

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman duwet (*Syzygium cumini*) yang diperoleh dari daerah Madiun, Jawa Timur.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun duwet segar, tidak busuk, berwarna hijau, bebas dari hama dapat diambil bulan Januari di daerah Madiun, Jawa Timur.

#### **B. Variabel Penelitian**

##### **1. Identifikasi variabel utama**

Variabel utama yang pertama dalam penelitian ini adalah fraksinasi dengan pelarut n-heksan sebagai pelarut non polar, etil asetat sebagai pelarut semi polar dan air sebagai pelarut polar dari daun duwet.

Variabel utama yang kedua adalah aktivitas analgesik dari fraksi n-heksan, etil asetat dan air dari ekstrak etanol daun duwet.

Variabel utama dari yang ketiga adalah metode *Randall Selitto* pada hewan uji.

##### **2. Klasifikasi variabel utama**

Variabel utama memuat identifikasi dari semua variabel yang diteliti langsung. Variabel utama yang sudah diidentifikasi dapat diklasifikasikan kembali dalam berbagai macam variabel, yaitu variabel bebas, variabel kendali, variabel tergantung.

**2.1 Variabel bebas.** Variabel bebas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah variabel yang direncanakan untuk diteliti pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah fraksi n-heksan, etil asetat dan air dari ekstrak etanol daun duwet yang diinduksi per oral pada hewan uji.

**2.2 Variabel tergantung.** Variabel tergantung yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah titik pusat persoalan yang merupakan kriteria

penelitian ini. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah aktivitas analgesik dari fraksi n-heksan, etil asetat dan air dari ekstrak etanol daun duwet dengan metode *Randall Selitto*.

**2.3 Variabel kendali.** Variabel kendali yang dimaksud dalam penelitian ini adalah variabel yang dianggap berpengaruh, sehingga perlu ditetapkan kualifikasinya agar hasil yang didapatkan tidak tersebar dan dapat diulang secara cepat. Variabel kendali yang digunakan dalam penelitian ini adalah kondisi sampel, ekstraksi, fraksinasi, kondisi laboratorium, alat-alat yang digunakan, waktu pengamatan, kondisi hewan uji seperti jenis kelamin, usia, serta galur dan kondisi penelitian.

### **3. Definisi operasional variabel utama**

Daun duwet merupakan daun yang dipetik pada bulan januari dalam keadaan segar, berwarna hijau, tidak busuk, bebas dari hama diambil dari daerah Madiun, Jawa Timur.

Sebuk daun duwet adalah serbuk yang didapat dari daun duwet yang dicuci bersih, dan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 50°C kemudian diserbuk, diblender dan diayak dengan ayakan nomor 40.

Ekstrak etanol daun duwet adalah ekstrak hasil maserasi serbuk daun duwet menggunakan pelarut etanol 96%, kemudian diuapkan dengan evaporator sampai kental.

Fraksi n-heksan adalah fraksi yang diperoleh dari ekstrak kental daun duwet yang dipartisi dengan pelarut n-heksan dan air. Fraksi etil asetat adalah fraksi yang berasal dari residu fraksi n-heksan yang dipartisi dengan menggunakan pelarut etil asetat dan air. Fraksi air adalah residu sisa partisi dengan etil asetat.

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan galur wistar, usia 2-3 bulan dengan berat badan antara 150-200 gram.

Aktivitas analgesik dengan metode *Randall Selitto* adalah pengujian secara kuantitatif dimana pada bagian kaki tikus diberi tekanan dengan beban tertentu sehingga terjadi respon penarikan kaki.

## C. Alat dan Bahan

### 1. Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender atau penggilingan sampel, ayakan nomor 40, oven, beaker glass, gelas ukur, corong pisah, Erlemeyer, batang pengaduk, pipet tetes, pipet ukur, botol maserasi, *rotary evaporator*, kertas saring, *moisture balance*, kain flanel, timbangan analitik, spuit injeksi, jarum sonde, sarung tangan, stopwatch, seperangkat alat *Randall Selitto*.

### 2. Bahan

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tikus putih jantan galur wistar dengan umur 2-3 bulan, berat badan 150-200 gram. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun duwet segar berwarna hijau, tidak berubah warna yang didapatkan pada bulan Januari dari daerah Madiun, Jawa Timur. Asam mafenamat sebagai kontrol positif, CMC Na sebagai kontrol negatif, aquadestilata atau air suling, etanol 96%, n-heksan, etil asetat dan air.

## D. Jalannya Penelitian

### 1. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman merupakan tahap pertama dalam penelitian ini adalah menetapkan kebenaran sampel tanaman daun duwet (*Syzygium cumini*) dengan cara mencocokkan ciri-ciri makroskopis dan morfologi yang ada dalam tanaman yang akan diteliti dengan kunci determinasi untuk menghindari kesalahan dari tanaman yang digunakan untuk penelitian. Determinasi dilakukan di Laboratorium Morfologi Sistematika Tumbuhan Universitas Setia Budi Surakarta.

### 2. Penyiapan dan pengumpulan bahan

Daun duwet diambil pada bulan Januari dari Madiun, Jawa Timur. Daun duwet diambil dalam keadaan masih segar, berwarna hijau, dan tidak berubah warna. Daun duwet dibersihkan agar menghilangkan kotoran-kotoran lain yang melekat dengan menggunakan air mengalir. Daun duwet yang telah dibersihkan

dilanjutkan dengan proses pengeringan yang dilakukan dengan oven pada suhu 50°C. Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air pada daun duwet sehingga dapat mengurangi bahkan mencegah pembusukan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Bahan yang sudah dikeringkan lebih mudah dihaluskan menjadi serbuk.

### 3. Pembuatan serbuk

Daun duwet yang telah dikeringkan, kemudian diserbuk dengan alat penyerbuk lalu diayak dengan menggunakan ayakan no 40 sampai serbuk terayak habis. Hasil serbuk tersebut disimpan dalam wadah kering dan tertutup rapat.

### 4. Pembuatan ekstrak etanol daun duwet

Ekstrak daun duwet dibuat dengan menggunakan metode maserasi. Serbuk daun duwet ditimbang sebanyak 1000 gram, kemudian serbuk tersebut dimasukkan ke dalam botol maserasi dan ditambah dengan larutan etanol 96% sebanyak 7,5 L. Botol maserasi disimpan dalam suhu ruangan, terhindar dari sinar matahari langsung dan digojok secara konstan setiap 3 kali sehari. Setelah 5 hari hasil maserasi yang terbentuk disaring dengan menggunakan kain flanel, untuk memisahkan antara ampas dan filtrat. Ampas yang sudah dipisahkan kemudian diberi dengan pelarut etanol 2,5 L kemudian direndam selama 2 hari untuk memperoleh perbandingan (1:10) kemudian disaring lagi dan filtrat yang diperoleh dipisahkan dengan rotary evaporator pada suhu 40°C sampai didapatkan ekstrak kental (Depkes RI 1986). Kemudian dihitung (%) rendemen dengan rumus berikut:

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang didapat}}{\text{Bobot serbuk simplisia yang diekstraksi}} \times 100\%$$

### 5. Karakterisasi serbuk dan ekstrak

Penetapan kandungan lembab serbuk dan ekstrak. Penetapan kandungan lembab serbuk dan ekstrak daun duwet dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta. Penetapan kandungan lembab Serbuk dan ekstrak daun duwet dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 2 gram, lalu diukur kadar lembab menggunakan alat *moisture balance* yang telah diatur suhunya sebesar 105°C. Selanjutnya *moisture balance* ditutup dan ditunggu sampai terdengar bunyi pada alat sebagai tanda, kemudian mencatat angka yang

muncul dalam satuan persen pada alat *moisture balance* sebagai kadar kelembapan serbuk dan ekstrak daun duwet (Kemenkes RI 2010).

Penetapan kadar air pada serbuk. Penetapan kadar air serbuk daun duwet dilakukan menggunakan alat *Sterling-Bidwell*. Metode ini dilakukan dengan cara menimbang sejumlah bahan yang diperkirakan mengandung 1 sampai 4 mL air dimasukkan dalam labu destilasi dan ditambahkan pelarut toluene jenuh air 200 mL, kemudian memasang alat *Sterling-Bidwell*. Labu dipanaskan dengan api kecil secara hati-hati setelah mendidih api dibesarkan. Pemanasan dihentikan jika pada penampung sudah tidak ada air yang menetes. Kemudian diukur kadar airnya dengan menggunakan alat *Sterling-Bidwell* dengan melihat volume pada skala alat tersebut. Kadar air dalam simplisia tidak lebih dari 10% (Kemenkes RI 2010). Apabila kadar air > 10% akan menyebabkan terjadi proses enzimatik dan kerusakan oleh mikroba sehingga penyimpanan waktu lama dapat merubah kandungan kimia yang telah terbentuk (Sayuti 2015).

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Volume terbaca}}{\text{Berat bahan}} \times 100\%$$

Penetapan kadar air pada ekstrak. Penetapan kadar air ekstrak etanol daun duwet dilakukan menggunakan alat *Sterling-Bidwell*. Metode ini dilakukan dengan cara menimbang sejumlah bahan yang diperkirakan mengandung 1 sampai 4 mL air dimasukkan dalam labu destilasi dan ditambahkan pelarut toluene jenuh air 200 mL, kemudian memasang alat *Sterling-Bidwell*. Labu dipanaskan dengan api kecil secara hati-hati setelah mendidih api dibesarkan. Pemanasan dihentikan jika pada penampung sudah tidak ada air yang menetes. Kemudian diukur kadar airnya dengan menggunakan alat *Sterling-Bidwell* dengan melihat volume pada skala alat tersebut. Kadar air dalam simplisia tidak lebih dari 10% (Kemenkes RI 2010). Apabila kadar air > 10% akan menyebabkan terjadi proses enzimatik dan kerusakan oleh mikroba sehingga penyimpanan waktu lama dapat merubah kandungan kimia yang telah terbentuk (Sayuti 2015).

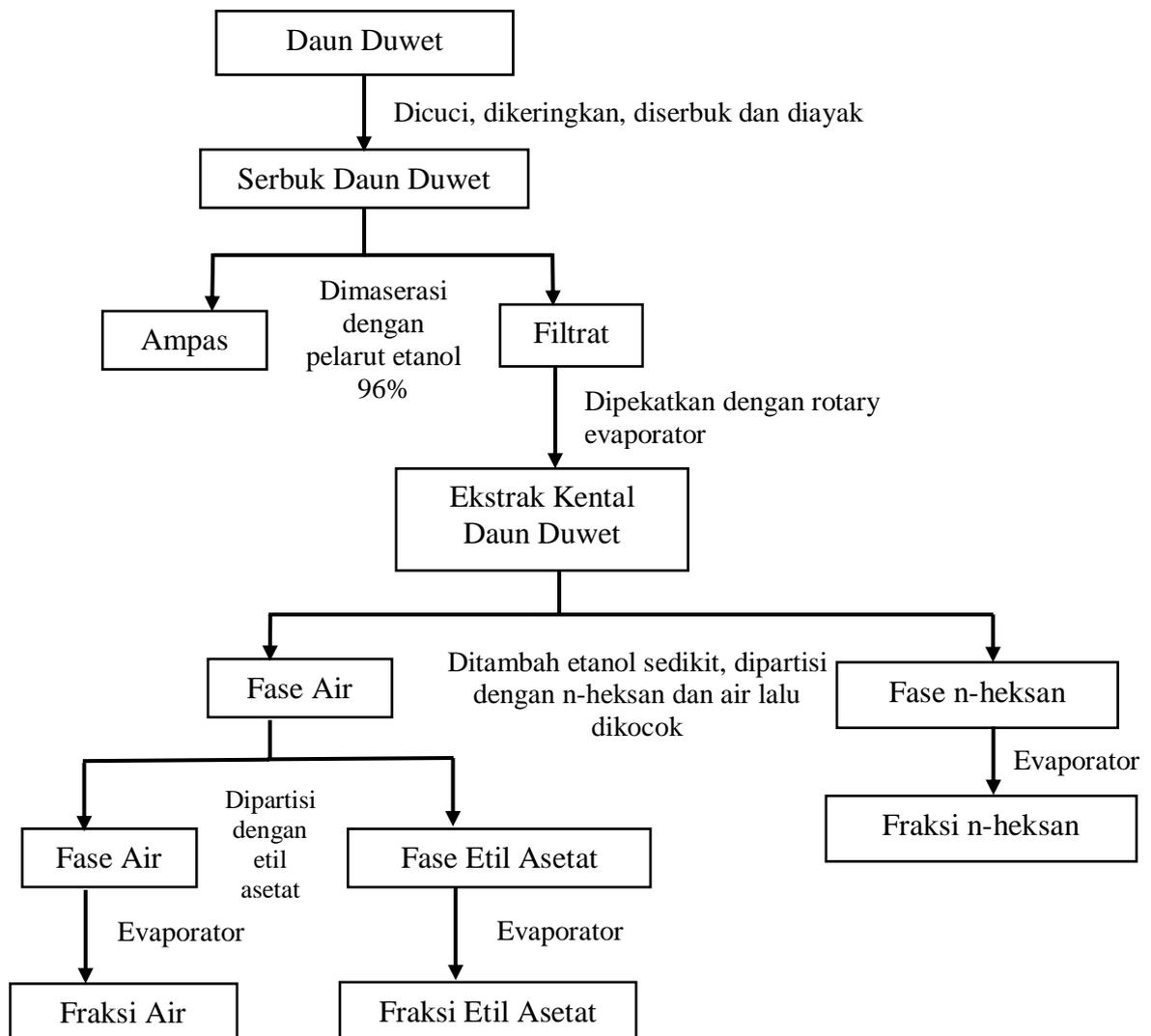
$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Volume terbaca}}{\text{Berat bahan}} \times 100\%$$

Penetapan Bobot jenis ekstrak. Penetapan bobot jenis ekstrak etanol daun duwet dilakukan dengan menggunakan alat piknometer. Metode ini dilakukan dengan cara menimbang piknometer kosong terlebih dahulu (w1).

Selanjutnya piknometer diisi dengan aquadest sampai penuh lalu ditimbang ( $w_2$ ). Piknometer yang terisi aquadest dikosongkan kemudian diisi dengan menggunakan ekstrak etanol daun duwet yang sudah diencerkan 1% ( $w_3$ ). Pengenceran ekstrak etanol daun duwet 1% dilakukan dengan cara menimbang 1 gram ekstrak etanol daun duwet kemudian dilarutkan dengan 100 ml aquadest lalu diaduk sampai homogen. BJ ekstrak =  $(w_3 - w_1) / (w_2 - w_1)$ .

#### **6. Pembuatan fraksi ekstrak etanol daun duwet**

Ekstrak kental daun duwet sebanyak 10 gram dilarutkan dengan etanol 96%, kemudian dipartisi dengan pelarut *n*-heksan sebanyak 75 ml. Fraksinasi dilakukan dengan menggunakan corong pisah dan dilakukan pengulangan sampai semua senyawa tersari semua yang ditandai dengan hasil berwarna jernih. Filtrat *n*-heksan yang diperoleh dikumpulkan kemudian dipekatkan dengan evaporator, sehingga diperoleh fraksi *n*-heksan. Fraksi air dipartisi menggunakan corong pisah dengan pelarut etil asetat 75 ml dilakukan sampai semua senyawa tersari semua yang ditandai dengan hasil berwarna jernih. Filtrat etil asetat yang diperoleh dipekatkan dengan evaporator, sehingga diperoleh fraksi etil asetat. Filtrat air dipekatkan dengan evaporator, sehingga didapatkan fraksi air. Proses fraksinasi dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.



Gambar 6. Skema pembuatan ekstrak etanol dan fraksinasi daun duwet

## 7. Identifikasi kandungan kimia ekstrak dan fraksi-fraksi daun duwet secara KLT

Penentuan fase gerak pada uji KLT ekstrak dan fraksi-fraksi daun duwet disesuaikan dengan senyawa-senyawa yang terkandung dalam ekstrak.

**7.1 Identifikasi senyawa flavonoid.** Lempeng silika yang sudah ditotol sampel dimasukkan dalam bejana jenuh yang berisi fase gerak asam asetat : butanol : air (1:4:5) kemudian dielusikan sampai batas, lalu lempeng dikeringkan dan diamati. Penampak noda dapat dilakukan dengan pereaksi sitroborat dengan reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya noda warna kuning coklat pada

pengamatan sinar tampak dan adanya warna biru pada UV 366 nm (Yuda *et al.* 2017).

**7.2 Identifikasi senyawa alkaloid.** Lempeng silika yang sudah diberi totolan sampel dimasukkan dalam bejana jenuh yang berisi fase gerak etil asetat : metanol : air (90 : 9 : 1) lalu dielusikan sampai tanda batas, lalu lempeng dikeringkan dan diamati. Penampakan noda yang digunakan pereaksi Dragdorff, reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya bercak warna jingga atau coklat setelah di semprot dengan pereaksi Dragendorff. Alkaloid akan menunjukkan peredaman pada sinar UV 254 nm dan beberapa alkaloid akan berflouresensi kuning atau biru pada UV 366 nm (Titis *et al.* 2013).

**7.3 Identifikasi senyawa tanin.** Lempeng silika yang sudah diberi totolan sampel dimasukkan dalam bejana jenuh yang berisi fase gerak N- butanol : asam asetat : air (4:1:5) lalu dielusikan sampai batas, lalu lempeng dikeringkan dan diamati. Penampakan noda yang digunakan pereaksi FeCl<sub>3</sub>, reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya noda warna lembayung pada lampu UV 366 nm dan warna hijau kuning pada sinar tampak (Kusumo *et al.* 2017).

**7.4 Identifikasi senyawa terpenoid.** Lempeng silika yang sudah diberi totolan sampel dimasukkan dalam bejana jenuh berisi fase gerak diklorometanol : metanol (7:3) yang dielusikan sampai tanda batas lalu dikeringkan dan diamati. Penampakan noda menggunakan pereaksi vanilin asam sulfat. Reaksi positif ditunjukkan dengan noda warna ungu setelah pemanasan dan merah muda sampai ungu kecoklatan setelah disemprot pereaksi vanillin asam sulfat dan dilakukan pemanasan (Alen *et al.* 2017).

**7.6 Identifikasi senyawa steroid.** Lempeng silika yang sudah diberi totolan sampel dimasukkan dalam bejana berisi fase gerak kloroform : metanol (9:1) yang dielusikan sampai tanda batas lalu dikeringkan dan diamati. Penampakan noda menggunakan pereaksi Lieberman-Buchard disertai dengan pemanasan pada suhu 105°C selama 5 menit. Reaksi positif steroid ditunjukkan dengan noda warna hijau biru (Yuda *et al.* 2017).

## 8. Pembuatan larutan dan penetapan kadar

**8.1 Larutan CMC-Na 1%.** Larutan stok ini dibuat dengan cara menimbang serbuk CMC-Na sebanyak 1 gram kemudian dimasukkan dalam mortir yang sudah berisi aquadest panas 50 ml, digerus sampai mengembang dan menambah sedikit demi sedikit aquadest panas hingga 100 ml, aduk hingga homogen.

**8.2 Pembuatan suspensi asam mefenamat 1%.** Pembuatan larutan asam mefenamat dilakukan dengan cara menimbang CMC-Na sebanyak 1 gram kemudian ditaburkan ke dalam mortir yang sudah berisi air panas secukupnya dan diaduk sampai mengembang. Kemudian gerus tablet asam mefenamat 1 gram hingga homogen lalu tambahkan dalam larutan CMC-Na, lalu aduk sampai homogen. Kemudian tambahkan aquadest sampai 100 ml diaduk sampai homogen.

**8.3 Penetapan dosis asam mefenamat.** Asam mefenamat digunakan sebagai kontrol positif, sehingga harus memberikan pengurangan respon. Faktor konvensi manusia dengan berat badan 70 kg ke tikus dengan berat badan 20 gram adalah 0,018. Dosis terapi asam mefenamat adalah 500 mg kemudian dikonvensikan ke tikus. Konvensi manusia ke tikus menjadi  $500 \text{ mg} \times 0,018$  sehingga diperoleh hasil 9 mg / 200 gram BB tikus.

**8.4 Dosis ekstrak dan fraksi.** Dosis daun duwet berdasarkan penelitian Katiyar *et al.* (2016) menunjukkan bahwa ekstrak daun duwet dengan dosis 300 mg/kg BB tikus memberikan efek analgesik. Dosis tersebut digunakan sebagai dosis orientasi yang selanjutnya akan digunakan untuk penetapan variasi dosis ekstrak etanol daun duwet dalam tiga peringkat variasi konsentrasi yang berbeda, yaitu  $\frac{1}{2}$  dosis (150 mg/kg BB); 1x dosis (300 mg/kg BB); dan 2x dosis (600 mg/kg BB).

Dosis fraksi *n*-heksana, etil asetat, dan air daun duwet yang digunakan sesuai dengan rendemen yang diperoleh dan dihitung dengan cara :

$$DA = \frac{\text{Rendemen fraksi (\%)}}{\text{Total rendemen fraksi (\%)}} \times \text{Dosis efektif ekstrak}$$

Keterangan : DA = Dosis fraksi A (*n*- heksana, etil asetat atau air).

Berdasarkan dosis orientasi menunjukkan bahwa dosis ekstrak 300 mg/kg BB atau 60 mg/ 200 gram BB merupakan dosis efektif ekstrak. Dosis *n* heksan adalah  $\frac{1,83}{76,51} \times 60$  mg yaitu 1,435 mg/ 200 gram BB. Dosis etil asetat dalam penelitian ini adalah  $\frac{34,69}{76,51} \times 60$  mg yaitu 27,204 mg/ 200 gram BB. Dosis air adalah  $\frac{39,99}{76,51} \times 60$  mg yaitu 31,360 mg/ 200 gram BB.

**8.5 Pembuatan suspensi ekstrak.** Pembuatan sediaan uji ekstrak dilakukan dengan cara menimbang CMC- Na sebanyak 1 gram kemudian ditaburkan ke dalam mortir yang sudah berisi air panas secukupnya dan diaduk sampai mengembang. Kemudian ditambah ekstrak daun duwet sebanyak 10 gram lalu digerus sampai homogen kemudian ditambah air sampai 100 ml aduk sampai homogen.

**8.6 Pembuatan suspensi fraksi *n* heksan.** Pembuatan sediaan uji fraksi *n* heksan dilakukan dengan cara menimbang CMC- Na sebanyak 1 gram kemudian ditaburkan ke dalam mortir yang sudah berisi air panas secukupnya dan diaduk sampai mengembang. Kemudian ditambah fraksi *n* heksan sebanyak 0,4 gram lalu digerus sampai homogen kemudian ditambah air sampai 100 ml aduk sampai homogen.

**8.7 Pembuatan suspensi fraksi etil asetat.** Pembuatan sediaan uji fraksi etil asetat dilakukan dengan cara menimbang CMC- Na sebanyak 1 gram kemudian ditaburkan ke dalam mortir yang sudah berisi air panas secukupnya dan diaduk sampai mengembang. Kemudian ditambah fraksi etil asetat sebanyak 5 gram lalu digerus sampai homogen kemudian ditambah air sampai 100 ml aduk sampai homogen.

**8.8 Pembuatan suspensi fraksi air.** Pembuatan sediaan uji fraksi air dilakukan dengan cara menimbang CMC- Na sebanyak 1 gram kemudian ditaburkan ke dalam mortir yang sudah berisi air panas secukupnya dan diaduk sampai mengembang. Kemudian ditambah fraksi air sebanyak 5 gram lalu digerus sampai homogen kemudian ditambah air sampai 100 ml aduk sampai homogen.

## 9. Pengujian efek analgesik

Prosedur pengujian efek analgesik dengan metode *Randall Selitto*. Sebanyak tiga puluh ekor tikus dibagi dalam 5 kelompok secara acak pada tiap metode. Tikus sebelum digunakan dipuasakan dahulu selama 10 jam dengan tetap diberi minum. Sebelum diberi perlakuan tikus diuji dengan beban *Randall Selitto* kemudian dicatat waktu respon tikus menarik kakinya sebagai T0.

Kelompok I CMC-Na (kontrol negatif)

Kelompok II asam mefenamat 9 mg/200 gram BB (kontrol positif)

Kelompok III ekstrak etanol daun duwet

Kelompok IV fraksi n-heksana daun duwet

Kelompok V fraksi etil asetat daun duwet

Kelompok VI fraksi air daun duwet

Setelah diberi perlakuan secara peroral dengan dosis tunggal, setelah 30 menit tikus diuji dengan metode *Randall Selitto*. Kemudian dicatat ketika tikus sudah memberikan respon dengan penarikan kaki. Pengujian dilakukan pada menit ke 30, 60, 120, 180 dan 240 menit.

## 10. Perhitungan daya analgesik

**Metode *Randall Selitto*.** Pengaruh pemberian ekstrak daun duwet terhadap efek analgesik, dilakukan dengan menghitung daya tahan beban dengan respon yang diberikan berupa penarikan kaki tikus, dengan rumus (1) :

$$Fu = Ft - F0 \dots \dots \dots 1$$

Keterangan:

Fu : daya tahan beban tiap waktu (gram)

Ft : daya tahan beban setelah diberi perlakuan (gram)

F0 : daya tahan beban sebelum diberi perlakuan (gram)

Setelah didapatkan data daya tahan beban yang terukur, kemudian dibuat kurva perbandingan daya tahan beban versus waktu uji. Kemudian dihitung AUC (*Area under the curve*) yaitu luas daerah rata-rata di bawah kurva yang merupakan hubungan rata-rata daya tahan beban tiap satuan waktu. Dengan rumus (2):

$$AUC_{n-1}^n = \frac{F_{t_{n-1}} + F_{t_n}}{2} (t_n - t_{n-1}) \dots\dots\dots 2$$

Keterangan:

$F_{t_{n-1}}$  : daya tahan beban rata-rata pada  $t_{n-1}$  (gram)

$F_{t_n}$  : daya tahan beban rata-rata pada  $t_n$  (gram)

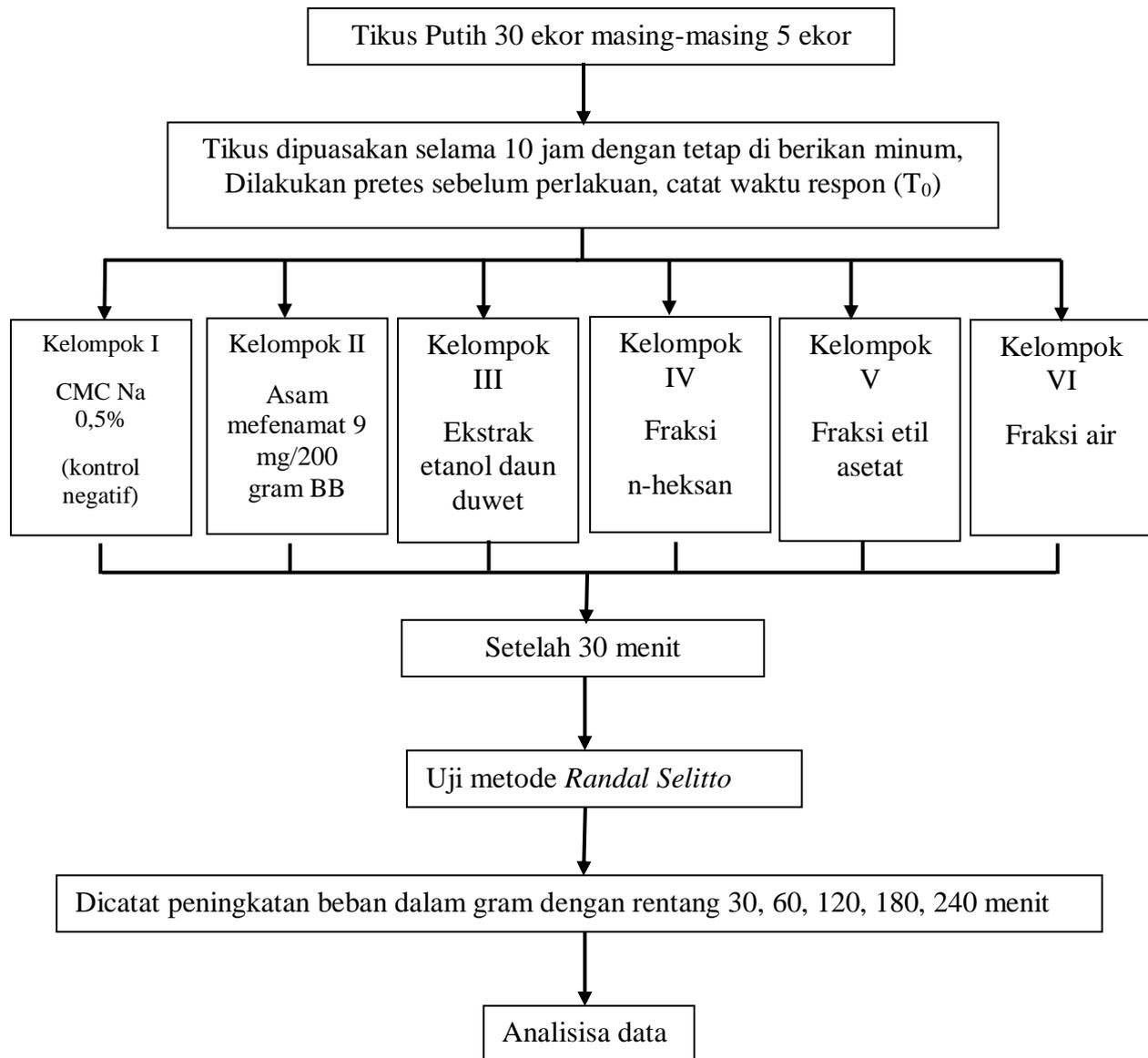
### E. Analisis Data

Data yang didapatkan dengan menggunakan metode *Randall Selitto* berupa AUC daya tahan beban. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *Shapiro-wilk* untuk mengetahui data distribusi normal dan *uji levene* untuk mengetahui homogenitas data. Jika data yang diperoleh terdistribusi normal dan homogen maka dapat dilanjutkan dengan uji statistic menggunakan *One Way Anova*. Apabila hasil yang diperoleh dengan uji *One Way Anova* terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* sehingga dapat diketahui perbedaan antar kelompok.

### F. Perlakuan hewan uji setelah penelitian

Pada akhir penelitian hewan uji yang digunakan dimusnahkan dengan dibunuh secara manusiawi dan sebelumnya dilakukan anestesi terlebih dahulu. Hewan dipegang dengan hati-hati tanpa menimbulkan rasa takut. Pembunuhan hewan dilakukan disuatu tempat, dijaga agar tidak ada hewan hidup disekitarnya. Teknik yang dapat dilakukan untuk membunuh hewan yaitu dislokasi leher (Susanna *et al* 2007). Hewan uji yang telah dimusnahkan akan dikubur di tempat yang telah disediakan Universitas Setia Budi.

### G. Skema Penelitian Metode *Randal Selitto*



Gambar 7. Bagan kerja prosedur pegujian dengan metode *Randal Selitto*