

## **Pengembangan Metode Ekstraksi DNA Bakteri Berbasis Nanopartikel Magnetik**

Stanley Evander Emeltan Tjoa  
23/526828/SBI/00237

### **INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh prosedur ekstraksi DNA dan cara preparasi nanopartikel magnetik (MNP) yang optimal berdasarkan konsentrasi dan nilai rasio A260/280. Prosedur ekstraksi dan MNP optimal dibandingkan kinerjanya dengan kit ekstraksi DNA berbasis MNP komersial. Penelitian dimulai dari optimasi prosedur ekstraksi DNA meliputi MNP, *binding buffer*, *washing buffer*, dan buffer elusi. Prosedur ekstraksi DNA optimal digunakan untuk menentukan metode preparasi MNP terbaik untuk menghasilkan DNA dengan konsentrasi tinggi dan tingkat kemurnian yang baik. Metode ekstraksi DNA terpilih menggunakan MNP hasil preparasi optimal. Metode tersebut diuji pada berbagai matriks (urin, sputum, serum, saliva, darah, dan plasma), uji berbagai jenis bakteri (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella paratyphi*, *Enterobacter aerogenes*, *Shigella sonnei*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Mycobacterium tuberculosis*), dan uji komparasi dengan kit ekstraksi komersial. Hasil analisis menunjukkan kalau faktor jumlah TEOS (*tetraethyl orthosilicate*) sebagai agen penyalut mempengaruhi kualitas ekstrak DNA. Semakin sedikit penggunaan TEOS, semakin tinggi konsentrasi dan kemurnian DNA yang diekstraksi. Pengembangan MNP dilanjutkan dengan mengganti TEOS dengan *pyrogenic silica* 20 µg/mg MNP. MNP dengan penyalutan *pyrogenic silica* menunjukkan kemampuannya dalam mengekstraksi DNA dari berbagai jenis bakteri dan berbagai jenis spesimen. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa, semua faktor prosedur ekstraksi yang dioptimalisasi tidak memiliki efek yang signifikan terhadap konsentrasi dan A260/280. Suhu dan pH dalam preparasi MNP tidak memiliki pengaruh terhadap kualitas DNA, konsentrasi dan A260/280. Kualitas DNA dipengaruhi oleh jumlah MNP, rasio *coating agent*, dan jenis *coating agent*. Metode ekstraksi DNA yang dikembangkan, mampu menghasilkan kualitas ekstrak DNA yang setara dibandingkan dengan kit komersial. Penilaian kualitas DNA berdasarkan pemanfaatan DNA pada tahap hilir, seperti amplifikasi PCR dan sekuensing.

**Kata kunci:** Ekstraksi DNA bakteri, Magnetit, Nanopartikel magnetik (MNP), Silika, TEOS.

## **Development of Magnetic Nanoparticle-Based Bacterial DNA Extraction Method**

Stanley Evander Emeltan Tjoa  
23/526828/SBI/00237

### **ABSTRACT**

This study aimed to obtain the optimal DNA extraction procedure and magnetic nanoparticle (MNP) preparation method based on concentration and ratio value of A260/280. The optimal extraction procedure and MNP were compared in performance with MNP-based DNA extraction commercial kits. The research was initiated by DNA extraction procedure optimization including MNP, binding buffer, washing buffer, and elution buffer. The optimum procedure was used for the optimization process to determine the effect of factors on MNP preparation for DNA extraction with high concentration and good purity. The selected DNA extraction method using the optimum MNP. This method was tested on various matrices (urine, sputum, serum, saliva, blood, and plasma), several types of bacteria (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella paratyphi*, *Enterobacter aerogenes*, *Shigella sonnei*, *Staphylococcus epidermidis*, and *Mycobacterium tuberculosis*), and comparative tests with commercial extraction kits. The analysis showed that the amount of TEOS (tetraethyl orthosilicate) used can affect DNA extracts quality. The less TEOS ratio used, the higher the concentration and better the purity of the extracted DNA. The development of MNP was continued by substituting TEOS with 20 µg/mg pyrogenic silica. The MNP prepared with pyrogenic silica showed its ability to extract DNA from various types of bacteria and various types of specimens. Based on the results, it was concluded that none of the optimized extraction procedure factors had a significant effect on DNA concentration or A260/280 ratio. Furthermore, temperature and pH in the preparation of MNP had no effect on DNA quality, concentration and A260/280. DNA quality was affected by the amounts of MNP, coating agent ratio, and type of coating agent. The quality of DNA extract from the developed DNA extraction method is equivalent with the commercial kit. DNA quality assessment is based downstream process, like PCR amplification and sequencing.

**Keywords:** Magnetite, Magnetic Nanoparticle (MNP), Bacterial DNA extraction, Silica, TEOS.