

## BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan senyawa epigalokatekin, vanilin, asam vanilat, dan apigenin memiliki nilai *bandgap* yang relatif kecil membuat senyawa-senyawa ini berpotensi tinggi dalam mendonorkan elektron kepada radikal bebas. Analisis reaktivitas menunjukkan bahwa *apigenin* adalah antioksidan yang paling reaktif terhadap radikal. Aktivitas antioksidan dapat berlangsung melalui mekanisme utama yaitu Hydrogen Atom Transfer (HAT). Nilai BDE menunjukkan bahwa epigalokatekin lebih mudah untuk melepaskan H radikal pada gugus OH khususnya pada posisi C5'. Semua molekul lebih mudah melepas H radikal dalam pelarut air dan etil asetat dibanding fasa gas. Ketiga mekanisme mengindikasikan bahwa gugus hidroksil dan posisinya pada cincin aromatik memegang peranan kunci dalam proses penangkapan radikal bebas.

Nilai  $pK_a$  menunjukkan bahwa molekul fenolik larut dalam sistem fisiologis. Hasil analisis terhadap parameter toksitas dan farmakokinetika menunjukkan bahwa senyawa epigalokatekin menempati posisi paling aman karena memiliki skor obat positif dan tidak menimbulkan risiko toksik yang berarti. Senyawa vanilin, asam vanilat, dan apigenin juga menunjukkan potensi sebagai kandidat obat meskipun terdapat variasi tingkat risiko toksitas pada beberapa parameter tertentu. Secara umum, profil farmakokinetika keempat senyawa tersebut masih sesuai dengan aturan Lipinski, sehingga mendukung kelayakannya untuk dikembangkan sebagai agen terapi berbasis senyawa alami. Penelitian ini menegaskan bahwa senyawa fenolik dari daun matoa berpotensi besar sebagai kandidat obat alami dengan aktivitas antioksidan dan toksitas yang menjanjikan sekaligus memiliki karakteristik farmakokinetik yang memadai.

### 5.2. Saran

Pada penelitian selanjutnya diajukan beberapa saran. Pertama, diperlukan pengujian secara eksperimental baik *in vitro* maupun *in vivo* untuk memverifikasi hasil prediksi komputasi, khususnya terkait aktivitas antioksidan serta keamanan toksikologis senyawa yang diteliti. Kedua, eksplorasi lebih luas terhadap senyawa bioaktif lain yang terkandung pada daun maupun bagian lain dari tanaman matoa perlu dilakukan agar informasi mengenai potensi farmakologisnya semakin komprehensif. Ketiga, pengembangan formulasi sediaan obat dengan teknologi penghantaran modern, seperti nanoenkapsulasi atau sistem berbasis polimer, dianjurkan untuk meningkatkan bioavailabilitas terutama pada senyawa dengan kelarutan rendah seperti apigenin. Selain itu, penelitian farmakodinamik juga penting dilakukan agar hubungan antara dosis, konsentrasi dalam tubuh, dan efek biologis yang ditimbulkan dapat dipahami secara lebih menyeluruh.