

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kondisi optimum untuk ke-empat logam, baik secara individu maupun simultan yaitu, elektrolit pendukung dan ligan optimum masing-masing adalah larutan KCl 0,1 M dan kalsein. Pada pH 6,0 untuk Cd(II) dan Zn(II), pH 7,0 untuk Cu(II) dan Pb(II) sedangkan secara simultan pada pH 4,0. Konsentrasi kalsein 0,2 mM untuk Cu(II), 0,6 mM untuk Cd(II) dan Zn(II) dan 0,7 mM untuk Pb(II), sedangkan untuk simultan adalah 0,6 mM. Potensial akumulasi untuk masing-masing ion logam Cd, Cu, Pb dan Zn adalah, -0,4, -0,9, -0,4 dan -0,6 V sedangkan untuk kondisi simultan pada -0,7 V, dengan waktu akumulasi untuk Cd(II) 70 detik, untuk Cu(II) dan Pb(II) 90 dan untuk Zn(II) 50 detik, sedangkan untuk kondisi simultan adalah selama 60 detik.

Berdasarkan analisis data dengan metode permukaan respon, maka diperoleh kondisi optimum yaitu, konsentrasi kalsein 0,63 mM; 0,11; 0,76 dan 0,62 mM masing-masing untuk Cd(II), Cu(II), Pb(II) dan Zn(II), sedangkan untuk kondisi simultan 0,59; 0,61; 0,58 dan 0,60 mM, pH = 6,8 untuk Cd(II) dan Cu(II); 5,9 untuk Pb(II) dan pH 5,8 untuk Zn(II), untuk kondisi simultan pada pH : 3,9; 3,8; 4,1 dan 4,0. Potensial akumulasi -0,54 V; -0,88; -0,46 dan -0,60 V masing-masing untuk Cd(II), Cu(II), Pb(II) dan Zn(II), sedangkan untuk secara simultan pada -0,71; -0,72; -0,69 dan -0,70 V dan waktu akumulasi 72,72; 42,34; 64,64 dan 59,97 detik masing-masing untuk Cd(II), Cu(II), Pb(II) dan Zn(II) dan untuk secara simultan adalah, 59,00; 58,88; 64,54 dan 58,79 detik.

Grafik kalibrasi linier untuk rentang konsentrasi 10,0-100,0 mg/L, baik dengan optimasi satu variabel maupun dengan RSM. Batas deteksi untuk Cd(II), Cu(II), Pb(II) dan Zn(II) yang diperoleh dengan optimasi satu variabel yaitu, masing-masing 0,590; 1,794; 1,595 dan 0,669 $\mu\text{g/L}$ sedangkan secara simultan adalah, 6,737; 1,285; 0,418; dan 1,235 $\mu\text{g/L}$. Batas deteksi yang didapatkan dengan menggunakan optimasi RSM adalah 0,763; 1,402; 0,522 dan 1,092 $\mu\text{g/L}$ untuk Cd(II), Cu(II), Pb(II) dan Zn(II), sedangkan secara simultan diperoleh 1,322; 0,822; 1,654 dan 1,160 $\mu\text{g/L}$.

Penentuan Cd(II), Cu(II) dan Zn(II) secara individu dengan optimasi satu variabel maupun RSM ketelitiannya sama, sedangkan untuk ion Pb(II) didapatkan ketelitian metode satu variabel berbeda nyata dengan RSM (signifikan). Penentuan Cd(II) dan Pb(II) secara simultan dengan optimasi satu variabel maupun dengan RSM ketelitian kedua metode

berbeda nyata (signifikan). Penentuan Cu(II) dan Zn(II) secara simultan, dimana diperoleh nilai $F_h < F_t$, berarti ketelitian kedua metode sama (nonsignifikan).

Hasil analisis variansi (ANOVA) secara individu, berdasarkan uji parameter regresi secara simultan menghasilkan *p-value* sebesar 0,004; 0,000; 0,000 dan 0,046 untuk (Cd, Cu, Pb dan Zn) artinya *p-value* yang diperoleh lebih kecil dari taraf signifikan yang digunakan yaitu $\alpha=0.05$. Variabel bebas berpengaruh signifikan terhadap variabel respon, sehingga model orde II dapat diterima.

Hasil uji ANOVA untuk kondisi simultan Cd, Cu, Pb dan Zn berdasarkan uji parameter regresi secara simultan menghasilkan *p-value* sebesar 0,000; 0,114; 0,408 dan 0,007 masing-masing untuk Cd, Cu, Pb dan Zn. Artinya *p-value* yang diperoleh lebih kecil dari taraf signifikan yang digunakan yaitu sebesar $\alpha = 0,05$ untuk logam Cd dan Zn. Variabel bebas berpengaruh signifikan terhadap variabel respon, sehingga model orde II dapat diterima.

Prosedur ini berhasil diterapkan untuk penentuan simultan dan individu Cd(II), Cu(II), Pb(II) dan Zn(II) dalam sampel: air (air laut air kran, air danau dan air sungai), buah-buahan (apel, buah naga, melon dan pisang kepok) dan sayur-sayuran antara lain bunga kol, brokoli, sawi dan terong dengan metoda penambahan standar dengan hasil yang memuaskan.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam pengembangan metode voltametri stripping adsorptif (AdSV) untuk penentuan logam runtu Cd, Cu, Pb dan Zn dalam sampel lingkungan ada beberapa cara yang telah diteliti yaitu, pemilihan elektrolit pendukung, pemilihan pengomplek yang cocok untuk masing ion logam tersebut baik secara individu maupun bersamaan (simultan) dan pengembangan metoda optimasi dengan menggunakan metoda permukaan respon (RSM) dan rancangan komposit pusat (CCD). Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengembangan elektroda kerja sebagai alternatif pengganti elektroda kerja sebelumnya, yaitu elektroda merkuri tetes gantung (HMDE), karena merkuri yang bersifat toksik dan berbahaya bagi lingkungan.

Oleh sebab itu, bisa digunakan elektroda glas karbon yang dimodifikasi dengan pengomplek tertentu atau bisa dibuat elektroda pasta karbon yang dimodifikasi kimia sebagai alternatif pengganti elektroda kerja HMDE yang ramah lingkungan.

