

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tinjauan Teori

#### 1. Tanaman Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*)

##### a. Deskripsi Tumbuhan

Buah nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) merupakan tanaman buah yang berasal dari Amerika tropis yaitu, Brazil, Argentina dan Peru. Pada abad ke-16 orang Spanyol membawa nanas ke Filipina dan semenanjung Malaysia, masuk ke Indonesia pada abad ke-15. Di Indonesia pada mulanya hanya sebagai tanaman perkarangan dan meluas dikebunkan dilahan kering (tegalan) di seluruh wilayah nusantara. Daerah penghasil nanas di Indonesia yang terkenal adalah Subang, Bogor, Riau, Palembang dan Blitar (Andalas, 2015).



Gambar 2.1 Buah nanas (*Ananas Comosus (L.) Merr*)  
Sumber: dokumentasi pribadi

Klasifikasi tanaman:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Angiospermae  
Ordo : Farinosae  
Family : Bromeliaceae  
Genus : Ananas  
Spesies : *Ananas Comosus (L.) Merr*

Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) yang kerap dikonsumsi sebagai buah segar dapat tumbuh dan berbuah di daratan tinggi hingga 1.000 meter dari permukaan laut bukanlah tanaman asli Indonesia, melainkan berasal dari Brazilia, Argentina, dan Paraguay. Nanas tergolong dalam famili *bromeliaceae* yang bersifat terestial (tumbuh di tanah dengan menggunakan akarnya).

#### b. Morfologi Nanas

Struktur tanaman nanas terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah dan biji.

##### 1) Akar

Tanaman nanas memiliki akar yang sebagian tubuh dari bagian batang yang terpendam didalam tanah dan yang sebagian tumbuh dari bagian batang yang berada dipermukaan tanah. Nanas tidak memiliki akar tunggang, sistem perakarannya berupa akar serabut. Akar yang tumbuh didalam tanah hanya mencapai kedalaman 30-50 cm, sedangkan akar yang tumbuh didekat permukaan tanah tumbuhnya kearah samping, menyebar, dan juga dangkal.

##### 2) Batang

Batang tanaman nanas tergolong berukuran pendek dan tebal. Panjang batang hanya mencapai 25 cm atau lebih sedikit. Garis tengah batang bagian bawah sekitar 2–3,5 cm, tetapi makin keatas diameternya makin membesar hingga mencapai 5,5–6,5 cm dan bagian puncaknya akan makin kecil. Batang tanaman berfungsi sebagai tempat jalannya pengangkutan air dan zat-zat makanan (hara) kedaun serta tempat jalannya pengangkutan zat-zat hasil asimilasi ke seluruh bagian tubuh tanaman.

##### 3) Daun

Daun tanaman nanas berbentuk memanjang seperti pedang (roset) dengan bagian tengah cekung. Permukaan daun bagian atas ada yang berwarna hijau tua, merah tua, hijau mengkilap, merah tua bergaris, dan coklat kemerahmerahan. Sedangkan permukaan daun bagian bawah berwarna seperti warna perak. Panjang daun bervariasi antara 90-150 cm, demikian jumlah juga sangat bervariasi antara 70-80 helai, lebar juga bervariasi anatara 3-6 cm.

#### 4) Bunga

Bunga tanaman nanas tumbuh pada ujung tanaman jumlah bunga dalam setiap tangkai berkisar antar 100 – 200 buah dan letaknya dalam formasi spiral yang melekat saling berdempetan hingga membentuk bulatan yang tebal serta padat.

#### 5) Buah

Buah pada tanaman nanas merupakan bagian yang paling penting dari tanaman yang dikonsumsi sebagai buah yang bergizi buah tersebut merupakan buah majemuk yaitu terdiri dari buah-buah kecil berjumlah 100 – 200 buah itu dihubungkan oleh batang tengah. Buah nanas memiliki ukuran panjang beragam ada yang mencapai 20,5 cm atau lebih dengan diameter buah yang juga beragam.

#### 6) Biji

Penyerbukan bunga yang dilakukan secara silang, maka tiap buah akan menghasilkan biji yang jumlahnya dapat mencapai 9.000 biji, tetapi umumnya buah nanas tidak dijumpai adanya biji karena bakal biji itu telah cepat gugur pada waktu bunga mulai mekar dan hanya sedikit yang menjadi biji didalam yang telah matang. Biji tersebut berukuran kecil dengan ukuran panjang 3-5 mm dan lebar 1-2 mm, bentuk gepeng bulat lonjong, warna coklat, keras, kasar, dan liat.

Biji mengandung endosperm yang bersifat keras dan embrio. Biji-biji yang dihasilkan dari buah hasil penyerbukan silang buatan dapat dipanen pada umur 5-6 bulan , biji-biji itu terletak dalam daun buah sedikit dibawah permukaan dari buah kecil (L. Merr dan Brazilia, 2000).

#### 7) Kulit



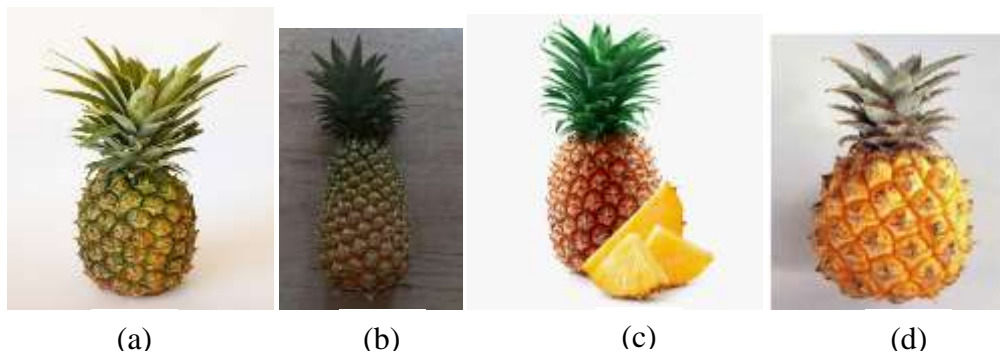
Gambar 2.2 Kulit Buah Nanas  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) terdiri dari daging buah, kulit, dan hati. Daging buah memiliki tekstur lunak dan banyak mengandung air sedangkan kulit dan hati nanas memiliki tekstur keras dan kurang manis sehingga kulit dan hati nanas sering terbuang. Kulit nanas mengandung 81,72% air, 20,87% serat kasar, 17,53% karbohidrat, 4,41% protein, dan 13,65% gula reduksi (Dayanti, 2021). Kulit nanas merupakan hasil olahan industri yang biasanya terdiri dari sisa daging dan buah, kulit, dan kulit terluar. Jika kulit nanas tidak dimanfaatkan bisa menyebabkan pencemaran lingkungan. Kulit nanas merupakan sumber potensial untuk pemanfaatan dari senyawa bio aktif didalam kandungannya, terutama enzim Bromelain (Andalas, 2015).

Kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid yang ada pada buah nanas berperan utama sebagai penangkal senyawa radikal. Namun, tidak hanya pada buahnya saja, kulit buah nanas juga diketahui mengandung senyawa flavonoid yang memiliki mekanisme antioksidan dengan cara menghambat proses inisiasi senyawa radikal, sehingga proses oksidasi terhambat dan mencegah terjadinya kerusakan oksidatif dalam tubuh (Hasan, 2023).

#### c. Jenis Jenis Nanas

Berdasarkan bentuk daun dan buahnya, tanaman nanas dapat digolongkan menjadi lima yaitu cayenne, queen, spanish, abacaxi, dan maipure sebagai berikut:



Gambar 2.3 (a) Gambar nanas Cayene, (b) Gambar nanas Queen, (c) Gambar nanas Abacaxi, (d) Gambar nanas Spanish  
Sumber: (Candra, 2017)

### 1. Golongan Cayenne ( Nanas Madu)

Ciri-ciri nanas golongan cayenne adalah daun tidak berduri. Bila berduri maka hanya terdapat pada ujung daun saja. Buah berukuran besar, berbentuk silindris, berwarna kuning banyak mengandung air rasanya agak masam. Berat buah 2,5 kg/buah. Cocok untuk bahan baku nanas kalengan, sirup, dan sari buah. Nanas yang masuk golongan cayenne adalah nanas Hilo, nanas Subang, dan nanas Cayenne. Di Indonesia golongan nanas cayenne umumnya disebut dengan nama daerah tempat penanaman, misalnya nanas subang (si Madu dan Walungka atau Serawak), nanas Semarang, buahnya besar tapi kurang manis dan seratnya kasar, dan bila telah matang warna kulit buah tetap hijau. Demikian pula nanas Barabai (Lombok), buahnya kurang manis dan seratnya kasar.

### 2. Golongan Queen

Ciri-ciri nanas golongan Queen adalah daun pendek, berduri tajam, dan bengkok. Buah berukuran sedang, berbentuk kerucut sampai silinder. Kulit buah berwarna kuning, rasanya manis. Berat buah, 0,5-1,1 kg/buah. Nanas yang termasuk golongan Queen adalah nanas Bogor, kualitas buah baik sekali, yakni daging buah berserat halus dan berwarna kuning, serta memiliki rasa manis. Buah yang telah matang kulitnya berwarna kuning tua. Nanas bogor memiliki mata dalam sehingga bila dikupas banyak daging yang turut terkupas. Nanas blitar atau Kediri, kualitas buah juga tergolong baik, yakni rasanya lezat dan manis dengan aroma dan flavor bagus, daging buah berwarna kuning tua dan berserat halus, nanas Blitar memiliki mata dalam, sehingga bila dikupas daging yang turut terkupas.

### 3. Golongan Abacaxi

Ciri-ciri nanas golongan Abacaxi adalah daun berukuran kecil, panjang, dan berduri tajam. Buah berbentuk kerucut, berukuran sedang. Kulit buah yang telah masak berwarna hijau kekuningan. Berat buah rata-rata 1,4 kg/buah. Nanas yang termasuk dalam golongan Abacaxi kurang cocok sebagai bahan baku nanas kalengan.

### 4. Golongan Spanish

Ciri-ciri nanas golongan Spanish adalah daun berukuran kecil panjang, berduri halus hingga berduri tajam. Buah nanas ada yang berbentuk silindris atau bulat telur,

mata buah datar, daging buah berwarna kuning emas sampai putih, rasanya asam. Beratnya antara 0,9-1,8 kg/buah. Sangat cocok untuk dijadikan buah kaleng. Nanas yang termasuk golongan ini antara lain nanas Singapore spanish, Red Spanish.

#### 5. Golongan Maipure

Ciri-ciri nanas golongan Maipure adalah daun halus, buah berukuran sedang sampai besar dengan bobot antara 0,8-2,5 kg/buah. Buah berbentuk silindris dan kulit buah berwarna kuning atau orange kemerahan. Daging buah berwarna putih sampai kuning tua tekstur daging buahnya lembut, berserat, dan banyak mengandung air rasanya lebih manis dari nanas Cayenne (Samadi, 2014).

#### d. Kandungan Buah Nanas

Buah nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) memiliki segudang khasiat yang sangat baik untuk kesehatan karena nanas memiliki kandungan 90% air dan kaya akan Kalium, Kalsium, Iodium, Sulfur, dan Klor. Selain itu nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) juga kaya akan Biotin, Vitamin B12, Vitamin E serta Enzim Bromelin yang memiliki efek bakteriostatik (Syauqy dan Hanina, 2021).

#### e. Kandungan Kulit Buah Nanas

Kulit nanas memiliki kandungan gizi yaitu karbohidrat 17,53%, protein 4,41%, gula reduksi 13,65%, kadar air 81,72% ,dan serat kasar 20,87%. Kemudian kulit nanas juga memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi. Antioksidan yang terkandung dalam kulit nanas dapat mencegah terjadinya penyakit-penyakit kronis. Kulit nanas juga diduga memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, antialergi, antivirus, antikanker dan antibakteri (Reiza, 2019).

Berdasarkan penelitian (Prasetya Kusuma, 2019) kulit nanas memiliki nilai gizi yang baik yaitu bahan kering (BK) 88,95%, abu 3,82%, serat kasar (SK) 27,09%, protein kasar (PK) 8,78%, dan lemak kasar (LK) 1,15%.

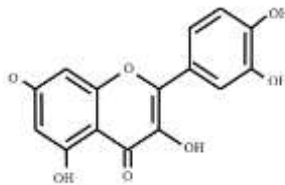
### **B. Senyawa Metabolit Sekunder Kulit Buah Nanas**

Berdasarkan penelitian (Reiza, 2019) jenis-jenis senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada kulit nanas setelah diekstrak dengan etanol positif mengandung metabolit sekunder senyawa flavonoid, saponin, tannin, dan alkaloid.

Berdasarkan penelitian (Calvin, 2019) ekstraksi yang dilakukan dengan metode infusa, pelarut yang digunakan adalah aquadest (air suling). Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada kulit buah nanas setelah diekstraksi positif mengandung senyawa flavonoid, fenol, tannin, dan steroid.

Berdasarkan penelitian (Setiawan, 2016) kulit nanas yang telah diekstraksi dengan metode *Domestic Microwave Maceration Extraction* (DMME) menggunakan etanol sebagai pelarutnya, menunjukkan bahwa kulit nanas positif mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, tannin, steroid, dan saponin.

Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa phenolik dengan struktur kimia C6-C3-C6



### C. Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses penyarian zat aktif dari bagian tanaman obat yang bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bagian tanaman obat tersebut. Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut tertentu. Proses ekstraksi pada dasarnya adalah proses perpindahan massa dari komponen zat padat yang terdapat pada simplisia ke dalam pelarut organik yang digunakan. Pelarut organik akan menembus dinding sel dan selanjutnya akan masuk ke dalam rongga sel tumbuhan yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan terlarut dalam pelarut organik pada bagian luar sel untuk selanjutnya berdifusi masuk ke dalam pelarut. Proses ini terus berulang sampai terjadi kesinambungan konsentrasi zat aktif antara di dalam sel dengan konsentrasi zat aktif diluar sel (Marjoni, 2016).

Berdasarkan penggunaan, proses ekstraksi dibagi menjadi dua yaitu ekstraksi cara dingin dan ekstraksi cara panas. Ekstraksi cara dingin meliputi maserasi dan perkolasi,

sedangkan ekstraksi cara panas meliputi seduhan, coque (penggodokan), digesti, infusa, dekokta, refluks dan soxhletasi.

a. Cara Dingin

Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyawa senyawa yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan terhadap panas atau bersifat termolabil.

1) Maserasi

Maserasi berasal dari kata "*macerate*" artinya merendam sehingga maserasi dapat diartikan sebagai metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati menggunakan pelarut tertentu selama waktu tertentu dengan sesekali diaduk. Prinsip kerja maserasi adalah proses melarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut. Ekstraksi zat aktif dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya. Pelarut yang digunakan akan menembus dinding sel dan kemudian masuk ke dalam sel tanaman yang penuh dengan zat aktif. Pertemuan antara zat aktif dan pelarut akan mengakibatkan terjadinya proses pelarutan dimana zat aktif akan terlarut dalam pelarut.

Maserasi biasanya dilakukan pada suhu antara 15°C-20°C dalam waktu selama 3 hari sampai zat aktif yang dikehendaki larut. Kecuali dinyatakan lain, maserasi dilakukan dengan cara merendam 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat kehalusan tertentu ke dalam sebuah bejana, lalu tuangi dengan 70 bagian cairan penyari yang cocok, tutup dan biarkan selama 3-5 hari pada tempat yang terlindung dari cahaya sambil sering diaduk, serkai, peras, cuci ampas dengan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian sari. Pindahkan dalam bejana tertutup dan biarkan di tempat sejuk terlindung dari cahaya matahari selama 2 hari, lalu pisahkan endapan yang diperoleh. Keuntungan dari maserasi adalah pengerjaannya mudah dan peralatannya sederhana, sedangkan kekurangannya antara lain waktu yang di perlukan untuk mengekstrak bahan cukup lama, penyari kurang sempurna, pelarut yang digunakan jumlahnya banyak jika harus dilakukan remaserasi (Marjoni, 2016:46).



## 2) Perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian zat aktif secara dingin dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinu pada simplisia selama waktu tertentu (Marjoni, 2016: 20). Keuntungan metode perkolasi tidak memerlukan langkah tambahan, sampel selalu diberikan pelarut baru. Adapun kekurangan metode ini yaitu kontak antara sampel padat dengan pelarut tidak merata dan terbatas, pelarut menjadi dingin selama proses perkolasi sehingga tidak melarutkan komponen secara efisien, membutuhkan pelarut yang relatif banyak (Marjoni, 2016:58).

### b. Cara Panas

#### 1) Seduhan

Merupakan metode ekstraksi paling sederhana hanya dengan merendam simplisia dengan air panas selama waktu tertentu (5-10 menit) (Marjoni, 2016:20).

#### 2) Coque (penggodokan)

Merupakan proses penyarian dengan cara menggodok simplisia hasilnya dapat langsung digunakan sebagai obat secara keseluruhan termasuk ampasnya atau hanya hasil godokannya saja tanpa menggunakan api langsung ampas (Marjoni, 2016:21).

#### 3) Digestasi

Digestasi adalah proses ekstraksi yang cara kerjanya hampir sama dengan maserasi, hanya saja digesti menggunakan pemanasan rendah pada suhu 30-40°C. Metode ini biasanya digunakan untuk simplisia yang disari baik pada suhu biasa (Marjoni, 2016:21).

#### 4) Infusa

Infusa merupakan sediaan cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit sambil sesekali diaduk (Marjoni, 2016:21).

#### 5) Dekokta

Proses penyarian secara dekokta hampir sama dengan infusa, perbedaannya hanya terletak pada lamanya waktu pemanasan. Waktu pemanasan pada dekokta lebih lama dibanding metode infusa, yaitu 30 menit terhitung setelah suhu mencapai 90°C. Metode ini sudah sangat jarang digunakan kerana selain proses penyariannya yang kurang

sempurna dan juga tidak dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat yang termolabil (Marjoni, 2016:21).

#### 6) Refluks

Refluks merupakan proses ekstraksi dengan pelarut pada titik didih pelarut selama waktu dan jumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik (kondensor), proses ini umumnya dilakukan 3-5 kali pengulangan pada residu (Marjoni, 2016:22).

#### 7) Soxhletasi

Proses soxhletasi merupakan ekstraksi panas menggunakan alat khusus berupa ekstraktor soxhletasi. Suhu yang digunakan lebih rendah dibandingkan dengan suhu pada metoda refluks (Marjoni, 2016:22).

Berdasarkan literatur (Marjoni, 2016:18) terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan ekstraksi :

1. Jumlah simplisia yang akan diekstrak
2. Derajat kehalusan simplisia
3. Jenis pelarut yang akan digunakan dalam ekstraksi
4. Waktu ekstraksi
5. Metode ekstraksi
6. Kondisi proses ekstraksi

Pada penelitian ini untuk melakukan ekstraksi digunakan metode maserasi atau menggunakan metode cara dingin. Metode maserasi digunakan untuk menarik semua metabolit sekunder yang tidak tahan terhadap pemanasan dan metode ini cukup efektif untuk mencegah kerusakan ekstrak.

### **D. Pelarut**

Pelarut pada umumnya adalah zat yang berada pada larutan dalam jumlah yang besar, sedangkan zat lainnya dianggap zat terlarut. Pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi merupakan pelarut terbaik zat aktif yang terdapat dalam sampel simplisia, sehingga zat aktif dapat dipisahkan dari simplisia dan senyawa lainnya yang ada dalam simplisia tersebut (Marjoni, 2016:29).

Tabel 2.1 Tabel Konstanta Dielektrik  
Sumber: (Martin, 1990)

Zat	Konstanta Dielektrik ( $\epsilon$ )
N-Metilformamida	182
Hidrogen sinanida	114
Formamida	110
Air	78,5
Gliserol	42,5
Metanol	32,6
Etanol	30
Tetrametilurea	23,1
Aseton	20,7
n-Propanol	20,1
Isopropanol	18,3
Isopentanol	14,7
1-Pentanol	13,9
Benzil alkohol	13,1
Fenol	9,8 (60°C)
Etil asetat	6,02
Kloroform	4,80
Asam hidroklorida	4,60
Dietil eter	4,34 (20°C)
Asetonitril	3,92
Karbon disulfida	2,64
Trietilamin	2,42
Toluen	2,38
Beeswax (padat)	2,8
Benzen	2,27
Karbon tetraklorida	2,23
1,4-Dioksana	2,21
Heksana	2
Pentana	1,84 (20°C)

a) Pelarut Polar

Pelarut polar adalah senyawa yang memiliki rumus umum ROH dan menunjukkan adanya atom hidrogen yang menyerang atom elektronegatif. Pelarut dengan tingkat kepolaran yang tinggi merupakan pelarut yang baik untuk semua jenis zat aktif. Pelarut polar juga dapat menarik senyawa-senyawa dengan tingkat kepolaran lebih rendah. Pelarut polar diantaranya adalah air, etanol, dan asam asetat (Marjoni, 2016:33)

### 1) Air

Air merupakan salah satu pelarut yang mudah, murah dan dipakai secara luas oleh masyarakat. Pada suhu kamar, air merupakan pelarut yang baik melarutkan berbagai macam zat seperti : garam-garam alkaloida, glikosida, asam tumbuh-tumbuhan, zat warna dan garam-garam mineral lainnya (Marjoni, 2016: 30).

### 2) Etanol

Berbeda dengan air yang dapat melarutkan berbagai macam zat aktif, etanol hanya dapat melarutkan zat-zat tertentu saja seperti alkaloida, glikosida, damar-damar dan minyak atsiri. Etanol tidak bisa digunakan untuk mengeskraksi bahan dari jenis-jenis gom, gula, dan albumin (Marjoni, 2016:30).

### 3) Asam asetat

Asam asetat merupakan salah satu asam karboksilat paling sederhana setelah asam format. Larutan asam asetat dalam air merupakan sebuah asam lemah, artinya hanya terdisosiasi menjadi ion  $H^+$  dan  $CH^3COO^-$ . Asam asetat memiliki konstanta dielektrik yang sedang yaitu sebesar 6,2 sehingga dapat melarutkan baik senyawa polar seperti garam anorganik dan gula, asam asetat dapat melarutkan senyawa non polar seperti minyak dan unsur-unsur seperti sulfur dan iodine (Sinta, 2019).

### b) Pelarut Semipolar

Pelarut semipolar adalah pelarut yang memiliki molekul yang tidak mengandung ikatan O-H. Pelarut semipolar memiliki tingkat kepolaran yang lebih rendah dibandingkan dengan pelarut polar. Pelarut semipolar diantaranya adalah aseton, etil asetat, DMSO dan diklorometan (Marjoni, 2016:34).

#### 1) Aceton

Aceton memiliki kemampuan hampir sama dengan heksana dimana aceton mampu melarutkan dengan baik berbagai macam lemak, minyak atsiri dan damar. Akan tetapi, aceton tidak dipergunakan untuk sediaan galenik pemakaian dalam (Marjoni, 2016: 31).

#### 2) Etil Asetat

Etil asetat merupakan pelarut dengan toksisitas rendah yang bersifat semi polar sehingga diharapkan dapat menarik senyawa yang bersifat polar maupun nonpolar.

Pelarut etil asetat merupakan pelarut semi polar yang dapat melarutkan senyawa flavonoid dalam bentuk O-glikosida dan tannin (Tanaya dan Retnowati, 2015).

c) Pelarut Non Polar

Pelarut nonpolar merupakan senyawa yang memiliki konstanta dielektrik yang rendah dan tidak larut dalam air. Pelarut ini baik digunakan untuk menarik senyawa-senyawa yang sama sekali tidak larut dalam pelarut polar seperti minyak. Pelarut nonpolar diantaranya adalah heksana, kloroform dan eter (Marjoni, 2016:34)

1) Eter

Eter merupakan pelarut yang sangat mudah menguap sehingga tidak dianjurkan untuk pembuatan sediaan obat yang akan disimpan dalam jangka waktu yang lama.

2) Heksana

Heksana adalah pelarut yang berasal dari penyulingan minyak bumi. Heksana merupakan pelarut yang baik untuk lemak dan minyak. Pelarut ini biasanya dipergunakan untuk menghilangkan lemak pengotor dari simplisia sebelum simplisia tersebut dibuat sediaan galenik.

3) Chloroform

Chloroform tidak dipergunakan untuk sediaan dalam karena secara farmakologi, chloroform mempunyai efek toksik. Chloroform biasanya digunakan untuk menarik bahan-bahan yang mengandung basa alkaloida, damar, minyak lemak, dan minyak atsiri.

## E. Kromatografi

Kromatografi didefinisikan sebagai prosedur pemisahan zat terlarut oleh suatu proses migrasi diferensial dinamis dalam sistem yang terdiri dari dua fase, salah satu diantaranya bergerak secara berkesinambungan dengan arah tertentu dan di dalamnya terdapat zat-zat yang menunjukkan perbedaan mobilitas, disebabkan adanya perbedaan absorbs, partisi, kelarutan, tekanan uap, ukuran molekul atau kerapatan muatan ion (Febryanto, 2017).

Kromatografi pada prinsipnya adalah suatu teknik pemisahan menggunakan dua fase yaitu fase gerak (*mobile*) dan fase diam (*stationary*). Pemisahan terjadi

berdasarkan distribusi komponen zat yang dianalisa (analit) antara dua fasa tersebut dalam mana pemisahan komponen terjadi secara diferensial yang dibawa fase gerak melewati fase diam. Fase gerak dapat berupa cairan (kromatografi cair) atau berupa gas (kromatografi gas). Sedangkan fasa diam adalah berupa padatan atau absorpsi atau cairan atau partisi. Pembagian kromatografi pada umumnya didasarkan pada fase gerak yaitu kromatografi cair dan kromatografi gas sehingga ada empat jenis kromatografi seperti berikut.

a) Fase gerak cair dan fasa diam cair.

Contoh: - kromatografi kertas

- kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC)

b) Fase gerak cair dan fasa diam padat

Contoh: - kromatografi lapis tipis (KLT)

- kromatografi kolom

c) Fase gerak gas dan fasa diam cair

Contoh: kromatografi gas cair (GLC)

d) Fase gerak gas dan fasa diam padat

Contoh: kromatografi gas padat (GSC)

#### 1. Kromatografi Kertas

Kromatografi kertas merupakan metode pemisahan sederhana yang digunakan untuk memisahkan komponen pigmen zat warna, biasanya pigmen. Kromatografi digunakan untuk memisahkan campuran dari substansinya menjadi komponen-komponennya. Semua jenis kromatografi pasti memiliki fase diam (biasanya berupa padatan) dan fase gerak (gas atau cairan). Fase gerak dilewatkan melalui fase diam sehingga sampel ikut terbawa oleh fase gerak. Bila kepolaran sampel lebih tinggi ke fase gerak maka sampel akan lebih terbawa fase gerak dan sebaliknya. Prinsip kromatografi kertas adalah adanya pemisahahan substansi material (sampel) antara dua fase, yaitu fase diam dan fase gerak. Bila sampel lebih polar ke fase gerak maka akan terikut elusi. Komponen sampel campuran terpisah karena perbedaan afinitas terhadap air daripada fase diam (Mubarok, 2021).

## 2. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis (KLT) adalah tipe kromatografi cair yang fase diamnya berupa lapisan tipis sorben partikel yang seragam dalam bentuk pelat gelas, aluminium foil, atau plastik. Prinsip kerja kromatografi lapis tipis adalah pemisahan sampel berdasarkan perbedaan kepolaran dari sampel versus pelarut fase gerak yang digunakan. Teknik KLT menggunakan fase diam dalam bentuk plat tipis silika dan fase geraknya bisa berupa air atau pelarut organik. Pemilihan fase gerak ini tergantung dengan jenis sampel yang akan dipisahkan (Mubarok, 2021).

Kromatografi lapis tipis bertujuan untuk memisahkan berbagai senyawa dalam jumlah kecil. Fase diam yang dipergunakan dalam KLT adalah penjerap berukuran kecil dengan diameter partikel antara 10-30  $\mu\text{m}$ . Penjerap yang paling sering digunakan adalah silika dan serbuk selulosa, selain itu penjerap juga dapat menggunakan silika yang telah dimodifikasi, resin penukar ion, gel eksklusi, dan siklodekstrin yang digunakan untuk pemisahan kiral. Mekanisme penjerap pada KLT adalah partisi dan adsorpsi. Fase gerak pada KLT bisa ditentukan melalui kajian pustaka atau dengan metode coba-coba untuk mendapatkan pelarut dengan hasil pemisahan terbaik. Sistem yang sangat sederhana adalah campuran 2 pelarut organik karena daya elusi campuran kedua pelarut ini bisa mudah diatur sedemikian rupa sehingga pemisahan bisa terjadi secara optimal.

Harga  $R_f$  adalah jarak yang dilalui noda sampel dibagi jarak yang dilalui pelarut. Untuk senyawa tidak berwarna maka deteksi noda dengan uap Iodium dan lampu UV. Untuk analisis kualitatif maka dibandingkan dengan  $R_f$  standar otentik yang dielusi secara bersama-sama dengan sampel (Mubarok, 2021).

### **F. Pemeriksaan Senyawa Flavonoid Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis**

Penyiapan fase diam Silica gel G60 F254/plat KLT dengan panjang 8 cm dan lebar 2 cm, lalu diaktivasi dengan oven pada suhu 100C selama 10 menit. Sebanyak 10 mg ekstrak dilarutkan dalam 1 ml etanol kemudian ditotolkan pada fase diam (Cahyaningsih, 2017).

Identifikasi senyawa Flavonoid Fase gerak asam asetat glacial : butanol : air (1:4:5), dengan penampak noda uap ammonia. Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya noda berwarna kuning coklat setelah diuap di ammonia, pada pengamatan dengan sinar tampak dan berwarna biru pada UV 366 nm menegaskan adanya kandungan flavonoid (Cahyaningsih, 2017).

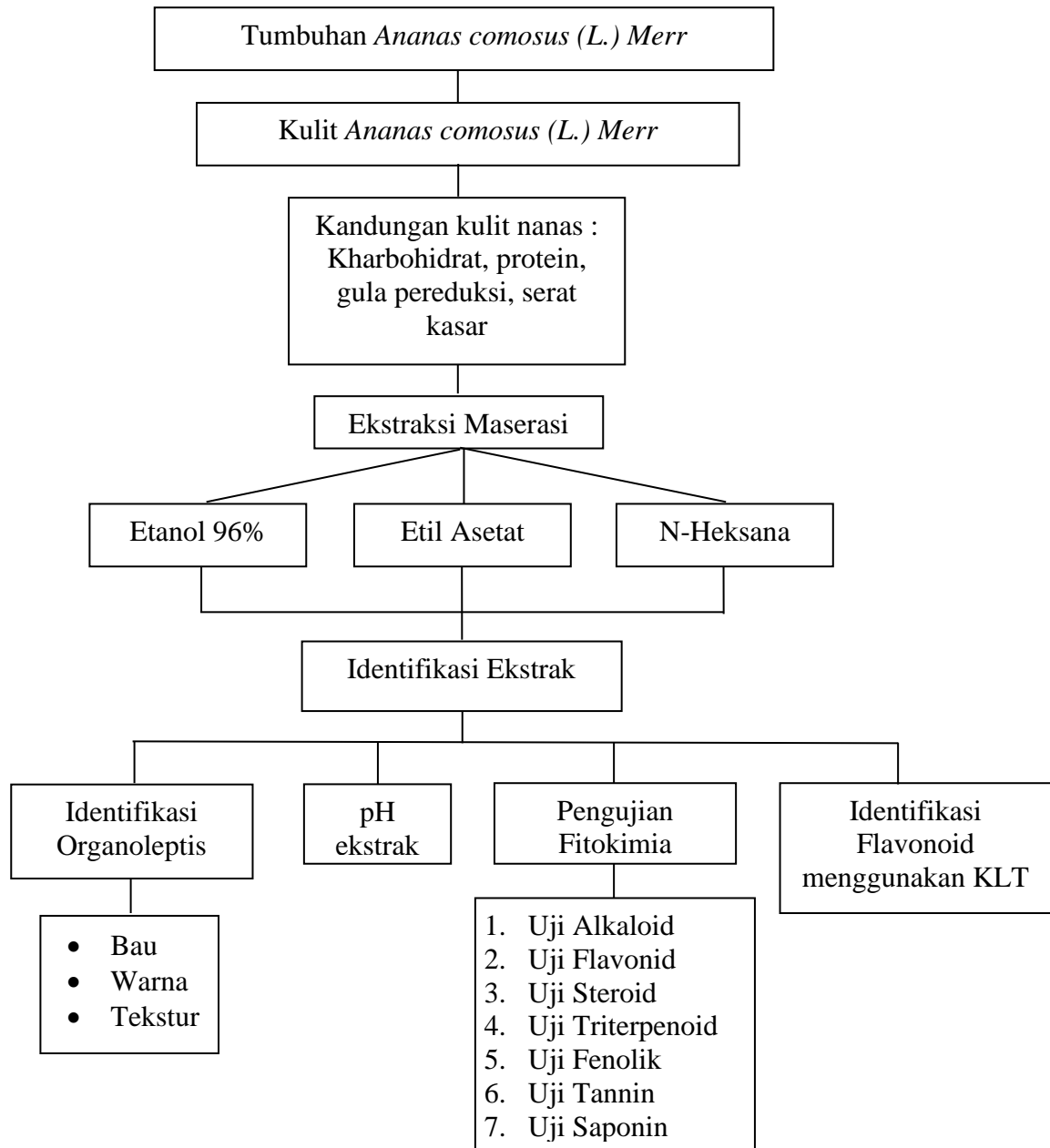
Berdasarkan penelitian (Usman dan Muin, 2023) penentuan senyawa flavonoid metode kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan eluen etil asetat : n-hexan (1:1) dengan penampak noda bercak berwarna kuning, biru atau hijau menggunakan silica gel 245 nm sebagai fase diam yang bersifat polar dimana lempeng dipotong dengan ukuran 7x1 cm kemudian diaktifkan dengan cara pemanasan di dalam oven 120°C selama 15 menit. Lempeng yang telah ditotolkan diidentifikasi dibawah sinar UV akan timbul bercak noda berwarna kuning atau biru atau hijau, maka ekstrak yang diuji positif mengandung flavonoid.

Berdasarkan penelitian (Romlah et al, 2019) penentuan senyawa flavonoid dengan mempertegas menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan fase gerak n-heksana : etil asetat : methanol : air (65 : 25 : 10 : 5) dengan menggunakan plat silica gel GF 254. Bercak pada klat KLT diamati secara visual serta diidentifikasi di bawah sinar UV dan selanjutnya disemprot menggunakan pereaksi AlCl<sub>3</sub> 5% untuk menimbulkan warna bercak noda berwarna kuning.

Berdasarkan penelitian (Putri dan Raharjo, 2019) penentuan senyawa flavonoid dengan mempertegas menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan eluen methanol : air (4:6) dengan menggunakan plat silica gel 254 dan diuapi dengan amonia. Bercak noda pada plat KLT diamati secara visual dan menggunakan sinar UV, noda yang tampak berwarna kuning.

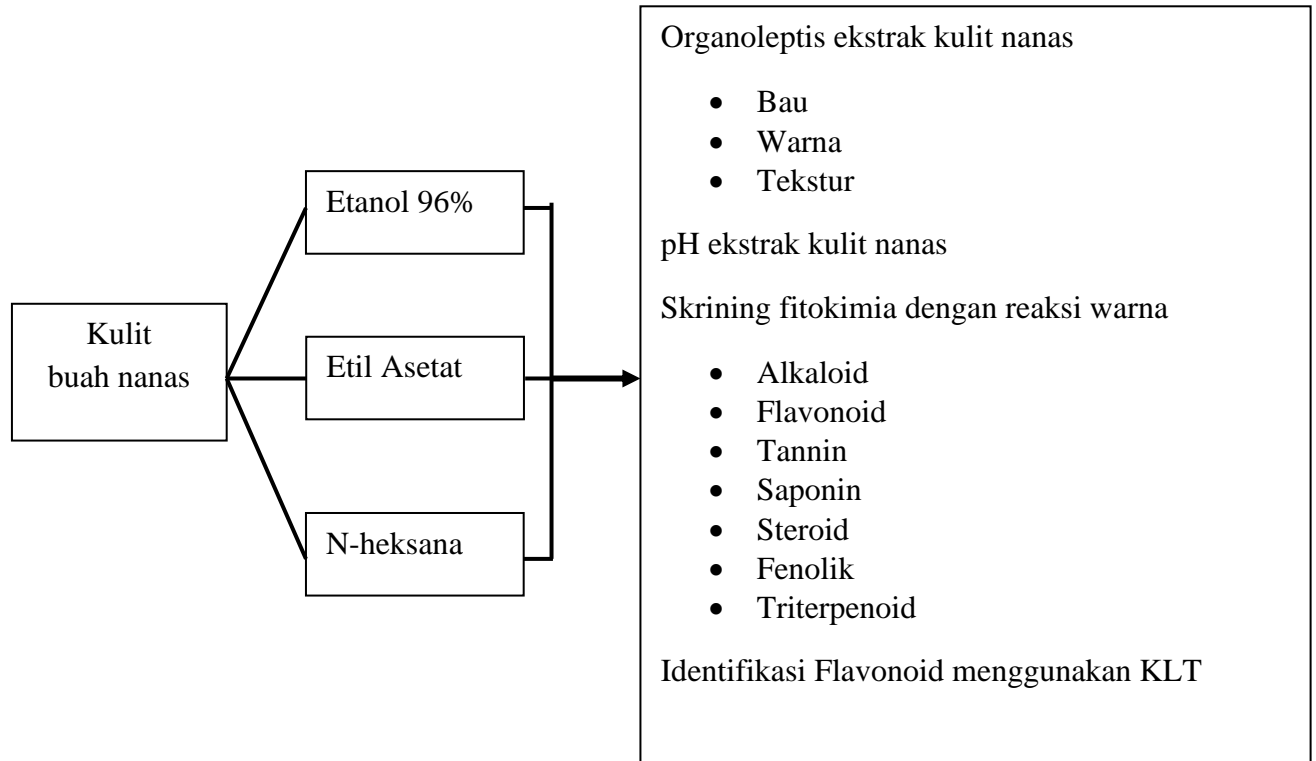


### G. Kerangka Teori



Sumber : Marjoni, 2016  
Gambar 2.4 Kerangka Teori

## H. Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Kerangka Konsep

## I. Definisi Operasional

Tabel 2.2 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Polaritas Pelarut	Pelarut yang digunakan untuk mengesktrak sampel	Observasi dari hasil literature	Literatur	Pelarut polar (etanol 96%), semipolar (etil asetat), non-polar (n-heksana)	Nominal
2.	Organoleptis Ekstrak Kulit Nanas	Bau, warna, tekstur ekstrak kulit nanas yang telah diuapkan sehingga bobot konstan	Observasi	Panca Indera	Konsistensi, warna dan bau.	Nominal
3.	Senyawa Flavonoid	Senyawa apabila terbentuk warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alcohol pada uji flavonoid ini. (Marjoni, 2016)	Observasi	Dengan mata atau visualisasi	(+) apabila terbentuk warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol.  (-) apabila tidak terbentuk warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol.	Nominal
4.	Senyawa Alkaloid	Senyawa yang terbentuk endapan setelah direaksikan dengan pereaksi Dregendorf, Bouchardat, dan Mayer (Marjoni, 2016)	Observasi	Dengan mata atau visualisasi	(+) apabila terbentuk endapan pada sampel yang sudah direaksikan dengan reagen.  (-) apabila tidak terbentuk endapan pada ketiga sampel yang sudah direaksikan dengan ketiga reagen.	Nominal
5.	Senyawa Saponin	Senyawa yang apabila terbentuk warna buih pada saat penambahan larutan HCL 2N (Marjoni, 2016)	Observasi	Dengan mata atau visualisasi	(+) apabila terbentuk buih pada saat penambahan larutan HCL 2N  (-) apabila tidak terbentuk buih pada saat penmbahan larutan HCL 2N.	Nominal

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
6.	Senyawa Tanin	Senyawa apabila terbentuk endapan berwarna hitam kebiruan atau kehijauan saat penambahan NaCl dan Gelatin (Marjoni, 2016)	Observasi	Dengan mata atau visualisasi	(+) apabila terbentuk endapan berwarna hitam kebiruan atau kehijauan saat penambahan NaCl dan Gelatin  (-) apabila tidak terbentuk endapan berwarna hitam kebiruan atau kehijauan saat penambahan NaCl dan Gelatin	Nominal
7.	Senyawa Fenolik	Senyawa apabila terbentuk warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam pekat saat penambahan $\text{FeCl}_3$	Observasi	Dengan mata atau visualisasi	(+) apabila terbentuk warna hijau, merah, ungu, atau hitam pekat pada saat penambahan pereaksi $\text{FeCl}_3$  (-) apabila terbentuk warna hijau, merah, ungu, atau hitam pekat pada saat penambahan pereaksi $\text{FeCl}_3$	Nominal
8.	Senyawa Steroid	Senyawa apabila terbentuk warna ungu atau merah kemudian berubah menjadi hijau biru saat penambahan $\text{H}_2\text{SO}_4$ dan $\text{Ac}_2\text{O}$ (Marjoni, 2016)	Observasi	Dengan mata atau visualisasi	(+) apabila terbentuk warna ungu atau merah kemudian berubah menjadi hijau biru saat penambahan pereaksi $\text{H}_2\text{SO}_4$ dan $\text{Ac}_2\text{O}$  (-) apabila tidak terbentuk warna ungu atau merah kemudian berubah menjadi hijau biru saat penambahan pereaksi $\text{H}_2\text{SO}_4$ dan $\text{Ac}_2\text{O}$	Nominal

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
9.	Senyawa triterpenoid	Senyawa apabila terbentuk warna merah saat penambahan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (Marjoni,2016)	Observasi	Dengan mata atau visualisasi	(+) apabila terbentuk warna merah atau kecoklatan saat penambahan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>  (-) apabila tidak terbentuk warna merah atau kecoklatan saat penambahan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Nominal
10.	pH ekstrak	Besarnya nilai keasaman atau kebasaaan ekstrak kulit nanas	Merendam pH meter di hasil ekstrak	pH meter	Nilai pH	Rasio
11.	Identifikasi Flavonoid	Senyawa yang teridentifikasi jika terbentuknya noda berwarna kuning atau biru atau hijau setelah diuap di ammonia, pada pengamatan dengan sinar tampak dan berwarna biru atau hijau pada UV 366 nm menegaskan adanya kandungan flavonoid (Usman dan Muin, 2023)	Observasi dan diukur menggunakan penggaris dari titik penotolan hingga batas depan pada kromatogram, kemudian dihitung menggunakan rumus R <sub>f</sub>	Visualisasi oleh mata dan penggaris	Terbentuk atau tidaknya noda berwarna kuning atau biru atau hijau setelah diuap di ammonia, pada pengamatan dengan sinar tampak dan berwarna biru atau hijau pada kromatogram jika disinari sinar UV memiliki nilai R <sub>f</sub> yang sama dengan baku flavonoid	Nominal dan rasio