

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

5.1 Simpulan

Serangkaian tahap penelitian sudah dilaksanakan oleh peneliti untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Berikut adalah simpulan dari penelitian yang sudah dilakukan:

1. Karakteristik disain dan implementasi praktikum sintesis mentil klorida berbasis *green chemistry* yang sudah dikembangkan, meliputi:
 - a. Desain percobaan sintesis mentil klorida berbasis *green chemistry*, terdiri atas tahap sintesis (reaksi substitusi mentol oleh pereaksi *Lucas* dengan bahan tambahan tween 80), tahap ekstraksi (pemisahan fasa organik dari fasa anorganik-cair-cair), dan tahap identifikasi (keberadaan ion klorida sebagai indikator keberhasilan pembentukan mentil klorida). Implementasi sintesis dilakukan melalui uji coba prosedur, dan perekaman video *online* yang diunggah ke media *Youtube*. Pembelajaran dilakukan secara daring dengan media *zoom meeting* dengan pendekatan inkuiri terbimbing dengan hasil berjalan secara efektif sesuai tujuan pembelajaran
 - b. Pemahaman konsep pada penelitian mengalami peningkatan, yakni konsep reaksi substusi yang meliputi mekanisme reaksi, penentuan komponen reaksi (nukleofil dan gugus pergi), struktur pereaksi, sampai struktur dari produk yang dihasilkan pada reaksi substitusi. Hal ini terbukti dari perbedaan kemampuan mahasiswa dalam menjawab soal-soal tes kognitif tentang konsep reaksi substitusi setelah dilakukan analisis menggunakan model Rasch dengan metode *stacking* dan *racking*. Berdasarkan temuan pada aspek penguasaan konsep, diketahui mahasiswa dapat mengalami peningkatan penguasaan konsep pada pokok bahasan reaksi substitusi, diantaranya:
 1. Peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa tergambar pada saat merancang desain praktikum di dua pertemuan pertama. Secara kreatif mahasiswa dapat merancang kegiatan praktikum, dari mulai sintesis, ekstraksi, sampai identifikasi senyawa mentil klorida. Pembuktian lainnya adalah kemampuan mahasiswa yang mengalami peningkatan saat menjawab soal-soal yang mengukur keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Temuan meliputi nilai logit antara pretes dan postes pada soal-soal yang mengukur aspek *fluency* dan *flexibility*.

2. Peningkatan keterampilan generik sains mahasiswa terjadi setelah kegiatan praktikum sintesis mentil klorida pada kegiatan praktikum kimia organik secara daring. Setelah kegiatan pembelajaran, mahasiswa mampu mendeskripsikan baik pengamatan langsung, tidak langsung, maupun membangun konsep. Pengamatan dilakukan dengan sangat baik dari mulai tahap sintesis, tahap ekstraksi, sampai tahap identifikasi. Hal yang mendukung temuan adalah jawaban mahasiswa pada lembar kerja yang sudah diberikan setelah menyaksikan video praktikum. Pembuktian lainnya adalah hasil tes yang menunjukkan mahasiswa mampu menjawab soal dengan lebih mudah saat postes, khususnya pada soal-soal yang mengukur keterampilan generik sains.

5.2 Implikasi

Pengembangan praktikum sintesis mentil klorida berbasis *green chemistry* memberikan berbagai implikasi bagi kurikulum pendidikan tinggi, yakni program studi pendidikan kimia. Khususnya pada praktikum kimia organik pada pembahasan sintesis senyawa organik. Berikut adalah beberapa implikasinya:

1. Praktikum sintesis mentil klorida berbasis *green chemistry* memberikan implikasi terhadap kurikulum pendidikan tinggi, khususnya pada program studi pendidikan kimia. Implementasi dari praktikum yang dikembangkan menjadi salah satu upaya pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa calon guru kimia. Pada akhirnya, lulusan-lulusan pendidikan kimia akan menjadi guru yang memiliki kreativitas sebagai bekal kemampuan yang harus dimiliki saat mengajar materi kimia.
2. Implementasi dari praktikum ini juga menjadi upaya bagi pembiasaan mahasiswa calon guru dalam melakukan telaah secara tampak mata dan secara molekular. Pada akhirnya akan meningkatkan keterampilan generik sains mahasiswa sebagai keterampilan yang harus dimiliki oleh para guru kimia, khususnya pada saat mengajarkan kegiatan praktikum pada siswa-siswanya kelak.
3. Implementasi dari praktikum ini juga memberikan implikasi bagi kegiatan praktikum kimia organik sebagai upaya memberikan contoh nyata dari implementasi prinsip-prinsip *green chemistry* pada kegiatan praktikum kimia organik yang selama ini masih dianggap tidak mungkin.
4. Implikasi lain bagi kurikulum mata kuliah praktikum kimia organik adalah memberikan contoh nyata penggunaan senyawa organik sederhana dari mulai pereaksi (mentol)

sampai menjadi produk (mentil klorida) pada pokok bahasan reaksi substitusi. Pada akhirnya, tujuan pembelajaran dari sintesis senyawa organik dapat dipahami dengan sangat mudah dari struktur dan gugus fungsi yang mengalami perubahan selama reaksi.

5. Implikasi lain bagi kegiatan pembelajaran di program studi pendidikan kimia adalah dapat dilaksanakannya kegiatan pembelajaran paraktikum secara daring menjadi contoh bagi kegiatan pembelajaran praktikum yang menggali aspek kreativitas mahasiswa dalam merancang kegiatan praktikum.

5.3 Rekomendasi

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan desain praktikum yang mengimplementasikan prinsip-prinsip *green chemistry* pada sintesis senyawa organik secara daring. Peneliti memberikan beberapa rekomendasi bagi para dosen dan peneliti yang berkecimpung di bidang pendidikan kimia khususnya pada bidang kimia organik:

1. Sebagai acuan dalam kegiatan pembelajaran praktikum sintesis senyawa organik yang menerapkan prinsip-prinsip *green chemistry* dan dilaksanakan secara daring.
2. Sebagai acuan dalam mengembangkan penelitian lebih lanjut tentang implementasi prinsip-prinsip *green chemistry* pada tema pokok bahasan lain di praktikum kimia organik.
3. Sebagai acuan dalam meningkatkan keterampilan kreatif dan generik sains, khususnya pada kegiatan pembelajaran praktikum yang dilaksanakan secara daring.