

BAB III

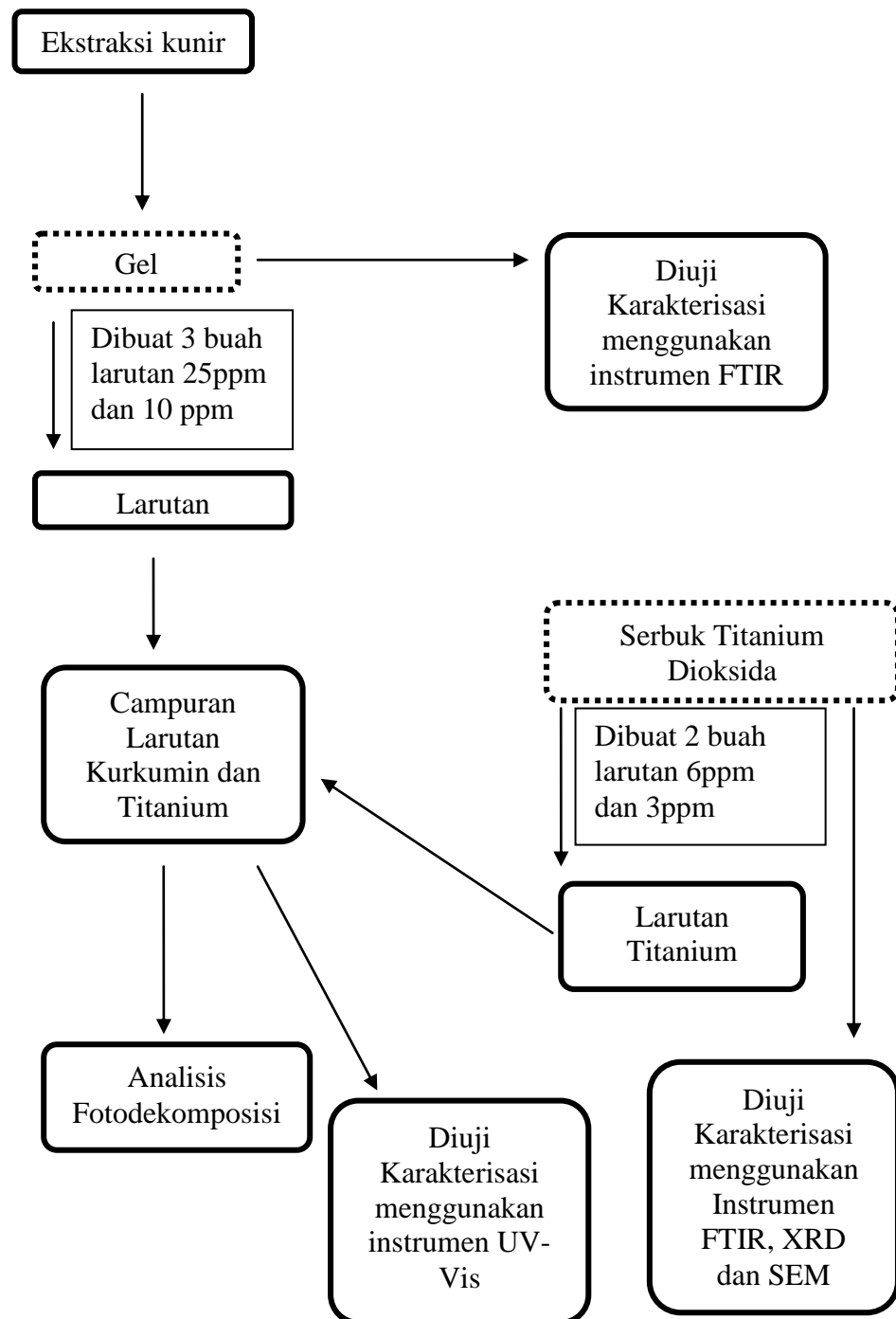
METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proses fotodekomposisi kurkumin menggunakan dan tanpa menggunakan katalis TiO₂. Pelaksanaan penelitian dimulai sejak Februari sampai Mei 2016. Persiapan alat dan bahan maupun kalibrasi alat untuk penelitian ini dilakukan di Laboratorium Riset Kimia Material Universitas Pendidikan Indonesia dan Laboratorium Setiabudi Regensi. Fotodekomposisi kurkumin menggunakan katalis titanium dioksida dilakukan di Gedung PKM Universitas Pendidikan Indonesia. Beberapa karakterisasi dilakukan untuk material kurkumin dan titanium dioksida, diantaranya analisis menggunakan metode *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan *X-Ray Diffraction* (XRD) dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (PPP GL). Analisis spektroskopi infra merah (*Fourier Transform Infrared*, FTIR) dilakukan di Laboratorium Pengujian Institut Teknologi Bandung. Analisis spektroskopi UV-Vis dilakukan di Laboratorium Kimia Instrumen Universitas Pendidikan Indonesia.

3.2 Rancangan Penelitian

Secara garis besar, rancangan penelitian dibagi menjadi tiga tahap yaitu ekstraksi kurkumin dari kunir, preparasi larutan kurkumin dan titanium dioksida, dan karakterisasi kurkumin dan titanium dioksida. Secara keseluruhan, prosedur penelitian dapat digambarkan seperti bagan pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian.

3.2.1 Alat, Bahan, dan Karakterisasi

3.2.1.1 Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini antara lain: 3 set reaktor, alat-alat gelas, vakum, evaporator, *stirrer* dan *magnetic stirrer*, oven, lampu UV, blender, corong, lux meter, volt meter, *bubbler*, dan laptop.

3.2.1.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: aquades, Kunir 3 Kg (Bandung, Indonesia), Titanium Dioksida (Brataco, Indonesia), dan Etanol 95% (Brataco, Indonesia).

3.2.1.3 Karakterisasi

Alat-alat yang digunakan untuk karakterisasi adalah instrumen spektroskopi infra merah (FTIR, FTIR Prestige 21, Shimadzu Corp., Japan), *X-ray diffraction analysis* (XRD; PANalytical X'Pert PRO PW3040/x0, PANalytical., The Netherland), *scanning electron microscope* (SEM; JEOL JSM-6360 LA, JEOL Ltd, Japan), Spektrofotometer UV-Vis (UV-Vis mini 1240, Shimadzu Corp., Japan).

3.2.2 Prosedur Penelitian

3.2.2.1 Ekstraksi Kurkumin

Ekstraksi kurkumin dilakukan dengan cara membersihkan kunir terlebih dahulu, kemudian dipotong hingga menjadi kecil. Dilakukan pengeringan pada suhu 70°C untuk menghilangkan kandungan air dalam kunir. Kemudian, dilarutkan dalam etanol 95% dan dipanaskan dengan suhu 50°C selama 1 jam dalam *waterbath*. Dilakukan penyaringan pada larutan tersebut dan filtratnya dievaporasi untuk memperoleh kurkumin dalam bentuk *gel*.

3.2.2.2 Pembuatan Larutan Model (Kurkumin dan Titanium Dioksida)

Pembuatan larutan kurkumin dengan cara melarutkan kurkumin gel hasil ekstraksi dalam aquades dengan bantuan *stirrer* dan *hotplate* pada suhu 60°C.

Larutan kurkumin tersebut dibuat tiga buah dengan konsentrasi 25 ppm dan 10 ppm. Untuk pembuatan larutan titanium dioksida dengan cara melarutkannya dalam aquades dengan dua variasi konsentrasi, yaitu 6 ppm dan 3 ppm.

3.2.2.3 Fotodekomposisi Senyawa Organik (Kurkumin)

Fotodekomposisi kurkumin diamati pada pukul 06:00 WIB hingga 09:00 WIB. Fotodekomposisi dilakukan dengan cara menyiapkan tiga buah reaktor yang akan diisi dengan larutan kurkumin 25 ppm (reaktor 1 s.d 3) dan tiga buah reaktor yang akan diisi dengan larutan kurkumin 10 ppm (reaktor 4 s.d 6), serta satu buah reaktor yang akan diisi dengan aquades (reaktor 7). Pada reaktor dua dan tiga, ditambahkan larutan titanium dioksida sebagai katalis dengan perbedaan konsentrasi, yaitu 6 ppm untuk reaktor dua dan lima, serta 3 ppm untuk reaktor tiga dan enam. Reaktor pertama merupakan standar dari kurkumin yang terdekomposisi tanpa bantuan katalis. Pada reaktor dua dan tiga dilengkapi *stirrer*, *magnetic stirrer*, dan *bubbler* untuk membantu proses interaksi (reaksi) antara kurkumin dan titanium dioksida. Ketiga reaktor tersebut disambungkan dengan *lux meter* (BH1750FVI, Rohm Co. Ltd., Jepang), sensor UV (UV sensor; ML8511), dan *volt meter* (DIY Mini Solar Cell; 3V, 0,42 Watt, Guangzhou Future Solar Technology Co. Ltd., China) yang disambungkan ke perangkat laptop yang memiliki sebuah program pengukurnya pada masing-masing reaktor.

3.2.2.4 Karakterisasi

Karakterisasi pada fotodekomposisi kurkumin menggunakan katalis titanium dioksida, dilakukan pada material kurkumin maupun titanium dioksida. Kedua material diuji karakterisasinya dengan berbagai macam instrumen, diantaranya analisis gugus fungsi kurkumin dan titanium dioksida menggunakan instrumen *Fourier Transform Infra Red* (FTIR). Analisis kristalinitas dan indeks kristal titanium dioksida menggunakan instrumen *X-Ray Diffraction* (XRD). Analisis morfologi dan ukuran kristal titanium dioksida menggunakan instrumen *Scanning Electron Microscope* (SEM). Kemudian analisis absorbansi larutan

kurkumin dan campuran larutan kurkumin dengan larutan titanium dioksida hasil fotodekomposisi menggunakan instrumen Spektrofotometri UV-Vis.

3.2.2.4.1 X-Ray Diffraction (XRD)

Penggunaan instrumen XRD dalam karakterisasi bertujuan untuk mengetahui kesesuaian struktur dari partikel titanium dioksida. Kesesuaian struktur tersebut dapat dilihat dari nilai indeks kristalinitas, ukuran kristalin, dan jarak antar *layer* dari titanium dioksida tersebut. Analisis ini menggunakan instrumentasi XRD, PANalytical X'Pert PRO PW3040/x0, PANalytical., The Netherland. Dari karakterisasi tersebut, diperoleh nilai indeks kristal struktur titanium dioksida sehingga dapat diketahui adanya kesesuaian ataupun perbedaan nilai indeks kristal yang teramati dan dibandingkan dengan referensi.

3.2.2.4.2 Scanning Electron Microscope (SEM)

Penggunaan instrumen SEM dalam karakterisasi bertujuan mengetahui morfologi struktur permukaann partikel titanium dioksida. Analisis ini menggunakan instrumentasi SEM, JEOL JSM-6360 LA, JEOL Ltd, Japan. Dari hasil karakterisasil SEM, diperoleh gambar bentuk morfologi dan ukuran partikel titanium dioksida, sehingga pengaruh bentuk morfologi dan ukuran partikel titanium dioksida terhadap fotodekomposisi kurkumin dapat dijelaskan.

3.2.2.4.3 Fourier Transform Infra Red (FTIR)

Penggunaan instrumen FTIR dalam karakterisasi bertujuan untuk mengetahui senyawa hasil ekstraksi dari kunir merupakan kurkumin atau senyawa lain, begitu juga dengan partikel titanium dioksida, agar pada saat pelaksanaan analisis fotodekomposisi menggunakan bahan yang sesuai dan dapat dipercaya hasil analisisnya, sehingga analisis menggunakan instrumen FTIR ini dilakukan sebelum analisis fotodekomposisi. Analisis ini menggunakan instrumentasi FTIR Prestige 21, Shimadzu Corp., Japan. Dari spektra FTIR, diperoleh beberapa gugus fungsi yang memberikan informasi tentang kekhasan pola spektra FTIR dari gugus fungsional yang ada dalam ekstrak kurkumin maupun partikel

titanium. Berdasarkan spektra yang dihasilkan tersebut, akan diperoleh adanya kesesuaian ataupun perbedaan puncak dari gugus fungsi yang teramati dalam spektra tersebut dan dibandingkan dengan spektra FTIR kurkumin maupun titanium dioksida pada referensi.

3.2.2.4.4 Spektrofotometri UV-Vis

Penggunaan instrumen spektrofotometri UV-Vis dalam karakterisasi bertujuan untuk untuk mengetahui serapan maksimum dan transisi elektronik kurkumin dan titanium dioksida yang dilarutkan dalam aquades. Analisis ini dilakukan pada rentang panjang gelombang 200-600 nm. Analisis ini juga digunakan untuk mengetahui homogenitas dan kelarutan dari kurkumin dan titanium dioksida dalam aquades. Analisis ini menggunakan instrumentasi Spektrofotometer UV-Vis mini 1240, Shimadzu Corp., Japan. Dari absorbansi yang diperoleh, dapat diketahui konsentrasi larutan kurkumin sebelum dan setelah fotodekomposisi, kemudian dibandingkan antara larutan kurkumin tanpa dan dengan fotokatalis titanium dioksida, sehingga pengaruh titanium dioksida sebagai fotokatalis dalam dekomposisi kurkumin dapat dijelaskan.