

**SINTESIS KOMPOSIT MATERIAL MAGNETIK ALAM/KITOSAN  
TERMODIFIKASI NANOPARTIKEL EMAS UNTUK ANTIBAKTERI  
*Escherichia coli* DALAM AIR**

Sri Luqman Della Ahmad Faridh

18/427655/PA/18615

**INTISARI**

Lingkungan yang kurang bersih meningkatkan kontaminasi bakteri *Escherichia coli* dalam air sementara ketersediaan air bersih semakin berkurang. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengendalian bakteri dengan memanfaatkan bahan antibakteri. Pada penelitian ini telah disintesis antibakteri komposit material magnetik alam/kitosan termodifikasi nanopartikel emas (MMA/Kit/AuNP) untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dalam air. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan sintesis komposit MMA/Kit/AuNP dan mengidentifikasi efek penambahan AuNP pada material MMA/Kit serta pengaruhnya terhadap aktivitas antibakteri *E. coli* dalam air. MMA diperoleh melalui isolasi pasir besi pantai Mlarangan Kulon Progo kemudian dicuci dengan akuades dan diaktivasi dengan asam. MMA teraktivasi asam ditambahkan ke dalam larutan kitosan untuk membentuk komposit MMA/Kit. Sintesis AuNP dilakukan dengan kitosan sebagai agen pereduksi dan agen penstabil, selanjutnya AuNP diembankan pada MMA/Kit yang telah disintesis untuk membentuk MMA/Kit/AuNP. Material hasil sintesis dikarakterisasi dengan FTIR, XRD, SEM-EDX, dan VSM. Aktivitas antibakteri dalam air diuji dengan menggunakan kombinasi metode turbidimetri dan cawan tuang kemudian pertumbuhan bakteri *E. coli* dibandingkan dengan dan tanpa penambahan komposit MMA/Kit/AuNP.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit MMA/Kit/AuNP yang disintesis berupa serbuk berwarna hitam keunguan dan bersifat superparamagnetik. Impregnasi AuNP pada komposit MMA/Kit dan peningkatan konsentrasi AuNP menurunkan sifat kemagnetan komposit MMA/Kit. Hasil uji aktivitas menunjukkan bahwa impregnasi AuNP pada komposit MMA/Kit dapat meningkatkan sifat antibakteri. Komposit MMA/Kit/AuNP 1,25 mM memiliki aktivitas antibakteri paling efektif dalam air dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan tingkat penghambatan 27,49% pada waktu pengujian 5 jam.

Kata kunci: antibakteri, AuNP, kitosan, komposit MMA/Kit/AuNP, material magnetik alam

**SYNTHESIS OF GOLD NANOPARTICLE MODIFIED NATURAL  
MAGNETIC MATERIAL/CHITOSAN COMPOSITE FOR  
*Escherichia coli* ANTIBACTERIAL IN WATER**

Sri Luqman Della Ahmad Faridh  
18/427655/PA/18615

**ABSTRACT**

The unclean environment increases *Escherichia coli* bacterial contamination in water while the availability of clean water decreases. Therefore, efforts to control bacteria using antibacterial materials are necessary. This study synthesized an antibacterial composite material of natural magnetic material/chitosan modified with gold nanoparticles (MMA/Kit/AuNP) to inhibit the growth of *E. coli* in water. The research aimed to synthesize MMA/Kit/AuNP composite and investigate the effect of AuNP addition on MMA/Kit material and its antibacterial activity against *E. coli* in water. MMA was obtained through the isolation of coastal iron sand from Mlarangan Kulon Progo, washed with deionized water, and activated with acid. The acid-activated MMA was added to chitosan solution to form MMA/Kit composite. AuNP synthesis was carried out using chitosan as a reducing and stabilizing agent. Subsequently, AuNP was deposited onto synthesized MMA/Kit to form MMA/Kit/AuNP. The synthesized materials were characterized using FTIR, XRD, SEM-EDX, and VSM. Antibacterial activity in water was tested using a combination of turbidimetry and pour plate methods, comparing the growth of *E. coli* with and without the addition of MMA/Kit/AuNP composite.

The results showed that the synthesized MMA/Kit/AuNP composite appeared as dark purplish-black powder and exhibited superparamagnetic properties. Impregnation of AuNP onto MMA/Kit and increasing AuNP concentration reduced the magnetic properties of MMA/Kit composite. Moreover, activity test results revealed that the impregnation of AuNP onto MMA/Kit enhanced its antibacterial properties. The 1.25 mM MMA/Kit/AuNP composite had the most effective antibacterial activity and was able to inhibit the growth of *E. coli* bacteria in water, with an inhibition rate of 27,49% over a testing period of 5 hours.

Keywords: antibacterial, AuNP, chitosan, natural magnetic material, MMA/Kit/AuNP composite