

**SINTESIS DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMPOSIT  
MATERIAL MAGNETIK/KITOSAN TERIMPREGNASI  
NANOPARTIKEL EMAS TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN  
*Escherichia coli* DALAM AIR**

Malikah Azzah  
19/442530/PA/19279

**INTISARI**

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, ketersediaan air bersih semakin berkurang karena terkontaminasi bakteri seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Oleh karena itu, upaya pencegahan pencemaran air dengan menggunakan bahan antibakteri terus diteliti. Dalam penelitian ini disintesis antibakteri komposit material magnetik/kitosan terimpregnasi nanopartikel emas (MM/Kit/AuNP) untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dalam air. Penelitian bertujuan untuk melakukan sintesis komposit MM/Kit/AuNP dan mempelajari pengaruh variasi massa dan waktu terhadap aktivitas antibakteri *S. aureus* dan *E. coli* dalam air. Sintesis nanopartikel emas (AuNP) dilakukan menggunakan kitosan sebagai agen pereduksi  $\text{Au}^{3+}$  menjadi  $\text{Au}^0$  dan sekaligus penstabil AuNP, serta dikarakterisasi dengan spektrofotometer UV-Vis dan TEM. AuNP kemudian diimbaskan pada komposit MM/Kit yang telah disintesis dengan menambahkan MM teraktivasi asam ke dalam larutan kitosan. Komposit MM/Kit/AuNP yang terbentuk dikarakterisasi dengan FTIR, XRD, SEM-EDX, dan TEM. Aktivitas antibakteri dalam air diuji dengan membandingkan pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dalam air dengan dan tanpa ditambahkan MM/Kit/AuNP dengan variasi massa dan waktu komposit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata ukuran partikel AuNP sebesar 12,28 nm dan panjang gelombang maksimum terletak pada 532 nm. Warna komposit MM/Kit/AuNP yang terbentuk adalah hitam keunguan dan mengandung unsur C, Fe, N, O, dan Au serta rata-rata ukuran partikel sebesar 15,63 nm. Komposit MM/Kit/AuNP mampu menghambat bakteri *S. aureus* dan *E. coli* sebesar 21,1% dan 17,6% pada waktu uji 50 jam dengan massa 300 mg. Kajian kinetika menunjukkan bahwa pertumbuhan bakteri mengikuti model kinetika orde nol dan penambahan MM/Kit/AuNP konstanta laju pertumbuhan bakteri turun dari 0,862 menjadi 0,588 CFU/mL jam untuk *S. aureus* dan dari 0,702 menjadi 0,496 CFU/mL jam untuk *E. coli*.

Kata kunci: antibakteri, AuNP, kitosan, komposit, material magnetik

**SYNTHESIS AND ANTIBACTERIAL EFFECTIVITY TEST OF GOLD  
NANOPARTICLE IMPREGNATED MAGNETIC  
MATERIAL/CHITOSAN AGAINST *Staphylococcus aureus* AND  
*Escherichia coli* IN WATER**

Malikah Azzah  
19/442530/PA/19279

**ABSTRACT**

Along with the increasing population, the availability of clean water is decreasing because it is contaminated with bacteria such as *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Therefore, efforts to prevent water pollution by using antibacterial agents continues being studied. In this study, the antibacterial composite material magnetic/chitosan impregnated with gold nanoparticles (NMP/Chi/AuNP) was synthesized to inhibit the growth of *S. aureus* and *E. coli* bacteria in water. The aim of this research was to synthesize the NMP/Chi/AuNP and study the effect of mass and time variations on antibacterial activity of *S. aureus* and *E. coli* in water. AuNP synthesis was carried out using chitosan as a reducing agent for  $\text{Au}^{3+}$  to  $\text{Au}^0$  and at the same time as stabilizer for AuNP which was then characterized by a UV-Vis spectrophotometer and TEM. The AuNPs were then impregnated in the NMP/Chi by adding acid-activated NMP to the chitosan solution. The NMP/Chi/AuNP composite formed was characterized by FTIR, XRD, SEM-EDX, and TEM. Antibacterial activity in water was tested by comparing the growth of *S. aureus* and *E. coli* in water with and without the addition of NMP/Chi/AuNP with variations in mass and time of composite.

The results showed that the average particle size of AuNP was 12.28 nm and the maximum wavelength was at 532 nm. The color of the NMP/Chi/AuNP composite formed is purplish black and contains the elements C, Fe, N, O, and Au and the average particle size is 15.63 nm. NMP/Chi/AuNP composite is able to inhibit *S. aureus* and *E. coli* bacteria of 21.1% and 17.6% at 50 hours test time with a mass of 300 mg. Kinetic studies showed that bacterial growth followed a zero order kinetic model and the addition of NMP/Chi/AuNP constant the bacterial growth rate decreased from 0.862 to 0.588 CFU/mL hour for *S. aureus* and from 0.702 to 0.496 CFU/mL hour for *E. coli*.

**Keywords:** antibacterial, AuNP, chitosan, composite, magnetic material