

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi Pengambilan Sampel dan Tempat Penelitian**

Sampel yang diambil berupa tanaman MHR dan lokasi pengambilan sampel yaitu, di sekitar kampus Universitas Pendidikan Indonesia, jalan Setiabudi no. 229 Bandung. Penelitian berlangsung sekitar 11 bulan dari bulan April 2009 sampai bulan Maret 2010. Penelitian dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap analisis dan tahap aplikasi. Tahap analisis dilakukan di tiga tempat yaitu, Laboratorium Riset Kimia Lingkungan FPMIPA UPI Bandung, Laboratorium Kimia Instrumen FMPIPA UPI Bandung dan Laboratorium Lingkungan TEKMIIRA (Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara) Jl. Jendral Sudirman 623 Bandung. Sedangkan untuk aplikasi dilakukan di daerah Pangalengan, Kabupaten Bandung.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, labu kjehdal, satu set alat titrasi, alat destilasi kjeltec 2000, satu set alat AAS, labu ukur 1 L, pemanas listrik, pipet volum, satu set alat refluks, gelas ukur (25 mL, 100 mL, dan 250 mL), batang pengaduk, corong kaca, corong plastik, spatula, pipet tetes, labu Erlenmeyer 250 mL, satu set alat destruksi, kertas saring, gelas kimia (100 mL, 250 mL, 600 mL, dan 1 L), botol timbang, pipet volme 10 mL, pipet mikro 1 mL,

kertas lakmus, cawan krus, botol semprot, jirigen (10 L dan 20 L), ember 10 L, penyemprot 1,5 L, cangkul, *trash bag*, gunting, neraca analitik, dan penggaris.

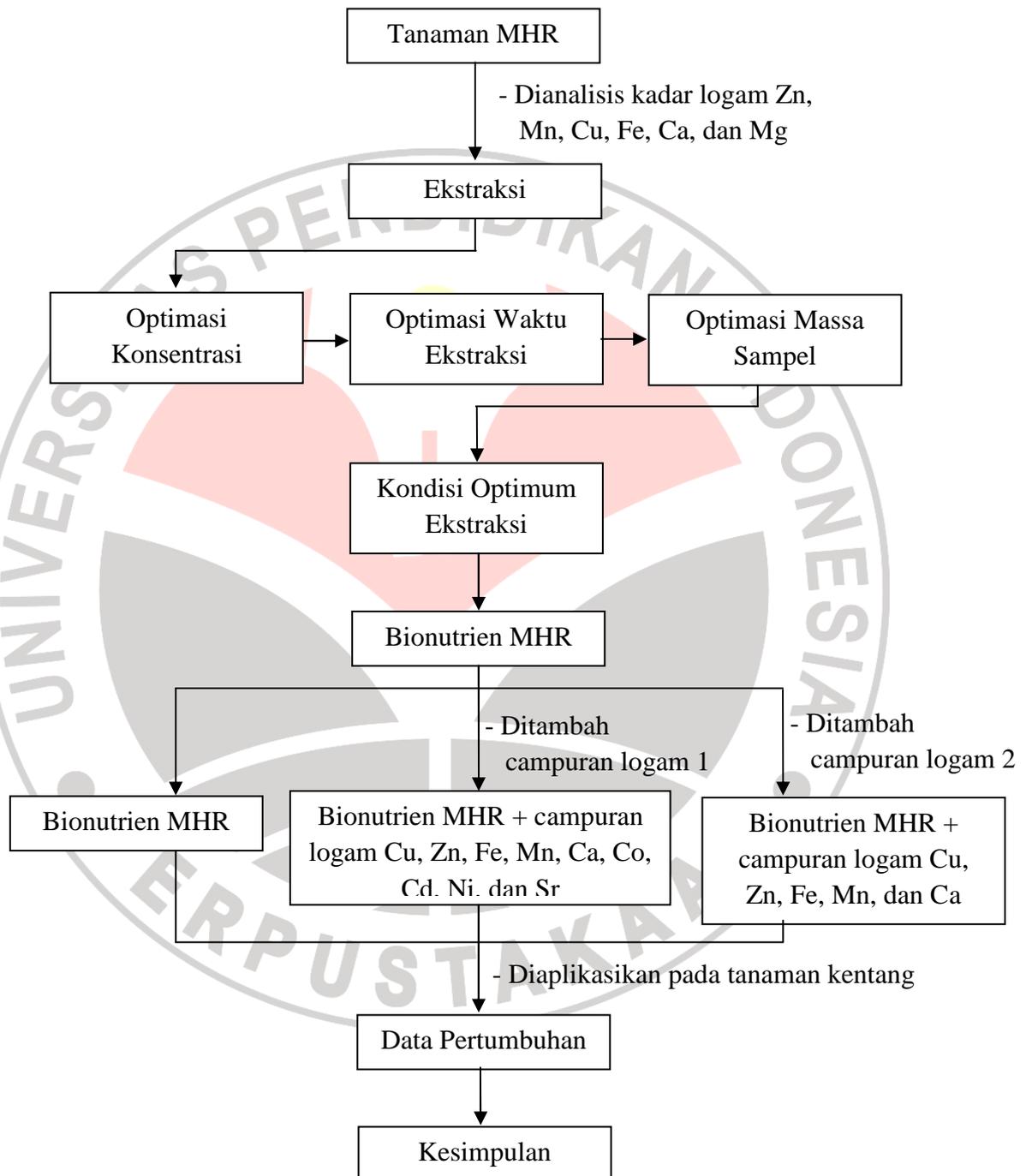
Bahan atau zat-zat kimia yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Sampel tanaman MHR,  $H_2SO_4$ ,  $H_2O_2$  50%, asam borat 1%, indikator hijau brom kresol (HBK), metil merah (MM), aquades, amonium molibdat 4%, asam askorbat, pupuk NPK Ponska, K-antimionil tartat, larutan deret standar Zn (0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ppm), larutan deret standar Cu (0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ppm), larutan deret standar Mn (0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ppm), larutan deret standar Fe (0; 2; 4; 6; 8 dan 10 ppm), larutan deret standar Ca (0; 4; 8; 12; 16 dan 20 ppm), larutan deret standar Mg (0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ppm), ekstrak dan NaOH.

### 3.3 Alur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan penentuan kondisi optimum ekstraksi bionutrien MHR menggunakan prosedur dari penelitian sebelumnya. Untuk mengetahui kondisi optimum dari ekstraksi tersebut, maka dilakukan optimasi terhadap variabel-variabel ekstraksi yang meliputi: optimasi konsentrasi ekstrak, optimasi waktu ekstraksi, dan optimasi massa sampel tanaman. Setelah diperoleh kondisi optimum, dilakukan ekstraksi pada kondisi tersebut sehingga dihasilkan bionutrien.

Selanjutnya dilakukan analisis kadar logam dari tanaman MHR. Pada penelitian ini, logam yang ditentukan kadarnya adalah, Zn, Mn, Cu, Fe, Ca, dan Mg. Setelah diketahui kadar logamnya, dilakukan penambahan logam pada bionutrien yang telah diekstrak. Lalu bionutrien tersebut diaplikasikan pada

tanaman kentang (*Solanum tuberosum L.*). Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.1.

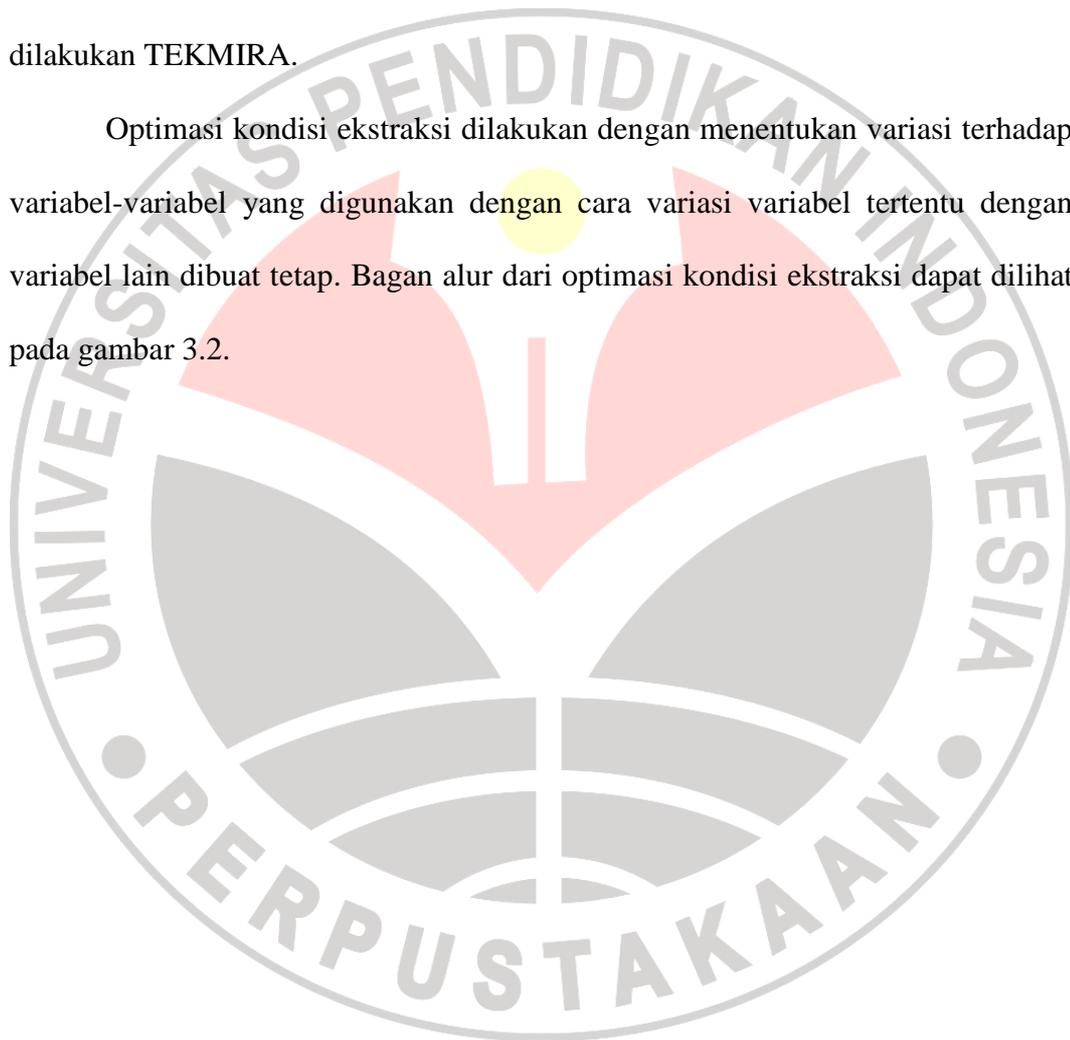


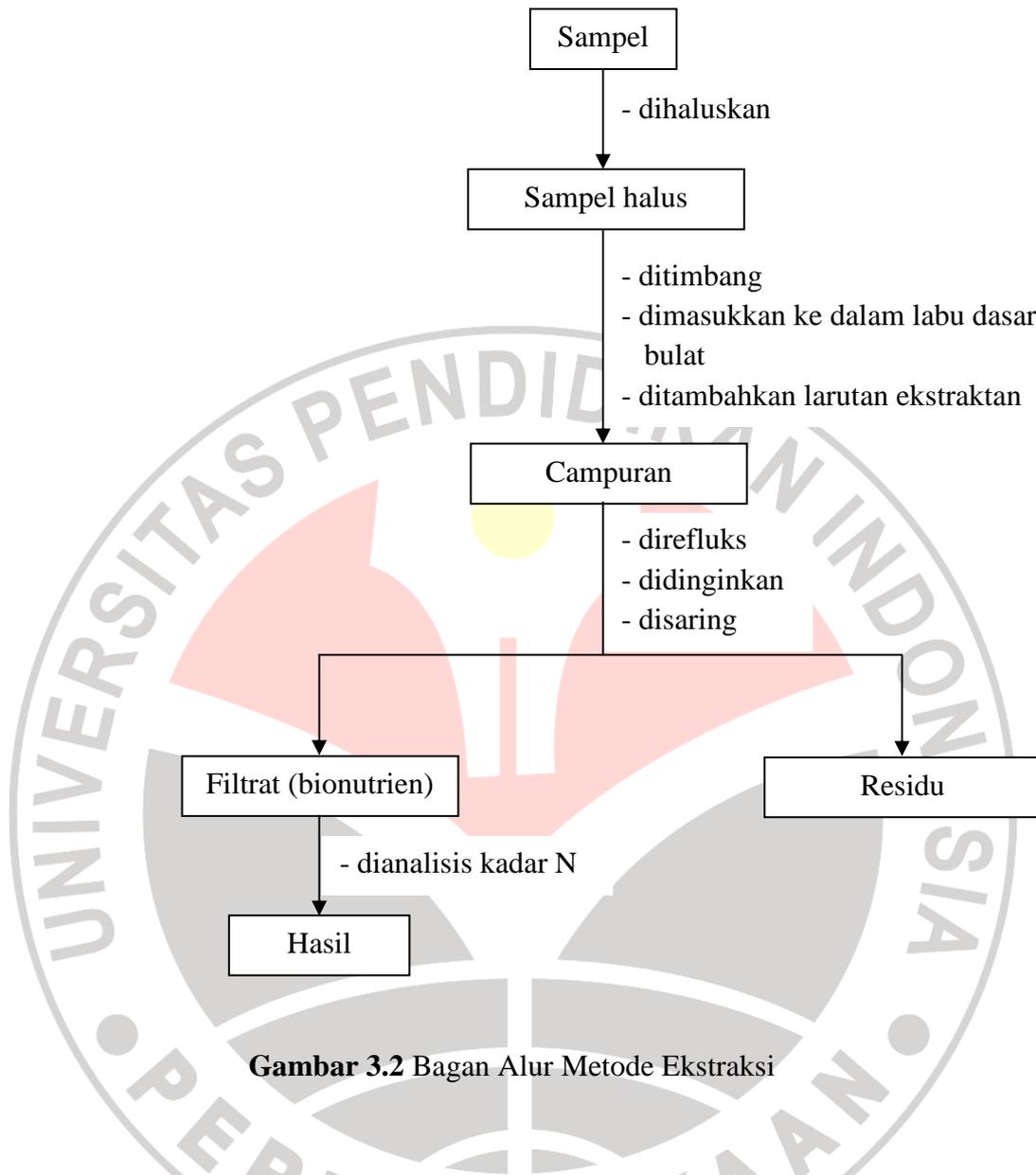
**Gambar 3.1** Bagan Alur Penelitian

### 3.3.1 Optimasi Kondisi Ekstraksi

Optimasi kondisi ekstraksi dilakukan dengan langkah kerja sebagai berikut: Sampel dihomogenkan, ditimbang, ditambahkan larutan ekstraktan. Campuran kemudian direfluks, didinginkan, dan disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian dianalisis kandungan nitrogennya sesuai dengan metode Kjeldhal yang dilakukan TEKMIIRA.

Optimasi kondisi ekstraksi dilakukan dengan menentukan variasi terhadap variabel-variabel yang digunakan dengan cara variasi variabel tertentu dengan variabel lain dibuat tetap. Bagan alur dari optimasi kondisi ekstraksi dapat dilihat pada gambar 3.2.





**Gambar 3.2** Bagan Alur Metode Ekstraksi

### 3.3.1.1 Optimasi Konsentrasi Larutan Ekstraktan

Pada optimasi konsentrasi larutan ekstraktan dilakukan variasi terhadap konsentrasi larutan ekstraktan yang digunakan. Variasi konsentrasi yang dipilih adalah 0,25; 0,5; 0,75; 1 dan 1,25 M. Perbandingan massa sampel dan volume ekstraktan adalah 3 : 25, dengan waktu ekstraksi 30 menit.

### 3.3.1.2 Optimasi Waktu Ekstraksi

Pada optimasi waktu ekstraksi menggunakan larutan ekstraktn dilakukan variasi terhadap waktu ekstraksi menggunakan larutan ekstraktn. Variasi waktu ekstraksi yang dipilih adalah 15; 30; 45; 60 dan 75 menit. Konsentrasi ekstraktn yang digunakan adalah hasil optimum yang diperoleh sebelumnya dengan massa tanaman sebanyak 30 g.

### 3.3.1.3 Optimasi Massa Sampel

Pada optimasi massa sampel dilakukan variasi terhadap massa sampel yang digunakan. Variasi massa yang dipilih adalah 20; 30; 50; 70 dan 100 gram. Konsentrasi larutan ekstraktn, dan waktu yang digunakan adalah hasil optimum yang diperoleh sebelumnya.

Kesimpulan dari optimasi kondisi ekstraksi ditentukan dengan membandingkan kadar N yang terekstrak berdasarkan data dari ke lima titik pada optimasi. Apabila tidak ada lagi penambahan kadar N yang terekstrak maka kondisi itulah yang dianggap sebagai kondisi optimum.

## 3.3.2 Penentuan Kadar Logam

### 3.3.2.1 Persiapan Contoh

Sampel tanaman MHR dibersihkan kemudian dikeringkan dan dihaluskan. Sampel yang telah halus kemudian ditimbang sebanyak 0,9509 gram dan dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 mL. ditambahkan 10 mL HNO<sub>3</sub> p.a. Lalu dipanaskan pada suhu 100°C selama satu jam, kemudian suhu ditingkatkan

menjadi 150°C. Setelah uap kuning habis suhu ditingkatkan menjadi 200°C. Destruksi selesai setelah keluar asap putih dan sisa ekstrak kurang lebih 1 mL. Ekstrak diangkat dan dibiarkan dingin. Ekstrak diencerkan dengan aquadest hingga volum tepat 25 mL dan dikocok dengan pengocok tabung hingga homogen. Ekstrak ini digunakan untuk pengukuran logam Zn, Mn, Cu, Fe, Ca, dan Mg.

### 3.3.2.2 Analisis Kadar Logam

Dibuat larutan deret standar masing-masing 20 ppm dengan cara mengambil 1 mL standar 1000 ppm lalu diencerkan dalam labu ukur 50 mL dengan menggunakan blanko (20 tetes HNO<sub>3</sub> pekat dalam 1 L aquadest). Dibuat larutan deret standar Zn (0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ppm), larutan deret standar Cu (0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ppm), larutan deret standar Mn (0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ppm), larutan deret standar Fe (0; 2; 4; 6; 8 dan 10 ppm), larutan deret standar Ca (0; 4; 8; 12; 16 dan 20 ppm), dan larutan deret standar Mg (0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ppm).

Larutan standar untuk masing – masing logam diaspirasikan satu per satu ke dalam alat AAS melalui pipa kapiler, mulai dari konsentrasi kecil ke konsentrasi yang besar, kemudian dibaca dan dicatat absorbansinya. Setelah itu, sampel diukur dengan cara yang sama. Dari data yang diperoleh, kemudian dibuat kurva kalibrasi untuk masing-masing logam lalu ditentukan persamaan garisnya. Kadar masing-masing logam dihitung dengan menggunakan kurva kalibrasi atau persamaan garis lurus.

### 3.3.3 Aplikasi Bionutrien

Pada tahap ini dilakukan aplikasi terhadap tanaman kentang (*Solanum tuberosum L.*) untuk mengetahui efektivitas bionutrien, baik secara tunggal maupun dengan penambahan logam. Aplikasi dilakukan di Pangalengan Kabupaten Bandung selama bulan Desember 2009 sampai bulan Maret 2010. Untuk mengetahui pengaruh pemberian bionutrien pada tanaman tersebut, maka dibuat empat kelompok tanaman yang pada aplikasinya diberi perlakuan yang berbeda. Perlakuan yang berbeda dari keempat kelompok tersebut adalah sebagai berikut:

- Kelompok tanaman pertama, diberi bionutrien dengan cara disiram dan disemprot.
- Kelompok tanaman kedua, diberi bionutrien yang ditambah campuran logam 1 dengan cara disiram dan disemprot.
- Kelompok tanaman ketiga, diberi bionutrien yang ditambah campuran logam 2 dengan cara disiram dan disemprot.
- Kelompok tanaman keempat sebagai kontrol, diberi pupuk anorganik, pestisida, dan fungisida dengan dosis dan waktu pemberian sesuai perlakuan petani.

Perlakuan terhadap benih kentang dilakukan dengan cara direndam pada bionutrien dengan dosis 25 mL/L. Kemudian lahan yang akan ditanami benih terlebih dahulu diberi pupuk kandang, pupuk NPK, dan disiram bionutrien. Aplikasi bionutrien dilakukan setelah tunas muncul dari dalam tanah. Pada kelompok tanaman pertama sampai ketiga, terdiri dari tujuh variasi konsentrasi,

masing-masing 10mL/L, 20mL/L, 25mL/L, 30mL/L, 50mL/L, 75mL/L, dan 100mL/L. Pemberian bionutrien dengan cara disemprot dilakukan setiap hari, sedangkan pemberian dengan cara disiram dilakukan empat hari sekali. Waktu pemberian dan dosis yang diberikan pada kelompok tanaman keempat disamakan dengan perlakuan petani pada umumnya.

Pengamatan dilakukan tujuh hari sekali sampai tanaman siap panen. Variabel pengamatan terhadap tanaman antara lain, tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, jumlah umbi yang dihasilkan, dan massa umbi.

