan pada selama waktu yang ditentukan. Sedangkan remaserasi merupakan kegiatan pengulangan dari penambahan suatu pelarut setelah dilakukannya penyaringan pertama dan seterusnya (Febriana *and* Oktavia 2019).

Metode maserasi ini termasuk kedalam jenis metode ekstraksi dingin. Dimana metode ekstraksi dingin ini memiliki keuntungan yaitu dapat menghasilkan senyawa ekstrak dengan baik dan juga dapat meminimalisir atau mencegah terjadinya kerusakan suatu senyawa atau zat yang memiliki sifat tidak stabil pada suhu panas (Riyanta *et al.* 2024). Keuntungan lain dari metode maserasi ini yaitu peralatan yang digunakan relatif sederhana dibandingkan peralatan yang digunakan pada metode ekstraksi yang lain. Namun dibalik keuntungan juga terdapat kekurangan dari metode ini, diantaranya yaitu penyarian yang dihasilkan kurang sempurna dan memakan waktu yang cukup lama (Tika, 2020).

## 2.5 Senyawa Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder dalam tumbuhan yang jumlahnya sangat melimpah di alam. Fungsi dari senyawa flavonoid ini sangatlah penting bagi tanaman diantaranya yaitu pada saat proses pertumbuhan dan perkembangannya. Beberapa fungsi tersebut diantaranya seperti menarik perhatian hewan pada proses penyerbukan dan penyebaran benih, sebagai stimulan fiksasi nitrogen pada bakteri *Rhizobium*, meningkatkan pertumbuhan tabung serbuk sari, serta resorpsi nutrisi dan mineral dari proses penuaan daun. Senyawa flavonoid juga dipercaya memiliki kemampuan untuk pertahanan tanaman dari herbivora dan penyebab penyakit, serta senyawa ini membentuk dasar untuk melakukan interaksi alelopati antar tanaman (Caron *and* Markusen 2016).

Flavonoid ini merupakan salah satu kandungan senyawa metabolit sekunder didalam buah takokak (*Solanum torvum*). Di dalam buah takokak ini, senyawa flavonoid diketahui memiliki kemampuan untuk menangkal maupun mereduksi radikal bebas. Selain itu senyawa flavonoid iuga diketahui memiliki aktivitas antioksidan sehingga bisa menjaga kesehatan kulit lebih baik (Agung *et al.* 2024).

## 2.6 Senyawa Saponin

Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder dan merupakan kelompok glikosida yang tersusun atas gugus gula yang berikatan dengan aglikon (Amananti *et al.* 2024). Menurut Puspitasari (2019) saponin dapat dijumpai pada bagian akar, buah, daun, biji, dan kulit dari suatu tanaman,

tidak terkecuali pada kulit nanas madu dan kulit jeruk manis. Saponin yang merupakan metabolit sekunder dengan toksisitas tinggi berperan sebagai antibakteri, antifungi, dan antivirus (Adolph, 2016).

Saponin sebagai antibakteri dapat menyebabkan kerusakan protein dan enzim di dalam sel bakteri. Saponin mampu berdifusi melalui membran luar dan dinding sel bakteri yang rentan lalu mengikat membran sitoplasma sehingga menyebabkan kestabilan sel bakteri terganggu. Hal ini menjadi penyebab sitoplasma bocor dan keluar dari sel sehingga mengakibatkan kematian sel bakteri (Simanjuntak *et al.* 2020).

## **2.7 Sediaan Salep**

### **2.7.1 Definisi Sediaan Salep**

Salep merupakan sediaan setengah padat yang tergolong ke dalam obat-obatan topikal atau obat yang digunakan pada bagian luar. Karakteristik dari salep yaitu memiliki tekstur yang cukup kental dan pekat dibandingkan dengan sediaan topikal yang lainnya. Di dalam suatu sediaan salep terdapat suatu bahan atau zat aktif yang memiliki kegunaan paling penting. Tentunya zat aktif yang ada di dalam salep tersebut akan mudah larut atau terdispersi secara homogen tergantung dengan basis salep yang digunakan. Definisi dari basis salep itu sendiri merupakan zat pembawa yang bersamaan dengan zat aktif. Sediaan salep memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan sediaan yang lain, yaitu tidak mudah mengiritasi kulit kita, memiliki daya lekat dan sifat pendistribusian yang baik apabila dioleskan pada

kulit, serta tidak menghambat produksi gas atau keringat pada kulit (Susanti *et al.* 2023).

## 2.7.2 Monografi Bahan

### 1 Adeps Lanae

Adeps lanae memiliki pemerian berupa massa seperti lemak, lengket, berwarna kuning, dan memiliki bau khas (Depkes RI, 1979; Airiza *et al.* 2020). Sedangkan adeps lanae memiliki kelarutan tidak larut dalam air, dapat bercampur dengan air kurang lebih 2 kali beratnya, agak sukar larut dalam etanol dingin, lebih larut dalam etanol panas, mudah larut dalam eter dan dalam kloroform. Dan memiliki standar 2% (Gadri 2012; Airiza *et al.* 2020).

### 2 Vaseline album

Menurut Ade (2023) pemerian massa lunak, lengket, bening, putih, sifat ini tetap setelah zat dileburkan dan dibiarkan hingga dingin tanpa diaduk. Berfluoresensi lemah, juga jika dicairkan, tidak berbau, hampir tidak berasa. Memiliki titik leleh 38°C- 56°C. Dan memiliki kelarutan tidak larut dalam air, sukar larut dalam etanol dingin, atau panas dan dalam etanol mutlak dingin, mudah larut dalam benzene, karbon disulfid, dalam kloroform, larut dalam heksan dalam sebagian besar minyak lemak dan minyak atsiri. Vaseline album berfungsi basis, dan memiliki standar 10-30% (Depkes RI 1979; Ade *et al.* 2023).

### 3 Prophyl Paraben

Menurut Airiza (2020) pemerian prophyl paraben atau nipasol yaitu berupa serbuk hablur putih, tidak berbau, dan tidak berasa. Sedangkan nipasol memiliki kelarutan larut dalam air, larut dalam 3,5 bagian etanol (95%) dalam 3 bagian aseton, dalam 140 bagian gliserol, dalam 40 bagian lemak, mudah larut dalam larutan alkalihidroksida. Memiliki fungsi sebagai pengawet (Rowe *et al.* 2009; Airiza *et al.* 2020).

### 4 Methyl Paraben

Menurut Janiroh (2023) pemerian dari methyl paraben yaitu berupa serbuk hablur halus, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa. Memiliki kelarutan larut dalam 500 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%). Methyl paraben ini memiliki fungsi sebagai pengawet yang berkhasiat untuk mencegah pembusukan dan kontaminasi dari jamur dan mikroba dalam sediaan. Konsentrasi methylparaben 0,02 -0.3% (Rowe *et al.*, 2009; Janiroh, 2023)

#### **2.7.3 Uji Organoleptis**

Pengujian organoleptis ini dilakukan untuk mengkarakterisasi sifat fisik dari sediaan salep yang mencakup aspek bentuk, tekstur, warna, dan bau atau aroma sediaan yang telah dibuat. Dalam pengujian ini aspek yang dilibatkan berupa panca indra, karena dalam

prakteknya pengujian ini tidak memerlukan bantuan berupa alat-alat lain (Hasibuan *et al.* 2014; Miftach, 2018).

#### **2.7.4 Uji Homogenitas**

Uji homogenitas dilakukan untuk mengevaluasi tingkat homogenitas salep yang telah diformulasikan. Salep yang homogen memiliki kualitas yang lebih baik karena kandungan obat terdistribusi merata dalam basis salep, sehingga setiap bagian sediaan mengandung dosis obat yang seragam. Distribusi obat yang tidak merata dalam basis salep dapat mengakibatkan efek terapi yang suboptimal. Untuk mengevaluasi homogenitas, sejumlah kecil salep dari setiap formula diambil, dioleskan pada kaca, diraba, dan digosokkan. Salep yang homogen akan menunjukkan tekstur yang halus dan bebas dari partikel kasar saat dievaluasi pada kaca. (Susanti *et al* 2023).

#### **2.7.4 Uji pH**

Pengukuran pH didasarkan pada nilai logaritma negatif konsentrasi ion hidrogen dalam larutan. Uji pH salep dilakukan dengan mencelupkan indikator universal ke dalam sediaan, dan nilai pH diukur menggunakan alat tersebut. Salep yang baik harus memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit, yaitu antara 4,5 hingga 6,5 (Vieira, 2009; Miftach, 2018)

### 2.7.5 Uji Daya Sebar

Daya sebar mengacu pada kemampuan sediaan semi solid untuk menyebar secara merata pada area aplikasi, serta efektivitas pelepasan zat aktif dan penerimaan konsumen terhadap kemudahan penggunaan. Pengujian daya sebar dilakukan dengan menempatkan sejumlah sediaan di antara dua kaca berskala, kemudian diberikan beban yang bertahap selama 1-2 menit (Garg, 2002; Wardiyah, 2017).

### 2.7.6 Uji Daya Lekat

Daya lekat merupakan karakteristik penting yang mempengaruhi efektivitas sediaan dalam menghasilkan efek farmakologis yang diinginkan. Semakin lama sediaan melekat pada area aplikasi, semakin besar pula efek farmakologis yang dapat dicapai. Pengujian daya lekat bertujuan untuk menentukan durasi sediaan salep dapat melekat pada permukaan aplikasi (Zaini, 2018).

## 2.8 Media NA (*Nutrient Agar*)

*Nutrient Agar* (NA) adalah media pertumbuhan mikrobiologi yang diformulasikan secara spesifik dengan komposisi yang telah diketahui dengan pasti, dan digunakan untuk mengkultivasi berbagai jenis mikroorganisme. *Nutrient Agar* (NA) diformulasikan dengan agar-agar sebagai bahan pematat, sehingga menghasilkan medium padat yang ideal untuk mendukung pertumbuhan bakteri. Sebagai medium padat, *Nutrient Agar* (NA) mengandung agar-agar yang sebelumnya dipanaskan hingga

mencair pada suhu sekitar 95°C sebelum ditambahkan ke dalam formulasi (Pipit *et al.* 2020).

### **2.9 Media BHI (*Brain Heart Infusion*)**

*Brain Heart Infusion* (BHI) adalah media yang kaya nutrisi, yang dirancang untuk memungkinkan isolasi dan pertumbuhan berbagai jenis mikroorganisme yang berbeda. Media BHI digunakan sebagai media cair untuk membiakkan mikroorganisme seperti bakteri anaerob. Awalnya BHI ini digunakan oleh *Rosenow*. Ia menemukan bahwa penambahan jaringan otak ke dalam larutan dekstrosa menghasilkan formulasi media yang efektif dalam mendukung pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Putriyana *et al.* 2021).

### **2.10 Media MHA (*Mueller Hinton Agar*)**

MHA digunakan dalam prosedur uji untuk menentukan kerentanan terhadap antibiotik dengan metode difusi cakram *Kirby Bauer*. Medium ini terdiri dari ekstrak daging dan agar-agar yang mengandung asam kaseinat terhidrolisis. Agar adalah padatan dan pati yang bertindak sebagai koloid pelindung terhadap zat beracun yang berasal dari medium. MHA disimpan pada suhu 25° C dan digunakan sebelum kadaluwarsa. Simpan media yang sudah jadi pada suhu 2-8° C tahan selama 1 minggu dan biarkan mengering pada suhu 37° C selama 30 menit sebelum digunakan (Putriyana *et al.* 2021).

## 2.11 Metode Pengujian Antibakteri

### 1. Metode Difusi

Teknik ini merupakan uji sensitivitas yang paling umum digunakan karena mudah diterapkan, murah, dan tidak sulit untuk diukur. Kelemahan dari metode ini yaitu data yang didapatkan berupa atau bersifat kualitatif (Jose *et al.* 2016). Terdapat beberapa perubahan dalam proses metode penyebaran ini, yaitu:

#### a. Cara Kirby Bauer

Metode *Kirby Bauer* digunakan dalam pengujian ini, dengan cara menyebarkan inokulum standar mikroorganisme pada plat *Mueller Hinton Agar* (MHA), diikuti dengan penempatan cakram antibiotik atau kertas filter yang telah diimpregnasi antibiotik di atasnya dengan agen antimikroba diletakkan pada agar yang telah dihapus dengan mikroorganisme tersebut. Setelah diinkubasi dengan suhu 35° C selama 24 jam, diameter zona hambat pertumbuhan bakteri di sekitar cakram diukur (Sinta *et al.* 2019).

#### b. Cara Sumuran

Prosedur pada metode sumuran memiliki kemiripan dengan metode *Kirby Bauer*, namun perbedaannya terletak pada pembuatan sumuran dengan diameter tertentu sesuai kebutuhan pada media agar. Larutan antibiotik kemudian diteteskan ke dalam sumuran-sumuran tersebut. Larutan antibiotik yang digunakan sama dengan yang digunakan untuk membuat cakram antibiotik atau kertas filter

yang telah diresapi dengan agen antimikroba. Keuntungan dari metode ini yaitu dapat mengukur luas zona hambat lebih mudah, tidak banyak dipermukaan namun juga sampai ke bawah (Nurhayati *et al.* 2020).

c. *Cara Pour Plate*

Metode ini dilakukan dengan mencampurkan kultur bakteri dengan basis agar-agar 1,5% pada suhu 50° hingga seragam dan dituangkan ke dalam media *Mueller Hinton Agar*. Setelah beku letakkan disk dan inkubasi pada suhu 35° C selama 15-20 jam (Utomo *et al.* 2018).

Metode difusi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan cara membuat sumuran. Metode sumuran ini dipilih karena pengerjaannya yang sederhana, biaya yang relatif terjangkau dan dapat mengukur zona hambat bakteri lebih mudah dari atas permukaan media sampai bawah media uji. Namun disamping adanya keuntungan dari media ini, terdapat pula kekurangannya yakni rentan terkontaminasi pada saat pembuatan lubang sumuran dan pada saat memasukkan sampel. Hal tersebut dikarenakan seringnya gerakan membuka cawan (Utomo *et al.* 2018).

## 2.12 Hipotesis

1. Diduga terdapat salah satu formula salep ekstrak buah takokak (*Solanum torvum*) yang mempunyai hasil yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. Diduga terdapat salah satu formula salep ekstrak buah takokak (*Solanum torvum*) yang mempunyai hasil yang paling baik dari segi sifat fisiknya.