

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Pengambilan Sampel, Waktu dan Tempat Penelitian

Lokasi pengambilan sampel bertempat di sepanjang sungai Kali Pucang, Cilacap. Sampel yang diambil berupa tanaman RPS-GE. Penelitian berlangsung sekitar 10 bulan, yaitu dari bulan Juni 2008 sampai April 2009. Penelitian dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap analisis dan tahap aplikasi. Tahap analisis dilakukan di dua tempat yaitu Laboratorium Riset (Bioflokulan) Kimia FPMIPA UPI Bandung dan Laboratorium Kimia TEKMIIRA (Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara) jl. Jendral Sudirman 623 Bandung. Sedangkan untuk aplikasi dilakukan di daerah Pesantren Kelurahan Cibabat-Kota Cimahi.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : pengering listrik, mesin giling diameter 0,5 mm, gunting, botol sampel, labu Kjeldahl 100 mL, neraca analitik, satu set alat destilasi Kjeltec 2200, pemanas listrik (*heater*), satu set alat destruksi, satu set alat titrasi, spektrofotometer Scinco SUV 2120, tabung reaksi, gelas ukur (25 mL, 50 mL dan 100 mL), labu ukur 100 mL, labu Erlenmeyer berpenghisap, termometer, penggaris, kertas label, kertas saring, spatula, corong pendek, corong plastik, batang pengaduk, penyaring Buchner, gelas kimia (250 mL, 500 mL dan 1000 mL), satu set alat refluks, labu erlenmeyer 100 mL, pipet tetes, cawan petri, 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, embrat 10 L, cangkul, trace bag, dan satu set alat AAS.

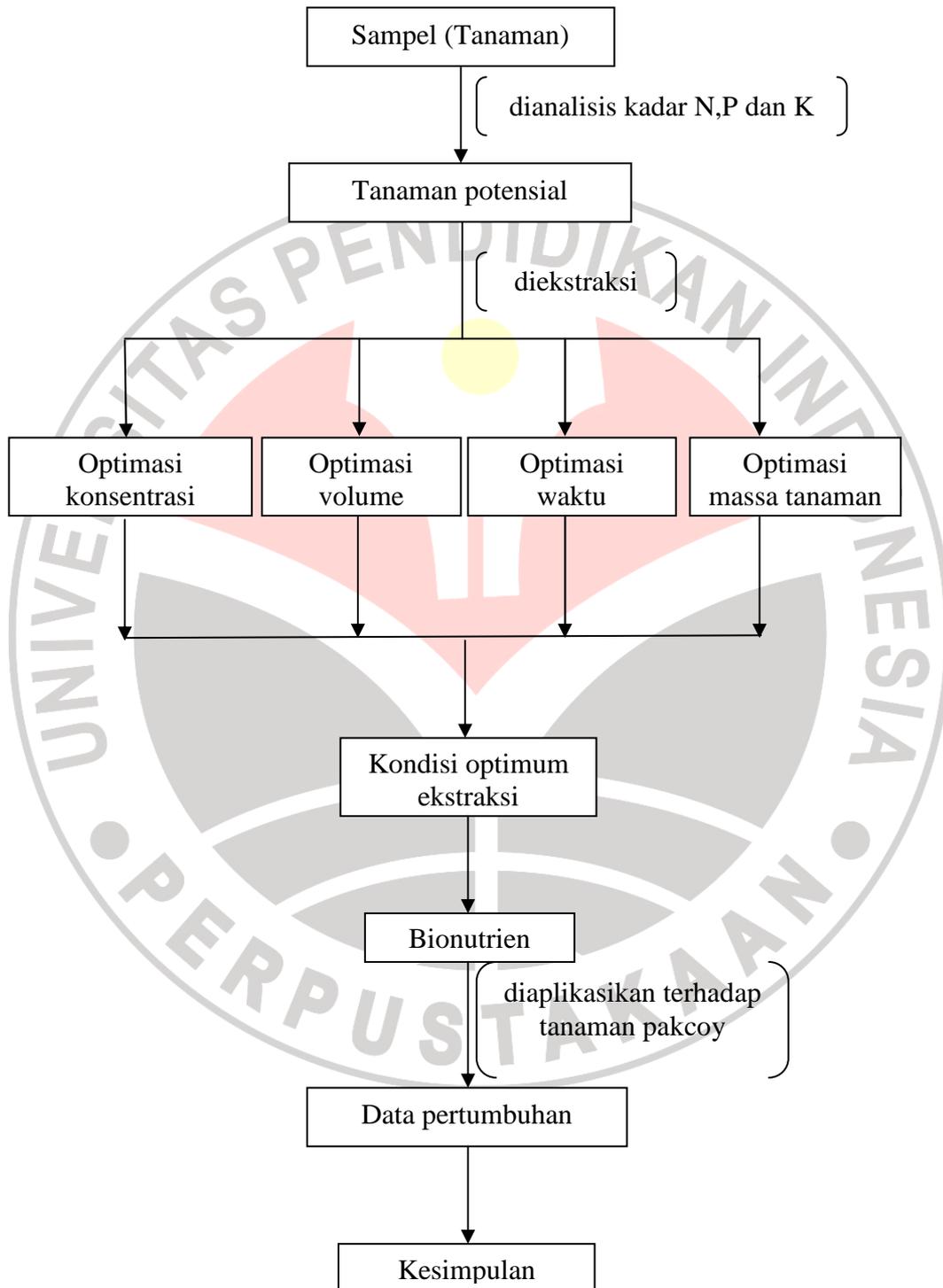
Bahan atau zat-zat kimia yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Sampel tanaman RPS-GE, H_2SO_4 , H_2O_2 50%, asam borat 1%, indikator hijau brom kresol (HBK), metil merah (MM), aquades, amonium molibdat 4%, asam askorbat, pupuk NPK mutiara, K-antimionil tartat, larutan deret standar kalium nitrat (0; 50; 100; 150; 200 dan 250 ppm), larutan deret standar dihidrogen fosfat (0; 10; 20; 30; 40 dan 50 ppm), ekstrak dan NaOH.

3.3 Alur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan pemilihan tanaman yang memiliki kriteria: subur, berdaun lebat, tidak diserang hama dan penyakit. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, tanaman yang dipilih bukan dari jenis rumput atau tumbuhan tingkat tinggi yang tumbuh di darat melainkan tanaman yang tumbuh di perairan payau. Kemudian dilakukan uji pendahuluan terhadap tanaman tersebut berupa analisis kadar N, P dan K untuk mengetahui apakah tanaman tersebut memiliki potensi untuk dijadikan bionutrien. Tanaman dianggap potensial apabila memiliki kandungan N, P dan K yang cukup tinggi. Selanjutnya dilakukan ekstraksi dari tanaman potensial tersebut.

Untuk mengetahui kondisi optimum dari ekstraksi tersebut, dilakukan optimasi terhadap variabel-variabel ekstraksi yang meliputi: optimasi konsentrasi ekstrak, optimasi volume ekstrak, optimasi waktu ekstraksi dan optimasi massa sampel. Setelah diperoleh kondisi optimum, dilakukan ekstraksi pada kondisi tersebut sehingga dihasilkan bionutrien. Bionutrien yang diperoleh dari

hasil ekstraksi diaplikasikan terhadap tanaman pakcoy (*Brassica rapa*). Secara singkat alur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan alur penelitian

3.3.1 Uji Pendahuluan

Sampel tanaman RPS-GE dianalisis kadar N, P dan K yang terkandung didalamnya untuk mengetahui potensi tanaman RPS-GE yang akan dijadikan bionutrien.

3.3.1.1 Preparasi Sampel

Sampel dari tanaman RPS-GE dibersihkan dan dihomogenkan. Sampel yang telah dihomogenkan, diambil sebanyak 0,25 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldhal 100 mL. Selanjutnya ditambahkan 2,5 mL H₂SO₄ pekat dan 1,5 mL H₂O₂ dengan kadar 50% dengan tujuan untuk melarutkan sampel dan menguraikan senyawa-senyawa organik menjadi bentuk yang lebih sederhana. Untuk mempercepat proses pelarutan maka campuran sampel tersebut dipanaskan pada suhu 200°C .

Kemudian labu diangkat dari pemanas dan didinginkan. Setelah dingin tambahkan 1 mL H₂O₂ kemudian labu dipanaskan kembali selama ± 20 menit pada suhu 200°C. Langkah pemanasan, pendinginan dan penambahan H₂O₂ dilakukan berulang-ulang sampai cairan destruksi jernih dan tidak berwarna lagi. Setelah didapatkan destruat yang bening, kemudian destruat tersebut dimasukan ke dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan aquades sampai tanda batas. Sampel yang telah didestruksi (destruat) siap digunakan untuk analisis N, P dan K.

3.3.1.2 Analisis Kadar Nitrogen

Metode Kjeldhal merupakan salah satu cara yang dapat digunakan dalam menentukan kadar nitrogen (N) yang terdapat dalam suatu sampel. Adapun prinsip

dasar dalam metode Kjeldhal meliputi destruksi, destilasi dan titrasi. Langkah kerja untuk penetapan nitrogen ialah sebagai berikut: sampel hasil destruksi dipipet sebanyak 1 mL kemudian ditambahkan 2 mL NaOH dan didestilasi menggunakan alat destilasi Kjeltex. Untuk menampung destilat digunakan labu erlenmeyer yang berisi 25 mL asam borat yang telah ditambahkan indikator campuran brom kresol hijau (HBK) dan metil merah (MM). Destilat kemudian dititrasi dengan H_2SO_4 0,02 N menggunakan alat automatic titrimetri III Fisher sehingga didapatkan volume titar H_2SO_4 yang sebanding dengan kadar N yang terkandung dalam destruat.

3.3.1.3 Analisis Kadar Fosfor

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk penentuan kadar fosfor adalah menggunakan spektrofotometer UV. Pada penentuan fosfor dengan menggunakan spektrofotometer UV, langkah kerja yang dilakukan adalah: destruat sebanyak 0,1 mL dipipet ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 10 mL pereaksi (H_2SO_4 5 N, larutan molibdat 4%, asam askorbat dan K-antimonil tartat), lalu diaduk dan didiamkan selama 20 menit. Selanjutnya diukur absorbansinya dengan spektrofotometer Scinco SUV 2120 menggunakan larutan deret standar dihidrogen fosfat: 0; 10; 20; 30; 40 dan 50 ppm. Kemudian dari deret larutan standar dihidrogen fosfat tersebut dibuat kurva kalibrasi. Dengan membandingkan absorbansi sampel terhadap kurva kalibrasi fosfor maka didapatkan kadar fosfor dalam destruat.

3.3.1.4 Analisis Kadar Kalium

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk penentuan kadar kalium (K) pada penelitian ini menggunakan spektrofotometer serapan atom (AAS). Pada penentuan kalium dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom, langkah kerja yang dilakukan adalah: 0,5 mL destruat dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang masing-masing telah berisi 5 mL larutan deret standar kalium nitrat (0; 50; 100; 150; 200 dan 250 ppm) dan 4,5 mL aquades pada masing-masing tabung reaksi yang telah diisi destruat selanjutnya dilakukan pengukuran kalium dengan spektrofotometer serapan atom, sehingga didapatkan kadar kalium destruat.

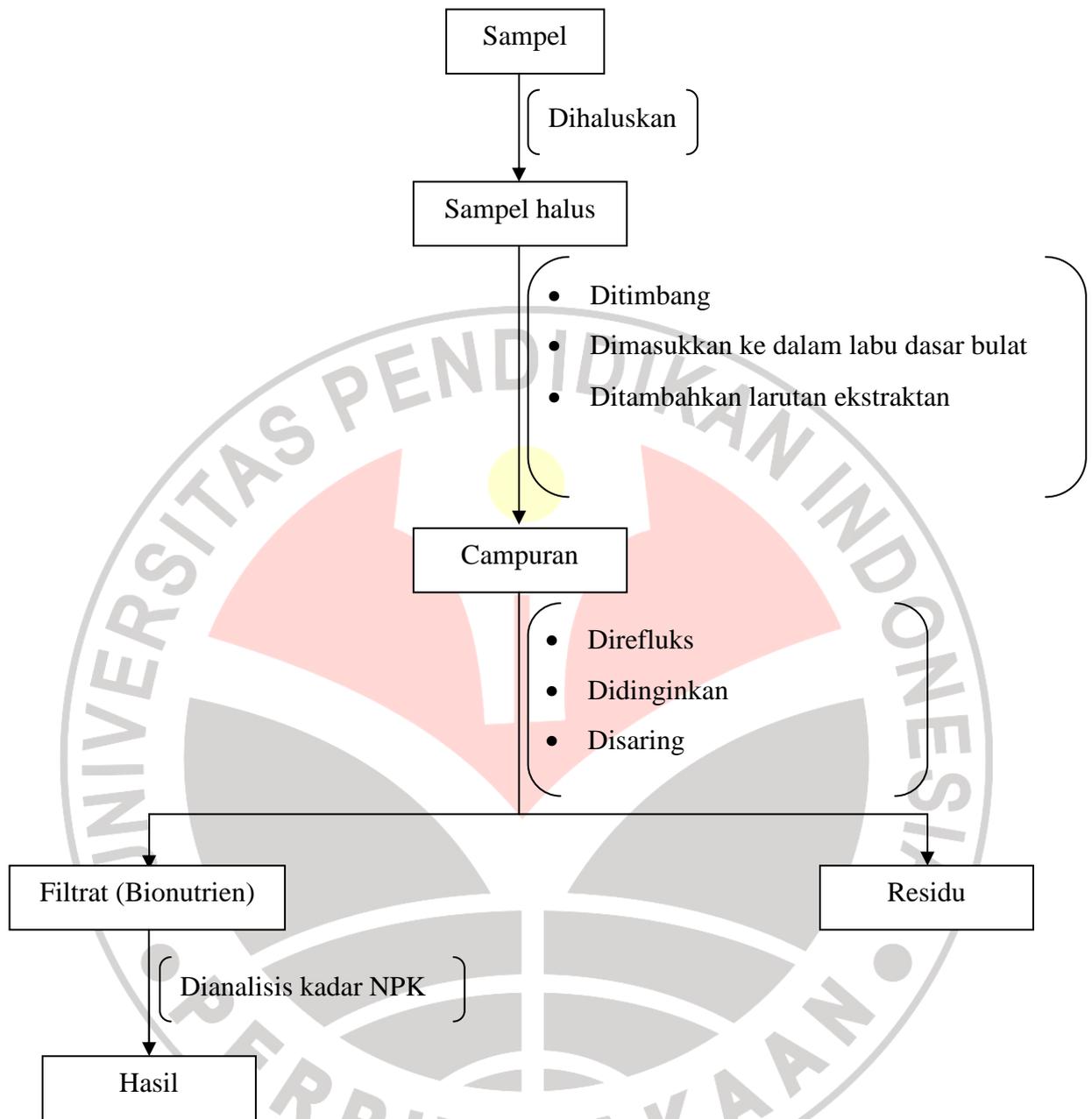
3.3.2 Optimasi Kondisi Ekstraksi

Secara garis besar, langkah kerja pada optimasi kondisi ekstraksi berdasarkan penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut :

Sampel dihomogenkan, ditimbang, ditambahkan larutan ekstraktan. Kemudian campuran dipanaskan, didinginkan dan disaring. Filtrat yang dihasilkan dianalisis kadar N, P dan K sesuai metode yang digunakan pada uji pendahuluan.

Optimasi kondisi ekstraksi dilakukan dengan menentukan variasi terhadap variabel-variabel yang digunakan dengan cara variasi variabel tertentu dengan variabel lain dibuat tetap.

Untuk lebih jelasnya, bagan alur dari optimasi kondisi ekstraksi dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Bagan alur metode ekstraksi

3.3.2.1 Optimasi Konsentrasi Larutan Ekstraktan

Pada optimasi konsentrasi larutan ekstraktan dilakukan variasi terhadap konsentrasi larutan ekstraktan yang digunakan. Variasi konsentrasi yang dipilih adalah 0,1; 0,25; 0,5; 0,75 dan 1 M. Perbandingan massa sampel dan volume ekstraktan adalah 1 : 10, dengan waktu ekstraksi 30 menit.

3.3.2.2 Optimasi Volume Larutan Ekstraktan

Pada optimasi volume larutan ekstraktan dilakukan variasi terhadap volume larutan ekstraktan yang digunakan. Variasi perbandingan massa sampel dan volume ekstraktan yang dipilih adalah 1:5; 1:7; 1:10; 1:13 dan 1:15. Konsentrasi ekstraktan yang digunakan adalah 0,75 M, dengan waktu ekstraksi 30 menit.

3.3.2.3 Optimasi Waktu Ekstraksi

Pada optimasi waktu ekstraksi menggunakan larutan ekstraktan dilakukan variasi terhadap waktu ekstraksi menggunakan larutan ekstraktan. Variasi waktu ekstraksi yang dipilih adalah 30; 45; 60; 75 dan 90 menit. Perbandingan massa sampel dan volume ekstraktan yang digunakan adalah 1:7, dengan konsentrasi ekstraktan 0,75 M.

3.3.2.4 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 ekstraktan yang digunakan 0,75 M, waktu ekstraksi 60 menit dan volume larutan ekstraktan yang digunakan 350 mL.

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.

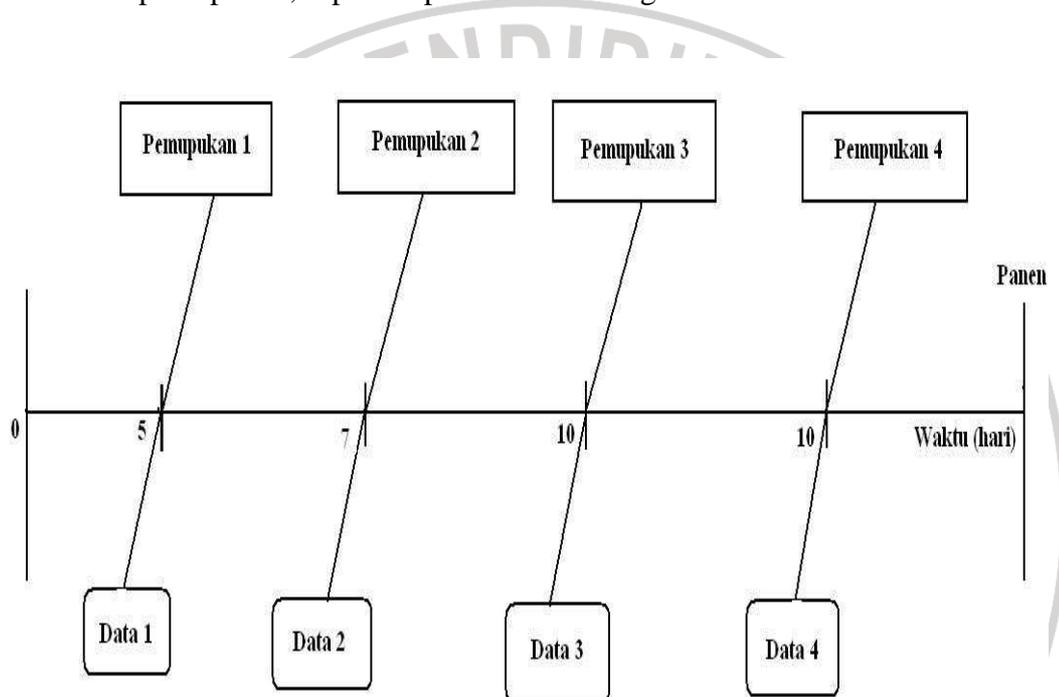
3.3.3 Aplikasi

Aplikasi bionutrien RPS-GE pada tanaman pakcoy dilakukan di daerah Pesantren Kelurahan Cibabat-Kota Cimahi. Untuk mengetahui pengaruh pemberian Bionutrien RPS-GE terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy, maka dibuat tujuh kelompok tanaman dengan perlakuan yang berbeda. Ketujuh kelompok tanaman tersebut antara lain:

1. Kelompok tanaman pertama (P1), disiram bionutrien RPS-GE dengan dosis 25 mL/L air.
2. Kelompok tanaman kedua (P2), disiram bionutrien RPS-GE dengan dosis 50 mL/L air.
3. Kelompok tanaman ketiga (P3), disiram bionutrien RPS-GE dengan dosis 100 mL/L air.
4. Kelompok tanaman keempat (P4), disiram bionutrien RPS-GE dengan dosis 150 mL/L air..
5. Kelompok tanaman kelima (P5), disiram bionutrien RPS-GE dengan dosis 200 mL/L air.
6. Kelompok tanaman keenam (P6), disiram pupuk NPK dengan konsentrasi N sama dengan konsentrasi N pada kelompok tanaman ketiga (P3).

7. Kelompok tanaman ketujuh (P7), tidak diberi bionutrien ataupun pupuk NPK hanya disiram dengan air (sebagai kontrol).

Pola pengambilan data pemupukan yang meliputi variabel-variabel pertumbuhan tanaman pakcoy dilakukan pada hari yang sama ketika akan dilakukan pemupukan, seperti diperlihatkan oleh gambar berikut:



Gambar 3.3 Bagan pola pengambilan data pemupukan

Pemberian bionutrien dan pupuk NPK pada tanaman pakcoy dilakukan sebanyak empat kali sejak lima hari pemindahan tanaman ke lahan sampai beberapa hari menjelang panen. Pengamatan terhadap tanaman dilakukan dengan cara membagi tanaman menjadi tujuh kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari sepuluh tanaman. Tanaman yang diamati dipilih secara acak. Pengamatan ini

dilakukan sebelum pemupukan dan setelah pemupukan sampai tanaman siap panen (35 sampai 40 hari). Variabel pengamatan pada tahapan ini antara lain:

1. Tinggi tanaman, diukur dari pangkal akar sampai bagian atas daun.
2. Jumlah daun, dihitung dari banyaknya daun pada setiap tanaman.
3. Lebar kanopi, diukur dari ujung daun yang satu ke ujung daun yang lain yang saling bersebrangan.
4. Panjang daun, diukur dari pangkal daun ke ujung daun.
5. Lebar daun, diukur dari satu sisi daun ke sisi lain yang paling lebar.

Selain itu, dilakukan pengamatan tentang sejauh mana pengaruh pemupukan terhadap perkembangan hama yang menyerang tanaman pakcoy. Adapun hama yang biasa menyerang tanaman pakcoy adalah ulat, kutu dan belalang. Pengamatan ini dilakukan sebelum pemupukan dan setelah pemupukan. Variabel pengamatan pada tahapan ini meliputi:

1. Jumlah tanaman yang terkena hama ulat, diamati dengan cara menghitung jumlah tanaman yang terkena hama ulat.
2. Jumlah tanaman yang tidak terkena hama ulat, diamati dengan cara menghitung jumlah tanaman yang tidak terkena hama ulat.
3. Jumlah tanaman yang terkena hama kutu, diamati dengan cara menghitung jumlah tanaman yang terkena hama kutu.
4. Jumlah tanaman yang tidak terkena hama kutu, diamati dengan cara menghitung jumlah tanaman yang tidak terkena hama kutu.

5. Jumlah tanaman yang terkena hama belalang, diamati dengan cara menghitung jumlah tanaman yang terkena hama belalang.
6. Jumlah tanaman yang tidak terkena hama belalang, diamati dengan cara menghitung jumlah tanaman yang tidak terkena hama belalang.

Banyaknya bionutrien RPS-GE yang dipakai tiap kali penyiraman adalah 4,15 L untuk lima kelompok yang berjumlah lima puluh tanaman dan 2,97 g NPK dengan kadar N 16% untuk satu kelompok yang berjumlah sepuluh tanaman tiap satu kali pemupukan.

Benih pakcoy berasal dari hasil hibrida F1 dengan kode OR PAKCHOY 15, dapat dipanen 35 sampai 40 hari setelah tanam. Penebaran benih dilakukan pada lahan yang telah dibersihkan. Setelah berumur 18 hari, benih dipindahkan ke lahan dengan cara melubangi lahan dengan jarak antar tanaman 30 cm. Setelah penanaman, dilakukan penyiraman satu kali sehari pada pagi atau sore hari. Penyiangan dilakukan dua kali dalam seminggu.