

Studi elektrokimia dan komputasi nanokomposit Fe₃O₄@Au-hemoglobin sebagai biosensor akrilamida = Electrochemical and computational studies of nanocomposite Fe₃O₄ @ Au-hemoglobin as biosensor acrylamide.

Sabrina Ramadwiriani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20514408&lokasi=lokal>

Abstrak

Akrilamida merupakan senyawa neurotoksin yang berpotensi menyebabkan penyakit kanker yang terbentuk akibat pemaparan suhu yang tinggi saat proses memasak pada makanan dan beresiko pada kesehatan manusia. Penelitian ini akan menghasilkan sensor akrilamida yang sensitif dan selektif berdasarkan penurunan arus HbFe³⁺ menjadi HbFe²⁺ hasil interaksi akrilamida dengan hemoglobin. Sensor akan memodifikasikan hemoglobin pada permukaan Fe₃O₄@Au yang disintesis menggunakan metode ko-presipitasi dan dikarakterisasi menggunakan FTIR, TEM, SEM-EDX, dan XRD. Biosensor ini akan menggunakan elektroda screen-printed carbon electrode (SPCE) karena praktis, memungkinkan biomolekul untuk immobilisasi ke permukaan elektroda, dan selektif. Studi komputasi melalui simulasi docking menunjukkan pH 7.4 pada suhu 310 K merupakan kondisi optimum Hb untuk berinteraksi dengan akrilamida berdasarkan menghasilkan $G_{\text{binding}} -2.8934$ pada binding site N-Terminal Valin dan nilai P_{kd} sebesar 4.8755×10^{-4} , hal ini divalidasi oleh studi elektrokimia diperoleh ABS pH 7.4 0,1 M dan konsentrasi Hb 2 mg / l mealalui pengukuran menggunakan voltametri siklik (CV) menghasilkan kondisi yang optimum dengan rentang potensial -1.0 V – 1.0 V dan scan rate 50 mV/s. Pengukuran standar akrilamida menunjukkan linieritas yang cukup baik ($R^2 > 0,9794$) pada rentang konsentrasi 0.01 M – 0.09 M. dengan limit of detection (LOD) sebesar 0.02 A dan sensitivitas sebesar 276.47 A/M. Validasi kadar akrilamida dilakukan menggunakan High Performance Liquid Performance (HPLC) pada sampel kopi bubuk luwak yang juga diukur secara elektrokimia menggunakan CV. Akrilamida dalam sampel kopi luwak menggunakan sensor menunjukkan hasil 4.6 ppm yang mendekati hasil pengukuran dengan HPLC 4.3 ppm.Acrylamide is a neurotoxic compound that has the potential to cause cancer which is formed due to exposure to high temperatures during the cooking process on food and is a risk to human health. This research will produce a sensitive and selective acrylamide sensor based on the reduction of current HbFe³⁺ to HbFe²⁺ as a result of the interaction of acrylamide with hemoglobin. The sensor will modify the hemoglobin on the surface of Fe₃O₄@ Au which was synthesized using the co-precipitation method and characterized using FTIR, TEM, SEM-EDX, and XRD. Fe₃O₄ is used to remove the supernatant of acrylamide in a solution. This biosensor will be using a screen-printed carbon electrode (SPCE) electrode because it is single-use, allows biomolecules to be immobilized to the electrode surface, and selective. Computational studies through docking simulations show pH 7.4 at 310 K is the optimum condition for Hb to interact with acrylamide with G_{binding} value -2.8934 at the N-Valine Terminal binding site and a P_{kd} value is 4.8755×10^{-4} , this is validated by electrochemical studies were ABS pH 7.4 0.1 M and a Hb concentration of 2 mg / l was obtained through measurement using cyclic voltammetry (CV) resulting in optimum conditions with a potential range of -1.0 V - 1.0 V and a scan rate of 50 mV / s. The acrylamide standard measurement showed fairly good linearity ($R^2 > 0.9794$) at a concentration of 0.01 M - 0.09 M with a limit of detection (LOD) is 0.02 A and the sensitivity of the sensor is 276.47 A / M. Validation of

acrylamide levels was carried out using High-Performance Liquid Performance (HPLC) on Luwak coffee ground coffee samples which were also measured electrochemically using CV.