

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Pengambilan Sampel, Waktu, dan Tempat Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah simplisia CAF yang berasal dari daerah Cihanjuang dan Cihideung, Kabupaten Bandung Barat dan simplisia RSR yang berasal dari daerah Palimanan, Kabupaten Cirebon. Sedangkan tanaman uji yang digunakan adalah tanaman padi gogo yang diperoleh dari Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BBPADI) Sukamandi, Subang. Penelitian berlangsung sekitar 8 bulan, yaitu dari bulan April sampai bulan November 2013. Penelitian terdiri dari empat tahap, yaitu tahap preparasi, tahap ekstraksi, tahap karakterisasi, dan tahap aplikasi.

Tahap preparasi dan ekstraksi dilakukan di Laboratorium Riset Kimia Lingkungan FPMIPA UPI Bandung. Tahap karakterisasi dilakukan di Laboratorium Kimia Instrumen FPMIPA UPI Bandung. Sedangkan tahap aplikasi dilaksanakan di Kebun Riset Kimia Lingkungan FPMIPA UPI Bandung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

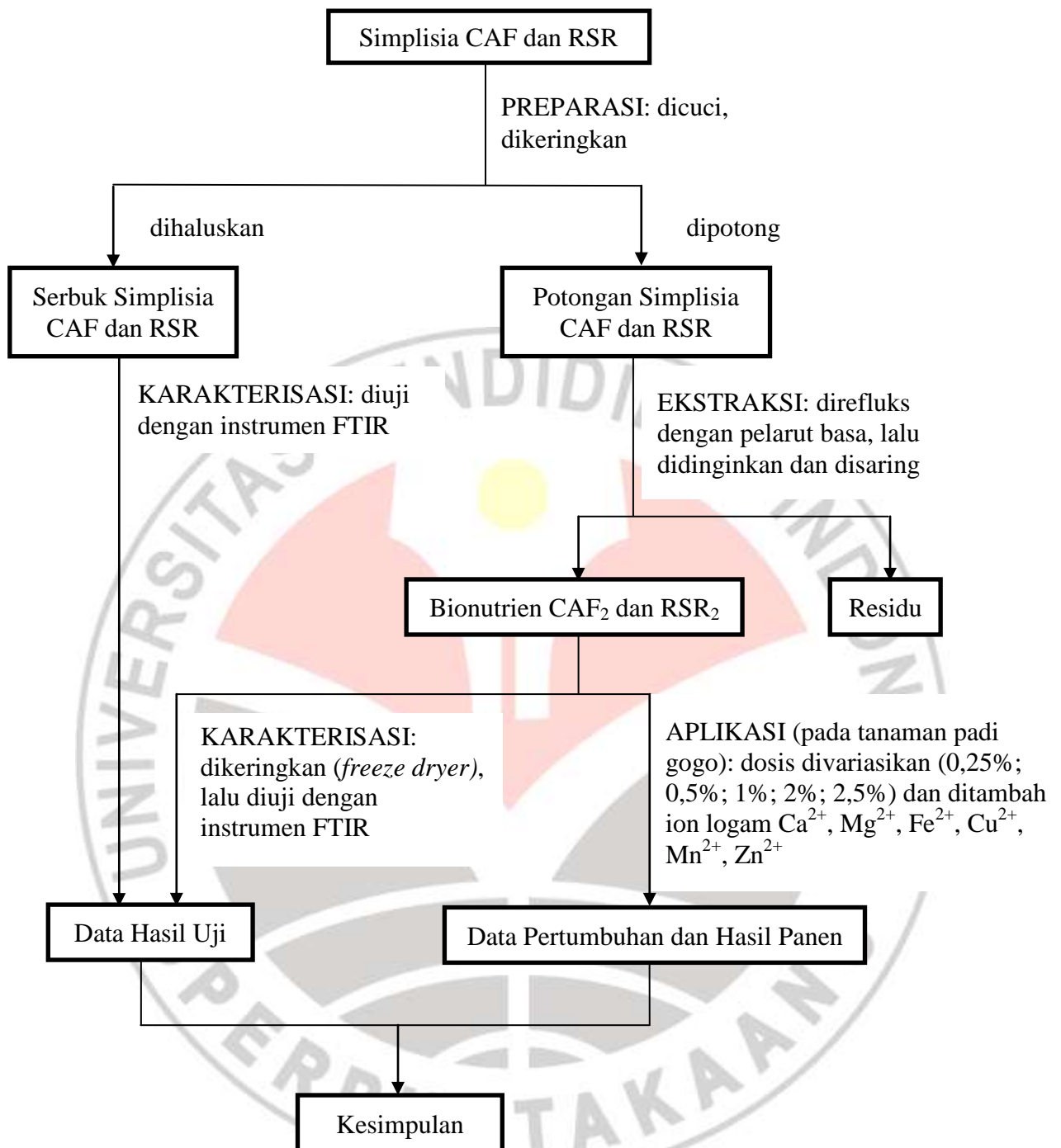
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: gunting, lumpang dan alu, neraca analitik, kaca arloji, alat refluks, labu dasar bulat 250 mL, pemanas listrik (*heater*), botol semprot, gelas ukur (100 mL dan 1 L), batang pengaduk, corong kaca, corong plastik, spatula, pipet tetes, mikropipet (5 mL dan 10 mL), labu ukur 1 L, labu Erlenmeyer berpenghisap, corong Buchner, pompa vakum, kertas saring, gelas kimia (100 mL, 250 mL, 500 mL, 1 L dan 3 L), botol sampel (1 L), jerigen 5 L, mistar, kertas label, pot, meteran, selang, ember, plastik *ziplock*, cangkul, kantung *trace bag*, plastik *wrap*, instrumen FTIR dan takemura *Soil Tester* tipe DM-15.

3.2.2 Bahan

Bahan dan zat-zat kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia CAF, simplisia RSR, aquades, pelarut basa, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, MgSO_4 , $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, pupuk NPK phonska, pupuk TSP, pupuk urea, kompos, tanah, air, dan pestisida “Regent”.

3.3 Alur Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam empat tahap, tahap pertama yaitu tahap preparasi sampel simplisia CAF dan RSR. Tahap kedua yaitu ekstraksi dengan menggunakan metode refluks, pada tahap ini dilakukan pembuatan bionutrien CAF_2 dan RSR_2 dari simplisia CAF dan RSR. Tahap ketiga adalah analisis gugus fungsi sampel menggunakan instrumen FTIR. Tahap keempat adalah aplikasi bionutrien CAF_2 dan RSR_2 pada tanaman padi gogo (*Oryza sativa* L.) varietas Towuti. Kedua bionutrien tersebut divariasikan dalam berbagai dosis, masing-masing dosis bionutrien ditambahkan ion logam (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+}) dan satu dosis tanpa penambahan ion logam. Bagan alur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

Uraian dari masing-masing langkah kerja yang dilakukan adalah sebagai berikut:

3.3.1 Preparasi Simplisia CAF dan RSR

Simplisia CAF dan RSR terlebih dahulu dibersihkan dari pengotor seperti debu dan tanah dengan cara dicuci. Setelah itu, simplisia dikeringkan selama 1-2 jam pada tempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung. Selanjutnya untuk keperluan karakterisasi, simplisia CAF dan RSR dihaluskan hingga menjadi serbuk. Sedangkan untuk keperluan ekstraksi, simplisia dipotong kecil-kecil.

3.3.2 Ekstraksi Simplisia CAF dan RSR untuk Memperoleh Bionutrien CAF₂ dan RSR₂

Ekstraksi simplisia CAF dilakukan dengan metode refluks. Untuk pembuatan bionutrien CAF₂ diperlukan 70 gram simplisia CAF yang telah dipotong. Setelah itu simplisia CAF dimasukkan ke dalam labu dasar bulat yang berisi 250 mL pelarut basa dengan konsentrasi 1,25 M, lalu direfluks selama 30 menit. Kemudian didinginkan dan disaring untuk memperoleh ekstraknya (Nurzaman, 2010).

Ekstraksi simplisia RSR dilakukan dengan metode refluks. Untuk pembuatan bionutrien RSR₂ diperlukan 50 gram simplisia RSR yang telah dipotong. Setelah itu simplisia RSR dimasukkan ke dalam labu dasar bulat yang berisi 250 mL pelarut basa dengan konsentrasi 0,75 M, lalu direfluks selama 45 menit. Kemudian didinginkan dan disaring untuk memperoleh ekstraknya (Fatahyani, 2011).

3.3.3 Karakterisasi Simplisia CAF dan RSR serta Bionutrien CAF₂ dan RSR₂

3.3.3.1 Karakterisasi Simplisia CAF dan RSR dengan Spektroskopi FTIR

Simplisia CAF dan RSR dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer FTIR untuk mengetahui gugus fungsi yang ada di dalam senyawa pada simplisia CAF dan RSR. Sebelum dikarakterisasi, kedua simplisia tersebut dikeringkan di tempat yang tidak terkena cahaya matahari secara langsung. Selanjutnya, masing-masing simplisia dihaluskan hingga berbentuk serbuk. Setelah itu, masing-masing serbuk simplisia dicampurkan dengan KBr murni. Lalu masing-masing campuran

tersebut dibentuk menjadi pellet. Kemudian, Pellet KBr-CAF dan pellet KBr-RSR dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer FTIR. Alat spektroskopi FTIR yang digunakan adalah FT-IR Shimadzu 8400.

3.3.3.2 Karakterisasi Bionutrien CAF₂ dan RSR₂ dengan Spektroskopi FTIR

Bionutrien CAF₂ dan RSR₂ dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer FTIR untuk mengetahui gugus fungsi yang ada di dalam senyawa pada bionutrien CAF₂ dan RSR₂. Sebelum kedua bionutrien ini dikarakterisasi, bionutrien CAF₂ dan RSR₂ masing-masing dikeringkan dengan alat *freeze dryer* yang diatur suhu dan tekanannya kemudian didiamkan selama 18-24 jam. Selanjutnya, masing-masing bionutrien dicampurkan dengan KBr murni. Setelah itu, masing-masing campuran dibentuk menjadi pellet. Kemudian, Pellet KBr-Bionutrien CAF₂ dan pellet KBr-Bionutrien RSR₂ dianalisis menggunakan spektrofotometer FTIR. Alat spektroskopi FTIR yang digunakan adalah FT-IR Shimadzu 8400.

3.3.4 Aplikasi Bionutrien CAF₂ dan RSR₂ dengan Penambahan Ion Logam pada Tanaman Padi Gogo (*Oryza sativa* L.)

Tahap aplikasi dilakukan pada bulan Juli hingga Desember 2013. Aplikasi bionutrien CAF₂ dan RSR₂ yang ditambah ion logam Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, Cu²⁺, Mn²⁺, dan Zn²⁺ terhadap tanaman padi gogo (*Oryza sativa* L.) bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya pada pertumbuhan dan hasil panen tanaman padi gogo. Tahap aplikasi ini dilakukan di Kebun Riset Kimia Lingkungan FPMIPA UPI.

3.3.4.1 Tahap Persiapan Aplikasi Bionutrien CAF₂ dan RSR₂ dengan Penambahan Ion Logam pada Tanaman Padi Gogo

Benih padi gogo yang digunakan adalah padi gogo varietas Towuti. Tahap persiapan benih padi gogo untuk aplikasi meliputi tahap penyortiran, persiapan media tanam, dan penanaman. Sebelum pembenihan, biji padi disortir terlebih dahulu untuk memperoleh biji padi yang memiliki kualitas baik. Penyortiran biji padi tersebut dilakukan dengan cara merendam biji padi di dalam air selama satu malam. Biji yang digunakan adalah biji yang tenggelam karena mengindikasikan

kualitas biji yang baik. Setelah itu, biji padi dikeringkan untuk siap ditanam pada media tanam.

Sebelum biji padi ditanam, media tanam dipersiapkan terlebih dahulu untuk penanaman. Media yang digunakan adalah tanah dan kompos dengan perbandingan 2:1. Media tanam tersebut dimasukkan ke dalam pot yang berdiameter 60 cm. Kemudian biji padi yang telah disortir dimasukkan ke dalam media tanam tersebut sebanyak 3 biji dengan kedalaman 3 cm untuk memberikan perkecambahan yang baik. Setelah ketiga biji tumbuh menjadi bibit padi, dilakukan pemilihan bibit padi. Dalam satu pot, hanya dipilih satu bibit padi yang memiliki tinggi relatif seragam dengan bibit padi pada pot lainnya.

3.3.4.2 Tahap Aplikasi Bionutrien CAF₂ dan RSR₂ dengan Penambahan Ion Logam pada Tanaman Padi Gogo

Pada tahap aplikasi dilakukan pengelompokkan tanaman. Setiap kelompok tanaman diberi perlakuan bionutrien CAF₂ dan RSR₂ dengan berbagai variasi dosis yaitu 0,25%; 0,5%; 1%; 2%; dan 2,5%. Setiap dosis bionutrien ini ditambahkan ion logam Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, Cu²⁺, Mn²⁺, dan Zn²⁺. Keenam ion logam ini dibuat dalam bentuk larutan induk senyawa logam yang mudah larut dalam air. Setiap larutan induk senyawa logam ditambahkan pada setiap variasi dosis bionutrien CAF₂ dan RSR₂ dengan konsentrasi seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Ion Logam yang Ditambahkan pada Setiap Dosis Bionutrien CAF₂ dan RSR₂ Saat Aplikasi

Ion Logam	Senyawa Induk	Massa yang ditimbang (gram)	Volume (mL)	Konsentrasi untuk aplikasi (mg/L)
Ca ²⁺	Ca(NO ₃) ₂	4,1000	1000	1
Mg ²⁺	MgSO ₄	1,2377	250	2
Cu ²⁺	CuSO ₄ .5H ₂ O	3,8440	1000	1
Fe ²⁺	(NH ₄) ₂ Fe(SO ₄) ₂ .6H ₂ O	0,7000	100	2
Mn ²⁺	MnSO ₄ .H ₂ O	3,0727	1000	1
Zn ²⁺	Zn(NO ₃) ₂	0,7242	250	1

Untuk mengetahui pengaruh bionutrien CAF₂ dan RSR₂ yang ditambahkan ion logam terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman padi, maka dibuat 14

kelompok tanaman yang diberi perlakuan yang berbeda. Perlakuan yang berbeda terhadap 14 kelompok tanaman padi ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Perlakuan dan Pembagian Kelompok Tanaman Padi Gogo

Kelompok Tanaman	Perlakuan	
T1	Bionutrien CAF ₂ 0,25 %	Ca ²⁺ 1 ppm Mg ²⁺ 2 ppm Fe ²⁺ 2 ppm Cu ²⁺ 1 ppm Mn ²⁺ 1 ppm Zn ²⁺ 1 ppm
T2	Bionutrien CAF ₂ 0,5 %	
T3	Bionutrien CAF ₂ 1 %	
T4	Bionutrien CAF ₂ 2 %	
T5	Bionutrien CAF ₂ 2,5 %	
T6	Bionutrien RSR ₂ 0,25 %	
T7	Bionutrien RSR ₂ 0,5 %	
T8	Bionutrien RSR ₂ 1 %	
T9	Bionutrien RSR ₂ 2 %	
T10	Bionutrien RSR ₂ 2,5 %	
T11	Blanko: Hanya disiram air	
T12	Kontrol: Pupuk Phonska, Urea, TSP	
T13	Bionutrien CAF ₂ 1 % tanpa penambahan ion logam	
T14	Bionutrien RSR ₂ 1 % tanpa penambahan ion logam	

Masing-masing kelompok perlakuan terdiri dari 4 pot tanaman dan kelompok bionutrien (CAF₂ dan RSR₂ 1 %) yang diberi perlakuan tanpa penambahan logam masing-masing terdiri dari satu pot tanaman. Kelompok tanaman yang diberi blanko bertujuan untuk mengetahui pengaruh pelarut air yang digunakan. Sedangkan kelompok tanaman kontrol yang diberi perlakuan pupuk phonska, urea, TSP dan pestisida “Regent” bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan tanaman yang biasa dilakukan oleh petani. Tanaman yang diberi perlakuan bionutrien CAF₂, RSR₂ dan blanko tidak diberi pestisida untuk melihat ketahanan tanaman terhadap penyakit dan hama.

Tanaman padi gogo mulai diberikan perlakuan saat berumur 2 minggu setelah tanam (MST). Pemupukan bionutrien pada tanaman dilakukan dengan selang waktu satu minggu sekali dengan cara disiram di pagi hari. Pengamatan terhadap tanaman dilakukan setiap minggu hingga tanaman dipanen, variabel pengamatan terhadap tanaman ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Variabel dan Metode Pengamatan

No	Variabel	Metode Pengamatan
1.	Tinggi Tanaman	Pengukuran tinggi tanaman padi dilakukan setiap satu minggu sekali. Pengukuran pada tanaman padi dilakukan pada minggu ke-1 setelah diberi bionutrien. Pengukuran pertumbuhan tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan alat meteran.
2.	Jumlah anakan	Pengukuran tinggi tanaman padi dilakukan setiap satu minggu sekali. Pengukuran pada tanaman padi dilakukan pada minggu ke-1 setelah diberi bionutrien. Jumlah anakan dihitung per rumpun dari tanaman sampel yang telah ditetapkan.
3.	Jumlah Anakan Produktif	Jumlah anakan produktif dihitung pada saat panen, yang dihitung hanya anakan yang memiliki malai. Jumlah anakan dihitung per rumpun dari tanaman sampel yang telah ditetapkan.
4.	Massa Gabah Basah per Dosis	Pengamatan massa basah gabah per dosis dihitung pada saat panen. Gabah dipisahkan dari malainya.
5.	Massa Gabah Kering per Dosis	Pengamatan massa kering gabah per dosis dihitung pada saat panen. Gabah dipisahkan dari malainya dan kemudian dikeringkan dengan cara dijemur.
6.	Massa 1000 butir gabah kering	Pengamatan massa per 1000 butir dilakukan dengan cara memisahkan 1000 butir gabah kering dari setiap dosis kemudian dilakukan penimbangan