

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kemampuan spektroskopi raman berbasis substrat *Surface-Enhanced Raman Spectroscopy* (SERS) Ag/Si-wafer dalam membedakan spektrum EVOO murni dari minyak nabati lain. Penelitian ini juga bertujuan mengkuantifikasi sumber-sumber variansi dalam hierarki pengukuran SERS, serta mengevaluasi kemampuan machine learning dalam membedakan EVOO murni dari EVOO teradulterasi. Dataset penelitian terdiri dari 2.460 spektrum yang diperoleh dari 145 vial, mencakup EVOO Bertolli dan lima jenis adulteran pada konsentrasi 1-50% v/v. Spektrum diukur menggunakan spektrometer raman portabel Brolight dengan detektor Maya 2000 Pro dari Ocean Optics pada eksitasi 785 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa spektrum enam kelas minyak murni memiliki kemiripan yang tinggi antar kelas, dengan variansi dominan bersumber dari heterogenitas substrat Ag/Si-wafer. Dekomposisi variansi hierarki mengkuantifikasi bahwa perbedaan antar-sampel merupakan sumber variansi terbesar dan bersifat sistematis dan terukur. Model machine learning 100% berhasil membedakan EVOO murni dari EVOO teradulterasi pada data uji independen yang terbatas pada 24 vial. Keputusan model dikonfirmasi berbasis sinyal kimia, bukan artefak substrat. Klaim ini masih terbatas pada EVOO merek Bertolli dengan ukuran dataset yang relatif kecil, sehingga generalisasi terhadap jenis EVOO lain memerlukan validasi lebih lanjut.

Kata Kunci : *surface-enhanced Raman spectroscopy, extra virgin olive oil, dekomposisi variansi spektrum, support vector machine, analisis kepentingan fitur spektrum.*