

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi penelitian terdiri dari daun kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) segar dan muda, yang dikumpulkan menggunakan metode pengambilan sampel bertujuan (*purposive sampling*). Pengambilan sampel bertujuan adalah metode di mana sampel tidak dipilih secara acak, tetapi berdasarkan area atau karakteristik tertentu. Populasi penelitian diperoleh dari daerah Purwodadi, Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisis, Universitas An Nuur, dan di Laboratorium Instrumentasi (Lab.1) Unit Pendukung Akademik (UPA) di Universitas Setia Budi Surakarta. Penelitian ini berlangsung dari Mei hingga Juni 2026.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari kelompok yang diteliti untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan adalah daun kacang hijau panjang yang masih segar dan berwarna, yang merupakan bagian utama dari bahan yang digunakan untuk membuat ekstrak tersebut, seperti yang disebutkan oleh Dewi et al., 2023. Daun kacang panjang yang dipilih harus segar dan berwarna hijau rata, jangan yang sudah mulai menguning karena bisa mengurangi kandungan senyawa aktifnya. Daun kacang panjang masih utuh, tidak ada lubang, dan tidak rusak akibat hama.

B. Variabel Penelitian

1. Variabel Utama

Penentuan kadar alkaloid total bertujuan untuk mengukur jumlah alkaloid yang ada secara keseluruhan dalam ekstrak daun kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.). Metode yang digunakan adalah spektrofotometri UV -Vis, setelah ekstrak tersebut direndam dengan etanol 96%. Untuk

membantu dalam pengukuran, digunakan kafein standar untuk membuat kurva kalibrasi.

2. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah faktor yang dimanipulasi atau diberikan perlakuan oleh peneliti (Haifa *et al.*, 2025). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi menggunakan maserasi dengan pelarut etanol 96% dan jumlah total alkaloid pada daun kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.).

3. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah hasil atau dampak dari perlakuan variabel bebas (Haifa *et al.*, 2025). Variabel yang terikat dalam penelitian ini adalah kadar alkaloid total, yang diukur dengan cara mengukur serapan menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dengan metode ekstraksi dan menggunakan pelarut etanol 96%.

4. Variabel Kontrol

Variabel control digunakan untuk mengendalikan faktor luar agar tidak memengaruhi hasil (Haifa *et al.*, 2025). Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah meliputi, panjang gelombang, waktu refluksi.

C. Definisi Operasional

1. Daun kacang Panjang (*Vigna unguiculata* L.) yang digunakan didapatkan di daerah Purwodadi, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah.
2. Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% karena pelarut tersebut yang konsentrasinya paling polar.
3. Ekstraksi Maserasi, Perendaman simplisia (serbuk tanaman) dalam pelarut etanol 96% pada suhu ruang selama 3 hari, dengan pengadukan sesekali untuk mencapai keseimbangan konsentrasi. Menggunakan wadah kaca tertutup rapat yang bertujuan untuk menarik zat aktif tanpa merusak senyawa.
4. Ekstrak, Langkah pemekatan menggunakan *waterbath* untuk mendapatkan sediaan ekstrak pekat atau kental.
5. Parameter, suatu nilai untuk menjelaskan ciri dari suatu populasi (Yuzan,

Yanuar and Devianto, 2019). Parameter yang digunakan yaitu parameter spesifik dan parameter nonspesifik.

6. Pengeringan, suatu cara yang digunakan untuk menghilangkan sebagian besar air yang ada pada sebuah bahan menggunakan energi panas (Junawan *et al.*, 2022). Pengeringan yang digunakan yaitu menggunakan oven pada suhu 80°C selama 24-48 jam.
7. Susut pengeringan, parameter non spesifik digunakan untuk memberikan batas maksimal besar senyawa yang hilang akibat pengeringan (Mewar and As'ad, 2023). Susut pengeringan menggunakan *moisture balance* selama 105°C dan dibiarkan selama 30 menit.
8. Uji metabolit Sekunder, Analisis kualitatif untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tannin dalam ekstrak menggunakan reagen kimia (uji tabung).
9. Senyawa alkaloid adalah senyawa organik dengan struktur cincin yang mengandung nitrogen, ditemukan secara alami sebagai metabolit sekunder pada tumbuhan dan hewan, namun penelitian farmakologis fokus pada alkaloid tumbuhan (Sitorus and Hutabarat, 2024). Senyawa alkaloid diidentifikasi menggunakan 3 reagen yaitu pereaksi *Dragendorf*, *Meyer*, dan *Wagner*.
10. Kromatografi Lapis Tipis, Proses Analisis menggunakan Teknik kromatografi Lapis tipis untuk memisahkan dan mengidentifikasi senyawa alkaloid
11. Spektrofotometri UV-Vis, Penentuan kadar alkaloid total pada ekstrak etanol daun kacang panjang (*Vigna Unguiculata* L.)

D. Alat dan Bahan

1. Alat

Labu ukur (Pyrex), pipet tetes (Pyrex), alat ekstraksi maserasi, tabung reaksi (Pyrex), neraca analitik (Acis), oven (DHG-9053A), ayakan no 40, *waterbath*, buret (Pyrex), batang pengaduk (Pyrex), Erlenmeyer (Pyrex), kertas saring (Whatman), mikro pipet tetes (Eppendorf), mesin penyerbuk, corong (Pyrex), kain flanel, *chamber* (Camag), silika gel GF254 (Merck),

spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), *moisture balance* (HCSFY-101), *rotatory evaporator* (D-one), labu leher Panjang (Pyrex), gelas *beaker* (Pyrex), kertas perkamen, sendok tanduk, *hot plate* (C-MAG HP 7), sinar UV 254 dan 366 (Camag, pH meter (Bante).

2. Bahan

Daun kacang Panjang (*Vigna unguiculata* L.), pelarut ethanol 96% (By Mart), pereaksi BCG (Smart-Lab), standar kafein (By Mart), aquadest (Onemed), reagen kualitatif (*mayer / wagner / dragendorff*) (By Mart), asam asetat (By Mart), H₂SO₄ (Smart-Lab), asam klorida pekat (Smart-Lab), amilalkohol (Smart-Lab), HCl 2M, FeCl₃ 1% (Smart-Lab), kloroform (Smart-Lab), ammonia (Smart-Lab), Metanol (Smart-Lab), NaOH 2N (By Mart), Disodium fosfat (Na₂HPO₄) (Merck), asam sitrat (C₆H₈O₇) (Merck).

E. Jalannya Penelitian

1. Determinasi Tanaman

Pertumbuhan yang akan diteliti sebelum dikumpulkan sebagai sampel harus didahului dengan proses identifikasi terlebih dahulu. Tujuan dari penentuan ini adalah agar kita mengetahui pasti jenis tanaman yang sedang diteliti, sehingga tidak terjadi kesalahan saat mengumpulkan bahan dan mencegah kemungkinan tanaman yang diteliti tercampur dengan tanaman lainnya. Penetapan dilakukan di Pusat Pelayanan Kesehatan Tradisional, Kalisoro, Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. Tujuan melakukan determinasi adalah agar memastikan bahwa spesies daun kacang panjang yang digunakan merupakan spesies *Vigna unguiculata* (L.) (Klau and Hesturini, 2021).

2. Pengumpulan Bahan

Tanaman daun kacang panjang diperoleh dari daerah Purwodadi, Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa Tengah. Daun yang dipilih dalam kondisi segar, berwarna hijau, dan tidak terkena penyakit.

3. Pembuatan Serbuk Daun Kacang Panjang

Daun kacang panjang yang sudah dipetik dari pohonnya dicuci

dengan air mengalir agar kotoran yang masih melekat bisa hilang, lalu dijemur dalam oven dengan suhu 80 °C selama 24 sampai 48 jam hingga benar - benar kering. Kemudian di haluskan menggunakan grinder simplisia dan diayak menggunakan ayakan mes 40 untuk mendapatkan simplisia halus. Dari sebuah jurnal mengatakan bahwa penggunaan oven dapat menghasilkan jumlah alkaloid total lebih tinggi dibandingkn dengan penggunaan sinar matahari selama proses pengeringan (Amiri, Arabhosseini and Mehrjerdi, 2023).

4. Standarisasi

a. Organoleptis

Pengujian terhadap rasa, warna, aroma, bentuk, dan tekstur suatu produk dapat dilakukan melalui pengujian organoleptik, yang juga dikenal sebagai evaluasi sensori. Metode ini memanfaatkan indera manusia untuk mengenali ciri-ciri sensori produk, karena hingga saat ini belum ada alat atau mesin yang mampu meniru kepekaan indera manusia secara sempurna (Rizal *et al.*, 2024).

b. Penetapan Susut Pengeringan Serbuk Simplisia Daun Kacang Panjang Menggunakan Alat *Moisture Balance*.

Pengukuran kadar air dilakukan menggunakan alat *moisture balance* yang bekerja dengan prinsip pengukuran penurunan massa sampel akibat proses penguapan air. Sebanyak 2 g ekstrak ditimbang secara teliti, kemudian dimasukkan ke dalam wadah sampel yang tersedia pada alat. Selanjutnya, wadah ditutup dan alat dioperasikan pada suhu 105°C selama 30 menit. Proses pengeringan berlangsung hingga terdengar bunyi indikator dari alat yang menunjukkan bahwa pengukuran telah selesai. Kadar air yang ditetapkan untuk ekstrak diharapkan berada di bawah 10%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kandungan kelembapan ekstrak berada dalam batas yang sesuai serta bertujuan memperoleh bobot sampel yang konstan atau stabil (Kemenkes RI, 2017). Susut pengeringan menggunakan *moisture balance* adalah metode standar untuk menentukan kadar air dan

senyawa volatil dalam sampel (simplisia/ekstrak) dengan cara pemanasan (biasanya 100-105°C) dan pengukuran selisih berat sebelum-sesudah kering. Alat ini memberikan hasil yang cepat dan akurat untuk standar mutu, dengan tujuan membatasi kadar air (umumnya <10%) agar mencegah kerusakan (Pakiding, 2022).

5. Pembuatan Etanol Ekstrak Daun Kacang Panjang

Sebanyak satu bagian serbuk simplisia kering dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak sepuluh bagian. Penggunaan etanol dengan konsentrasi 96% dipilih karena dinilai efektif dalam membantu proses ekstraksi dan penarikan kandungan alkaloid total dari simplisia. Dalam jurnal (Wahyuni and Marpaung, 2020) menyatakan dalam penarikan senyawa alkaloid, etanol 50%, 70% dan 96% menyatakan hasil akhir kadar tertinggi dalam penarikan senyawa alkaloid adalah menggunakan etanol 96%. Rendam selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk, kemudian diamkan selama 18 jam. Pisahkan maserat dengan cara sentrifugasi, dekantasi atau filtrasi. Ulangi proses penyarian sekurang-kurangnya satu kali dengan jenis pelarut yang sama dan jumlah volume pelarut sebanyak setengah kali jumlah volume pelarut pada penyarian pertama. Kumpulkan semua maserat, kemudian uapkan dengan penguap vakum atau penguap tekanan rendah dapat juga menggunakan “*rotatory evaporator*” hingga diperoleh ekstrak kental. Hitung rendemen yang diperoleh yaitu persentase bobot (b/b) antara rendemen dengan bobot serbuk simplisia yang digunakan dengan penimbangan. Rendemen harus mencapai angka sekurang-kurangnya sebagaimana ditetapkan pada masing-masing monografi ekstrak (Tarusu *et al.*, 2019).

Perhitungan Rendemen:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak kental (gram)}}{\text{Bobot simplisia awal (gram)}} \times 100\%$$

6. Uji Bebas Etanol Ekstrak Daun Kacang Panjang

Sebanyak 0,5 g ekstrak yang diambil ditambahkan 2 mL asam asetat dan 2 mL H₂SO₄, kemudian dipanaskan. Reaksi positif bebas etanol

ditunjukkan dengan tidak tercium bau ester wangi. Jika masih tercium bau ester wangi, artinya masih ada kandungan etanol yang mengalami esterifikasi (Priamsari and Rokhana, 2020).

7. Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Daun Kacang Panjang

a. Alkaloid

Sebanyak 0,1 g sampel ditimbang, kemudian ditambahkan 5 mL kloroform dan 3 tetes amonia. Campuran tersebut dikocok hingga homogen, kemudian fraksi kloroform dipisahkan dan diasamkan menggunakan 2 tetes H_2SO_4 . Selanjutnya, fraksi yang diperoleh dibagi ke dalam tiga tabung reaksi untuk dilakukan pengujian menggunakan pereaksi Dragendorff, Mayer, dan Wagner. Keberadaan alkaloid ditunjukkan melalui terbentuknya endapan dengan karakteristik tertentu. Pereaksi Mayer menghasilkan endapan putih, pereaksi Wagner ditandai dengan terbentuknya endapan cokelat, sedangkan pereaksi Dragendorff memberikan endapan berwarna merah (Pratiwi *et al.*, 2023).

b. Flavonoid

Sebanyak 0,1 g ekstrak ditimbang dan dimasukkan ke dalam gelas piala, kemudian ditambahkan 10 mL akuades. Campuran dipanaskan hingga mencapai titik didih selama kurang lebih 5 menit. Setelah pemanasan selesai, campuran disaring dan filtrat yang diperoleh digunakan sebagai larutan uji. Filtrat selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan pita magnesium, 1 mL asam klorida pekat, serta 1 mL amilalkohol. Campuran dikocok secara kuat hingga tercampur sempurna. Hasil positif adanya flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan amilalkohol (Pratiwi *et al.*, 2023).

c. Saponin

Sebanyak 0,1 g sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam gelas piala, kemudian ditambahkan 10 mL air panas. Campuran dipanaskan hingga mendidih selama 5 menit, kemudian disaring untuk

memperoleh filtrat sebagai larutan uji. Filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup dan dikocok kuat selama kurang lebih 10 detik, lalu didiamkan selama 10 menit. Selanjutnya, sebanyak 1 mL HCl 2 M ditambahkan ke dalam filtrat. Keberadaan saponin ditandai dengan terbentuknya busa atau gelembung yang tetap stabil setelah penambahan asam (Pratiwi *et al.*, 2023).

d. Fenolik

Identifikasi senyawa fenol dilakukan dengan menambahkan 10 tetes ekstrak daun kacang panjang ke dalam 5 tetes larutan FeCl_3 1%. Campuran kemudian diamati untuk mengetahui adanya perubahan warna. Hasil uji dinyatakan positif mengandung senyawa fenol apabila terjadi perubahan warna menjadi hijau, ungu, biru, atau hitam (Pratiwi *et al.*, 2023).

e. Tanin

Sebanyak 0,5 g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan air panas dan dikocok hingga tercampur secara homogen. Selanjutnya, larutan FeCl_3 ditambahkan ke dalam campuran dan perubahan warna diamati. Terbentuknya warna biru hingga biru kehitaman menunjukkan adanya tanin jenis pirogalol. Sementara itu, keberadaan tanin jenis katekol ditandai dengan munculnya warna hijau atau biru kehijauan disertai terbentuknya endapan setelah penambahan larutan FeCl_3 (Maryam, Taebe and Toding, 2020).

8. Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Sebelum digunakan untuk proses pemisahan, lempeng KLT terlebih dahulu diaktivasi dengan pemanasan dalam oven pada suhu 110°C selama 30 menit. Lempeng yang digunakan berukuran 8×3 cm. Ekstrak etanol daun kacang panjang kemudian disuspensikan menggunakan etanol 96% dan ditotolkan pada lempeng KLT yang sebelumnya telah diberi tanda batas awal dan batas elusi. Proses identifikasi dilakukan menggunakan metode kromatografi lapis tipis dengan fase gerak berupa campuran kloroform dan metanol dengan perbandingan 9:1. Eluen terlebih dahulu dijenuhkan di

dalam *chamber* menggunakan kertas saring. Setelah kondisi jenuh tercapai, lempeng KLT yang telah ditotoli sampel dimasukkan ke dalam *chamber* dan proses elusi dilakukan hingga mencapai batas yang telah ditentukan. Bercak hasil pemisahan kemudian diamati menggunakan sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm. Selanjutnya, deteksi bercak dilakukan dengan menyemprotkan pereaksi Dragendorff. Nilai R_f setiap bercak dihitung dan dibandingkan dengan nilai R_f dari baku pembanding kafein (Prenty, 2024).

9. Identifikasi dan Pengukuran Kadar Alkaloid Total Secara Spektro UV-Vis

a. Pembuatan Larutan *Bromocresol Green* (BCG)

Sebanyak 69,8 mg *bromocresol green* ditimbang, kemudian dilarutkan dalam campuran 3 mL NaOH 2 N dan 5 mL akuades. Larutan tersebut dipanaskan pada rentang suhu 50–60°C selama 15 menit hingga *bromocresol green* terlarut secara sempurna. Setelah proses pelarutan selesai, larutan kemudian ditambahkan akuades hingga volume akhir mencapai 1 L (Karim, Adnan and Irmawati, 2022).

b. Pembuatan *Buffer Fosfat* pH 4,7

Larutan dapar fosfat dengan pH 4,7 disiapkan dengan mencampurkan larutan disodium fosfat (Na_2HPO_4) berkonsentrasi 0,2 M dengan larutan asam sitrat ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) 0,2 M. Kedua larutan tersebut dicampurkan hingga diperoleh larutan dapar dengan nilai pH sebesar 4,7 (Karim, Adnan and Irmawati, 2022).

c. Preparasi Larutan Induk Kafein

Sebanyak 10 mg kafein ditimbang secara teliti, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur berkapasitas 100 mL. Kafein dilarutkan menggunakan etanol, selanjutnya volume larutan dicukupkan dengan etanol hingga mencapai tanda batas. Dengan demikian, diperoleh larutan baku kafein dengan konsentrasi 100 ppm (Karim, Adnan and Irmawati, 2022).

d. Penentuan Operating time

Sebanyak 1 mL larutan induk kafein dengan konsentrasi 100

ppm dipipet, kemudian ditambahkan 5 mL dapar fosfat dan 5 mL larutan *bromocresol green* (BCG). Campuran selanjutnya diekstraksi menggunakan 5 mL kloroform sebanyak dua kali. Fase kloroform yang terbentuk dikumpulkan, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Volume larutan dicukupkan dengan kloroform hingga tanda batas dan dikocok sampai homogen. Selanjutnya, dilakukan pengukuran untuk menentukan waktu ketika serapan larutan menunjukkan kondisi yang stabil (Karim, Adnan and Irmawati, 2022).

e. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kafein

Sebanyak 1 mL larutan induk kafein 100 ppm dipipet, kemudian ditambahkan 5 mL dapar fosfat dan 5 mL larutan *bromocresol green* (BCG). Campuran tersebut diekstraksi menggunakan 5 mL kloroform sebanyak dua kali, kemudian fase kloroform dipisahkan dan dikumpulkan. Fase kloroform selanjutnya dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan volumenya dicukupkan dengan kloroform hingga tanda batas, kemudian dikocok hingga homogen. Larutan didiamkan selama waktu *operating time* yang telah diperoleh sebelumnya. Setelah itu, dilakukan pengukuran absorbansi pada rentang panjang gelombang 250–300 nm untuk menentukan panjang gelombang maksimum (Karim, Adnan and Irmawati, 2022).

f. Pembuatan Kurva Baku

Pembuatan kurva baku dilakukan menggunakan larutan dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Masing-masing konsentrasi dibuat dengan memipet larutan induk kafein 100 ppm sebanyak 1, 2, 3, 4, dan 5 mL. Larutan tersebut kemudian ditambahkan 5 mL dapar fosfat pH 4,7 dan 5 mL larutan *bromocresol green* (BCG) 10^{-4} M. Selanjutnya, campuran diekstraksi menggunakan 5 mL kloroform sebanyak dua kali. Fase kloroform yang diperoleh kemudian dipisahkan dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, lalu volumenya dicukupkan dengan kloroform hingga tanda batas dan dikocok hingga homogen. Larutan selanjutnya didiamkan selama waktu *operating time* yang telah

ditentukan. Setelah itu, absorbansi masing-masing larutan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh sebelumnya (Karim, Adnan and Irmawati, 2022).

g. Pembuatan Larutan Ekstrak Daun Kacang Panjang

Sebanyak 0,1 g ekstrak ditimbang, kemudian dilarutkan dalam 10 mL etanol. Larutan tersebut dikocok hingga tercampur secara homogen sehingga diperoleh larutan sampel dengan konsentrasi 10.000 ppm. Selanjutnya, sebanyak 1 mL larutan dipipet dan dilakukan pengenceran, kemudian dikocok kembali hingga homogen hingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1.000 ppm (Karim, Adnan and Irmawati, 2022).

h. Penentuan Kadar Alkaloid Total

Sebanyak 6 mg masing-masing ekstrak daun kacang panjang ditimbang, kemudian dilarutkan menggunakan 3 mL larutan asam klorida (HCl) 2 N. Larutan selanjutnya disaring untuk memperoleh filtrat yang digunakan sebagai larutan uji. Filtrat tersebut kemudian ditambahkan 5 mL dapar fosfat pH 4,7 dan 5 mL larutan *bromocresol green* (BCG) 10^{-4} M. Campuran dikocok hingga homogen, kemudian kompleks yang terbentuk diekstraksi menggunakan 5 mL kloroform sebanyak dua kali. Fase kloroform yang diperoleh dipisahkan dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian volumenya dicukupkan dengan kloroform hingga tanda batas dan dikocok hingga homogen. Larutan didiamkan selama waktu *operating time* yang telah ditentukan, kemudian absorbansinya diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Prosedur pembuatan larutan sampel dilakukan sebanyak tiga kali replikasi (Karim, Adnan and Irmawati, 2022).

F. Analisis data

Perhitungan pada analisis menggunakan Kromatografi lapis tipis yaitu menggunakan perhitungan nilai R_f (*Retention Factor*), sebagai berikut:

$$R_f (\text{Retention Factor}) = \frac{\text{Jarak yang ditempuh Eluen}}{\text{Jarak yang ditempuh Pelarut}}$$

Penentuan kadar alkaloid total dilakukan dengan mencari nilai regresi linear dan perhitungan koefisien variasi regresi linear. Setelah itu dilakukan perhitungan kadar alkaloid total ekstrak etanol Daun Kacang Panjang dengan menggunakan rumus:

$$Y = bx + a$$

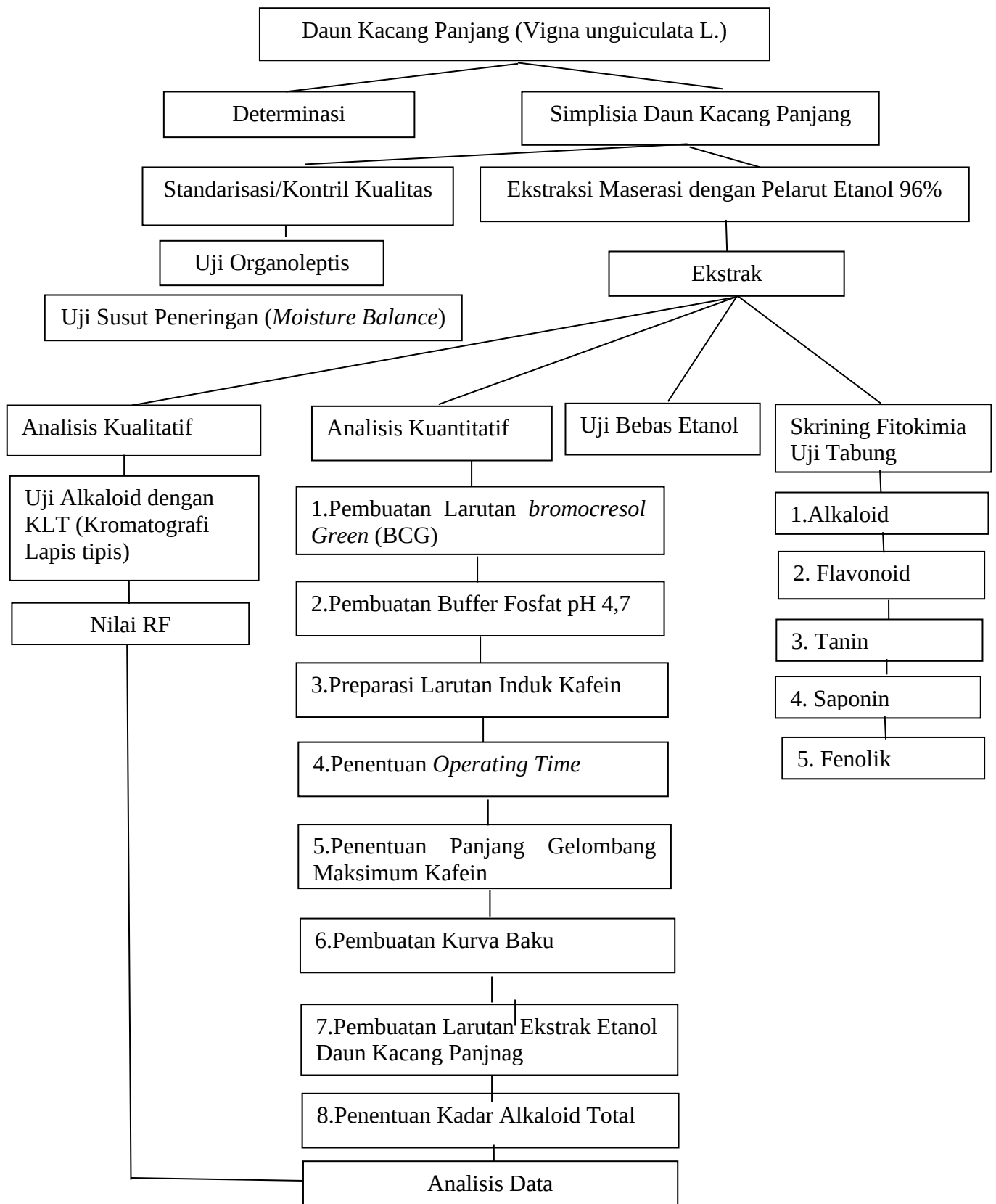
y : Nilai absoransi

b : Kemiringan (*Slope*)

a : Nilai intersep (perpotongan garis) x : Standar konsentrasi

Dari rumus tersebut akan diperoleh kadar alkaloid total (Danila and Rawar, 2022).

G. Kerangka penelitian



Gambar 5. Kerangka Penelitian

