

BAB III. KERANGKA KONSPEKTUAL DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka Konseptual Penelitian

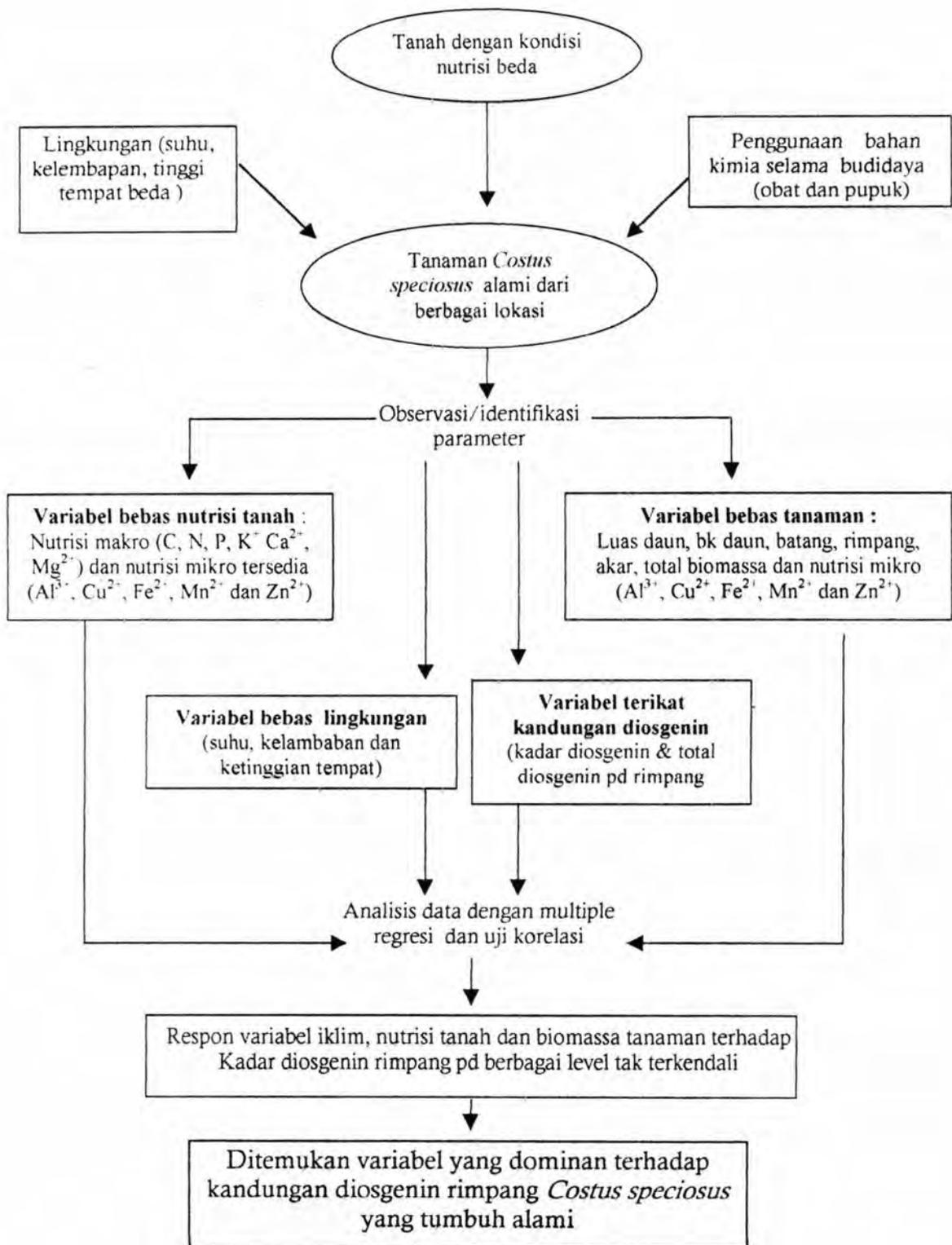
Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan senyawa steroid pada tanaman antara lain faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam adalah jenis tanaman, sedangkan yang termasuk faktor luar antara lain nutrisi dalam tanah, iklim, serangan mikroorganisme dan adanya perlakuan penambahan senyawa kimia selama budidaya seperti halnya pemupukan serta pemberantasan hama dan penyakit. Kandungan senyawa yang ada dalam tanaman sangat ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik meliputi varietas, sedangkan yang termasuk faktor lingkungan meliputi nutrisi dalam tanah, baik berupa nutrisi esensial makro, esensial mikro maupun non-esensial mikro. Sedangkan faktor lingkungan dalam hal ini iklim meliputi suhu, curah hujan, intensitas cahaya dan lama penyinaran, serta ketinggian tempat tumbuh tanaman.

Ditinjau dari peran komponen nutrisi tanaman, dalam jumlah kecil nutrisi mikro berfungsi sebagai kofaktor enzim dalam biosintesis metabolit sekunder (dalam hal ini steroid diosgenin). Pada kadar besar peran nutrisi mikro justru sebagai penyebab cekaman pada tanaman sehingga semakin memperbesar akumulasi metabolit sekunder, dan pada kadar yang lebih tinggi dan tak tertoleransi akan menyebabkan gangguan fisiologis dan akhirnya menyebabkan kematian tanaman. Dari fenomena tersebut dipelajari peran nutrisi mikro terhadap akumulasi metabolit sekunder tanaman *Costus speciosus*. Diduga pengaruh terbesar adalah pada nutrisi mikro non-esensial, kemudian menyusul nutrisi mikro esensial dan efek terendah pada nutrisi makro.

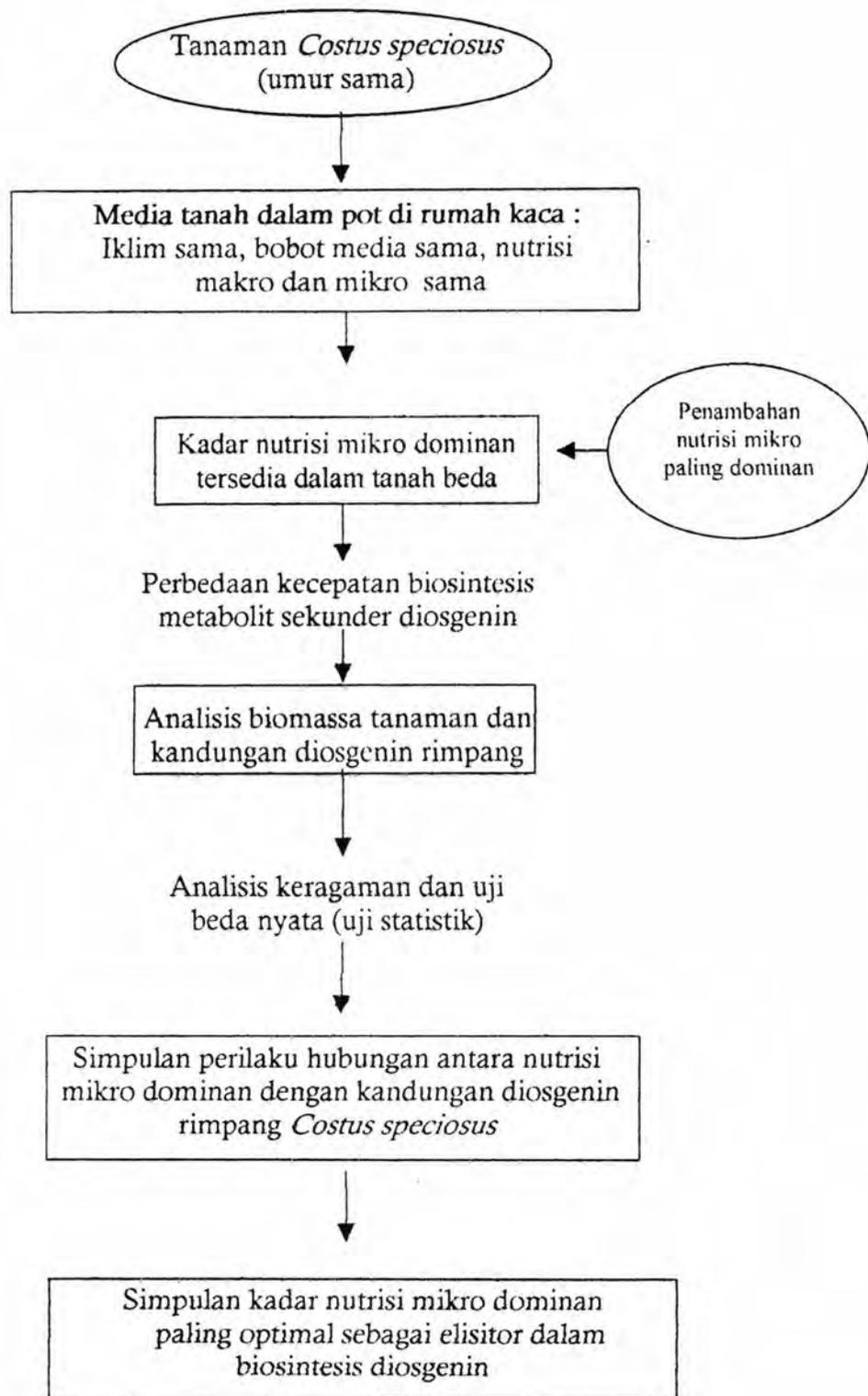
Dari berbagai studi pustaka diperoleh informasi bahwa nutrisi mikro yang potensial sebagai elisitor tanaman dalam menginduksi akumulasi metabolit sekunder adalah logam berat kadmium, tembaga, timbal, air raksa, nikel dan seng. Di antara logam-logam berat tersebut, logam berat yang kadarnya cukup tinggi dalam tanah dan potensial menyebabkan keracunan pada tanaman adalah besi, mangan, dan aluminium, sedangkan logam berat tembaga dan seng walaupun kadarnya dalam tanah relatif rendah akan tetapi sangat penting dalam proses oksidasi reduksi bagi tanaman. Kerangka konseptual yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.

3.2. Kerangka Operasional

Pada penelitian ini dikaji hubungan antara biomassa tanaman, lingkungan serta 4 macam nutrisi mikro esensial dan 1 nutrisi mikro non-esensial terhadap kandungan diosgenin *Costus speciosus*. Tembaga dan Seng (merupakan dua macam logam berat yang bersifat kompetitif dalam reaksi oksidasi dan reduksi), besi dan mangan (nutrisi mikro esensial yang kadarnya dalam tanah tinggi), sedangkan nutrisi mikro non-esensial adalah aluminium (kadar dalam tanah tinggi) dengan pembentukan steroid diosgenin tanaman *Costus speciosus*. Untuk itu diperlukan koleksi dan analisis tanah serta tanaman yang tumbuh secara alami (liar) di berbagai tempat. Analisis dilakukan dengan metode multiregresi dan uji korelasi antara variabel dalam tanaman (luas daun, biomassa tanaman yang terdiri dari bobot kering daun, batang, rimpang, akar dan total biomassa, dan nutrisi mikro pada daun) dengan faktor lingkungan (suhu, kelembapan mikro dan ketinggian tempat), serta nutrisi dalam tanah. Dari hasil analisis tersebut akan diketahui



Gambar 3.1. Kerangka konseptual yang digunakan dalam pendekatan penelitian I



Gambar 3.2. Kerangka konseptual yang digunakan dalam pendekatan penelitian 2

variabel yang dominan pengaruhnya terhadap kandungan diosgenin tanaman, selanjutnya dipilih variabel yang paling berpengaruh dan digunakan dalam penelitian tahap kedua.

Pada penelitian tahap kedua akan dilakukan elisitasi (pemupukan kadar tinggi hingga tingkat keracunan) nutrisi mikro yang paling berpengaruh terhadap kadar diosgenin tanaman *Costus speciosus* pada media tanah pada berbagai tingkat konsentrasi. Setelah dilakukan elisitasi pada waktu tertentu, tanaman dipanen dan dilakukan pengamatan karakteristik tanaman, kandungan diosgenin pada rimpang dan kadar nutrisi mikro logam yang ada dalam daun dan yang berada pada tanah. Data hasil pengamatan selanjutnya dilakukan analisis keragaman, bila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata dan regresi untuk mengetahui perilaku hubungan antara nutrisi mikro yang ditambahkan ke dalam tanah dengan kandungan steroid diosgenin rimpang tanaman, dan sekaligus mengetahui perlakuan terbaik untuk menghasilkan kadar diosgenin tertinggi pada rimpang *Costus speciosus*. Kerangka operasional yang digunakan dalam penelitian 1 dan 2 disajikan pada Bab IV.

3.3. Hipotesis

Dari uraian model teoritis pemecahan masalah tersebut terhadap masalah penelitian yang terinci pada Bab I pasal 1.2. diajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Terdapat hubungan respon biomassa tanaman terhadap kandungan diosgenin pada rimpang *Costus speciosus*.

2. Terdapat hubungan respon tanaman terhadap lingkungan (suhu, kelembapan dan ketinggian tempat) dengan pembentukan diosgenin rimpang tanaman *Costus speciosus* yang tumbuh alami di berbagai lokasi.
3. Terdapat hubungan respon tanaman terhadap nutrisi makro dalam tanah dengan pembentukan diosgenin rimpang tanaman *Costus speciosus* yang tumbuh alami di berbagai lokasi.
4. Terdapat hubungan respon tanaman terhadap nutrisi mikro dalam tanah dengan pembentukan diosgenin rimpang tanaman *Costus speciosus* yang tumbuh alami di berbagai lokasi.
5. Semakin tinggi kandungan nutrisi mikro dalam tanah menyebabkan semakin tinggi kandungan diosgenin pada rimpang *Costus speciosus* .