

**BIOSENSOR *ELECTROCHEMICAL IMPEDANCE SPECTROSCOPY* (EIS)  
TERINTEGRASI PERANGKAT *MICROFLUIDIC*  
BERBASIS NANOPARTIKEL EMAS (AuNP)  
TERMODIFIKASI L-SISTEIN UNTUK  
DETEKSI BRUCELOSIS  
PADA SAPI**

**INTISARI**

Baru-baru ini penggunaan nanopartikel logam dalam bidang sensor sangat luas. Integrasi teknologi *microfluidic* dan biosensor adalah peluang baru untuk biosensing di masa depan. Penelitian terkait penggunaan biosensor untuk deteksi brucellosis pada sapi menggunakan metode *electrochemical impedance spectroscopy* (EIS) yang terintegrasi perangkat *microfluidic* belum pernah dilakukan. EIS terintegrasi perangkat *microfluidic* berpotensi sebagai biosensor brucellosis pada sapi. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari kemampuan elektroda berbasis nanopartikel emas termodifikasi L-sistein pada biosensor EIS yang terintegrasi perangkat *microfluidic* untuk deteksi brucellosis pada sapi dan mengetahui serta membandingkan limit deteksi biosensor EIS dengan uji RBT dan CFT. Elektroda berbasis AuNP harus dipreparasi terlebih dahulu, yaitu berupa pemberian lapisan pada elektroda secara berurutan, yaitu modifikasi dengan L-sistein, imobilisasi antigen, dan imobilisasi BSA 1%. Digunakan 7 sampel (terdiri dari 2 sampel serum kontrol negatif *B. abortus* dan 5 sampel serum kontrol positif *B. abortus*) koleksi dari Pusvetma dan BBVet Maros untuk mengetahui kemampuan elektroda EIS yang telah dipreparasi dalam mendeteksi brucellosis pada sapi. Untuk mengetahui dan membandingkan limit deteksi biosensor antara EIS dengan uji RBT dan CFT dipergunakan 4 sampel (berasal dari 2 sampel serum kontrol positif *B. abortus*., yaitu sampel A dan sampel B ditambahkan PBS pH 7,4 dengan perbandingan antara serum dan PBS adalah 1:50 dan 1:100, sehingga diperoleh 4 sampel, yaitu sampel A [1:50], sampel B [1:50], sampel A[1:100] dan sampel B [1:100]. Hasil EIS menunjukkan bahwa elektroda termodifikasi L-sistein stabil dan mampu mendeteksi brucellosis pada sapi menggunakan antigen komersil sel utuh *B.abortus Strain S1119*, ditandai dengan terjadinya resistensi transfer muatan. EIS dan CFT memiliki kemampuan limit deteksi yang lebih baik dibanding RBT. Kesimpulan dari penelitian ini ialah Biosensor EIS yang terintegrasi perangkat *microfluidic* berbasis nanopartikel emas (AuNP) termodifikasi L-sistein dapat digunakan sebagai alat skrining untuk mendeteksi brucellosis pada sapi.

Kata kunci : AuNP, *B. abortus*, brucellosis, EIS, elektroda, *microfluidic*, resistensi transfer muatan(Rct), sapi.

**BIOSENSOR ELECTROCHEMICAL IMPEDANCE SPECTROSCOPY (EIS)  
INTEGRATED MICROFLUIDIC DEVICE BASED ON GOLD  
NANOPARTICLES (AuNP) MODIFIED L-CYSTEINE  
FOR BRUCELLOSIS DETECTION  
IN CATTLE**

**ABSTRACT**

Recently, the use of metal nanoparticles in the field of sensors has become very widespread. The integration of microfluidic and biosensor technologies is a new opportunity for biosensing in the future. Research related to the use of biosensors for brucellosis detection in cattle using the electrochemical impedance spectroscopy (EIS) method integrated with microfluidic devices has never been carried out. The EIS-integrated microfluidic device has potential as a biosensor for brucellosis in cattle. The aim of this research is to study the ability of an L-cysteine-modified gold nanoparticle-based electrode in an EIS biosensor integrated with a microfluidic device for brucellosis detection in cattle and to determine and compare the detection limit of the EIS biosensor with the RBT and CFT tests. AuNP-based electrodes must be prepared first, namely by applying layers to the electrode sequentially, namely modification with L-cysteine, immobilization of antigen, and immobilization of 1% BSA. Seven samples (consisting of 2 negative control serum samples of *B. abortus* and 5 positive control serum samples of *B. abortus*) collected from Pusvetma and BBVet Maros were used to determine the ability of the prepared EIS electrodes to detect brucellosis in cattle. To find out and compare the detection limit of the biosensor between EIS and the RBT and CFT tests, 4 samples were used, coming from 2 positive control serum samples of *B. abortus*., namely sample A and sample B, which were added with PBS pH 7.4, with the ratio between serum and PBS being 1:50 and 1:100, so that 4 samples were obtained, namely sample A [1:50], sample B [1:50], sample A [1:100], and sample B [1:100]. The EIS results show that the L-cysteine-modified electrode is stable and capable of detecting brucellosis in cattle using the commercial whole cell antigen *B. abortus* strain S1119, characterized by charge transfer resistance. EIS and CFT have better detection-limit capabilities than RBT. The conclusion of this research is the EIS biosensor. An integrated microfluidic device based on L-cysteine-modified gold nanoparticles (AuNP) can be used as a screening tool to detect brucellosis in cattle.

**Keywords :** AuNP, *B. abortus*, brucellosis, cattle, charge transfer resistance ( $R_{ct}$ ), EIS, electrode, microfluidic.