

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini mencakup tahapan ekstraksi, sintesis, karakterisasi, dan uji kinerja fotokatalis TiO_2 -Biochar. Proses ekstraksi, sintesis, serta uji kinerja fotokatalitik menggunakan spektrofotometer UV-Vis dilakukan di Laboratorium Kimia BRIN KST B.J. Habibie. Analisis senyawa dalam ekstrak menggunakan GC-MS yang dilakukan di Laboratorium Kimia Instrumen UPI. Karakterisasi meliputi XRD, FTIR, dan UV-Vis DRS, dilakukan di Laboratorium Fisika BRIN KST B.J. Habibie. Selanjutnya, karakterisasi ukuran partikel menggunakan PSA dilakukan di Laboratorium DKSH Indonesia. Analisis permukaan menggunakan metode BET dilakukan di Laboratorium Sub Kimia BRIN KST Samaun Samadikun. Seluruh rangkaian penelitian ini dilaksanakan pada rentang waktu Februari hingga Juli 2025.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada tahap ekstraksi, sintesis, dan uji kinerja yaitu neraca analitik, kertas timbang, blender, saringan stainless mesh 60, *magnetic stirrer*, *magnetic bar*, gelas kimia, gelas ukur, labu takar, botol vial kaca, botol reagen, botol semprot, corong Buchner, erlenmeyer vakum, kertas saring Whattman, *rotary evaporator*, pH meter, spatula, batang pengaduk, lumpang dan alu, cawan porselen, cawan krus, tang krus, oven, pipet tetes, mikropipet, pipet volume, *furnace*, *centrifuge*, *centrifuge tube*, reaktor pirolisis, dan set alat fotokatalisis. Kemudian Instrumen karakterisasi yang digunakan meliputi XRD, FTIR, UV-Vis DRS, PSA, dan BET, sedangkan uji kinerja katalis dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis. Analisis senyawa metabolit sekunder ekstrak dilakukan menggunakan GC-MS.

Adapun bahan-bahan yang digunakan yaitu kulit buah naga, etanol (96%), etanol p.a, HCl, NaOH, tetraisopropoksida titanium (TTIP), KI, KBrO_3 , asetonitril,

t-BuOH, aquades, atmosfer inert (seperti nitrogen dan argon), dan tablet parasetamol.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Ekstraksi Kulit Buah Naga

Ekstraksi kulit buah naga dilakukan dengan metode maserasi. Sampel dibersihkan, dikeringkan, dihaluskan, lalu diekstraksi menggunakan etanol 96% selama 72 jam dengan pengadukan sesekali. Filtrat dipisahkan menggunakan corong Büchner, kemudian diperkental dengan rotary evaporator selama 1 jam.

3.3.2 Sintesis TiO₂

Sintesis nanopartikel TiO₂ dilakukan dengan metode sol-gel menggunakan titanium isopropoksida dan ekstrak kulit buah naga sebagai agen penstabil. Campuran hasil sintesis kemudian diproses melalui pengadukan, pencucian, pengeringan, dan kalsinasi hingga diperoleh serbuk nanopartikel TiO₂.

3.3.3 Sintesis Biochar

Biochar dari kulit buah naga diperoleh melalui pirolisis dalam kondisi terbatas oksigen. Setelah itu, biochar diaktivasi secara kimia menggunakan larutan basa dan asam, lalu dicuci hingga netral dan dikeringkan sebelum digunakan lebih lanjut.

3.3.4 Sintesis Nanokomposit TiO₂-Biochar

Nanokomposit TiO₂-Biochar disintesis menggunakan metode sol-gel yang dimodifikasi (Khoiriah & Putri, 2024). Proses sintesis melibatkan pencampuran titanium isopropoksida, etanol, air, dan ekstrak kulit buah naga, kemudian ditambahkan biochar dalam variasi tertentu. Campuran diaduk, disentrifugasi, dicuci, lalu dikeringkan dan dikalsinasi hingga diperoleh serbuk nanokomposit TiO₂-Biochar.

3.3.5 Uji Kinerja Katalis

Uji kinerja fotokatalis terhadap parasetamol dilakukan menggunakan nanokomposit TiO₂-Biochar. Aktivitas fotokatalitik dievaluasi berdasarkan persentase degradasi parasetamol di bawah sinar UV-C pada suhu ruang. Katalis

dicampurkan ke dalam larutan parasetamol dengan kondisi pH tertentu, kemudian dilakukan proses fotodegradasi selama beberapa jam dengan pemantauan berkala. Setelah iradiasi, katalis dipisahkan melalui sentrifugasi, sedangkan filtrat dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis.