

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI MATERIAL MAGNETIK/KITOSAN  
TERIMPREGNASI NANOPARTIKEL TEMBAGA TERHADAP  
*Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus* DALAM AIR**

Keisha Amadea  
19/442526/PA/19275

**INTISARI**

Pencemaran air oleh bakteri sampai saat ini masih sering ditemukan dan upaya untuk mengurangi cemaran tersebut masih terus dikembangkan. Dalam penelitian ini telah dikaji sifat antibakteri komposit material magnetik/kitosan terimpregnasi nanopartikel tembaga (MM/Kit/CuNP) terhadap bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) dan *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) dalam air. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan sintesis dan karakterisasi nanopartikel tembaga (CuNP), MM/Kit/CuNP, dan mempelajari pengaruh massa dan lama waktu kontak MM/Kit/CuNP terhadap sifat antibakteri *E. coli* dan *S. aureus* dalam air. Nanopartikel tembaga dibuat dengan metode reduksi kimia dari larutan Cu(II) dan komposit yang telah disintesis dikarakterisasi dengan FTIR, XRD, TEM, dan SEM-EDX. Aktivitas antibakteri MM/Kit/CuNP diuji dan dievaluasi terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* dengan dua variabel, yaitu massa dan waktu kontak. Konsentrasi bakteri dalam air dianalisis dengan metode turbidimetri.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa CuNP telah berhasil disintesis dengan rerata ukuran partikel komposit 13,98 nm dan menyerap sinar visible maksimum pada panjang gelombang 584 nm. Komposit MM/Kit/CuNP selanjutnya telah berhasil disintesis dengan ditunjukkan adanya unsur penyusun komposit dan didapatkan rerata ukuran 16,73 nm. Pertumbuhan kedua bakteri yang mengikuti kinetika reaksi orde nol dihambat oleh 300 mg komposit MM/Kit/CuNP yang ditunjukkan oleh penurunan nilai konstanta laju pertumbuhan bakteri ( $k_0$ ) dari 0,743 menjadi 0,615 CFU/mL jam pada bakteri *E. coli* dan dari 0,861 menjadi 0,586 CFU/mL jam pada bakteri *S. aureus*. Penurunan pertumbuhan kedua bakteri setelah 50 jam didapatkan sebesar 40% pada *E. coli* dan 38,5% pada *S. aureus*. Hal ini menunjukkan bahwa komposit MM/Kit/CuNP berpotensi untuk diaplikasikan sebagai agen antibakteri pada bakteri Gram positif dan Gram negatif dalam air.

Kata kunci: antibakteri, kitosan, material magnetik, nanopartikel tembaga.

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF COPPER NANOPARTICLE  
IMPREGNATED MAGNETIC MATERIAL/CHITOSAN TOWARD  
*Escherichia coli* AND *Staphylococcus aureus* IN WATER**

Keisha Amadea  
19/442526/PA/19275

**ABSTRACT**

Water pollution by bacteria is still frequently found and efforts to reduce this contamination are still being developed. In this study, the antibacterial properties of the magnetic/chitosan material impregnated with copper nanoparticles (NMP/Chi/CuNP) against *Escherichia coli* (*E. coli*) and *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) bacteria in water were studied. The aims of this study are to synthesize and characterize copper nanoparticles (CuNP), NMP/Chi/CuNP, and study the effect of mass and contact time of MM/Kit/CuNP on the antibacterial properties of *E. coli* and *S. aureus* in water. Copper nanoparticles were prepared with chemical reduction method from Cu(II) solution and the synthesized NMP/Chi/CuNP were characterized with FTIR, XRD, TEM, and SEM-EDX. Antibacterial activity of NMP/Chi/CuNP was tested and evaluated against *E. coli* and *S. aureus* bacteria with two variables, namely mass and contact time. Concentration of bacteria in water was analyzed by turbidimetric method.

The results of this study indicate that CuNP has been successfully synthesized with an average particle size of 13.98 nm and absorbs maximum at a wavelength of 584 nm. The composite of NMP/Chi/CuNP has then been successfully synthesized with an average size of 16.73 nm and was demonstrated with the presence of composite elements. The growth of both bacteria which follows zero order kinetics was inhibited by 300 mg of the NMP/Chi/CuNP composite as indicated by a decrease in the bacterial growth rate constant ( $k_0$ ) from 0.743 to 0.615 CFU/mL hour for *E. coli* bacteria and from 0.861 to 0.586 CFU/mL hour for *S. aureus* bacteria. The growth decrease of both bacteria after 50 hours was 40% for *E. coli* bacteria and 38.5% for *S. aureus* bacteria. This shows that the NMP/Chi/CuNP composite has the potential to be applied as an antibacterial agent against Gram-positive and Gram-negative bacteria in water.

**Keywords:** antibacterial, chitosan, copper nanoparticles, magnetic materials.