

**STUDI MAGNETIC FLUORESCENT SILICA NANOPARTICLES (MFSNP)
BERBASIS SILIKA GEOTHERMAL SEBAGAI BIOSENSOR DETEKSI
BAKTERI *S. AUREUS***

Material *magnetic fluorescent silica nanoparticles* (MFSNP) telah berhasil dibentuk dari 4 prekursor utama yaitu silika oksida, besi oksida, agen fluoresens (rhodamin B) dan CTAB. Keempat prekursor tersebut didesain menjadi 3 faktor (faktor Fe/Si, rhodamin B dan CTAB) untuk menentukan 3 respon (kekuatan magnetis, intensitas fluoresens dan *surface area*). Material MFSNP memiliki sifat bifungsional yaitu sifat magnetis dan sifat fluoresens. Kedua sifat yang dimiliki oleh MFSNP dapat di aplikasikan sebagai biosensor. Salah satu kegunaan dari biosensor MFSNP adalah untuk deteksi bakteri *S. Aureus*. Bakteri *S. Aureus* merupakan bakteri yang bersifat patogen yang hidup secara alami pada kulit mukosa manusia. Berdasarkan dari hasil karakteristik pada pengujian XRD, material MFSNP memiliki fase amorf pada silika oksida dan fase kristalin pada besi oksida. Hasil pengujian STEM membuktikan bahwa silika yang berasal dari *geothermal* telah berhasil melapisi besi oksida membentuk nanokomposit. Hasil optimasi dari desain komposisi menggunakan RSM menyatakan bahwa penggunaan faktor Fe/Si, rhodamin B dan CTAB secara berurutan yang terbaik adalah 0,5 g/g, 5 mg/g dan 3%. Hasil percobaan dari optimasi RSM diketahui bahwa MFSNP memiliki kekuatan magnetis sebesar 16,7 emu/g; intensitas fluoresens sebesar 566,20 a.u.; dan *surface area* sebesar 139,45 m²/g. MFSNP optimum dari RSM dimodifikasi permukaannya menjadi MFSNP termodifikasi vankomisin (MFSNP-Van) melalui reaksi undesililasi. MFSNP-Van diaplikasikan untuk deteksi bakteri *S. Aureus* diketahui intensitas sebelum dan setelahnya yaitu 76,52 a.u dan 5,45 a.u. dengan %*I*_{loss} sebesar 92,88 % dan dilakukan pengujian pembandingan menggunakan bakteri MRSA diperoleh %*I*_{loss} sebesar 78,01 %.

Kata Kunci: silika *geothermal*, magnetis, fluoresens, biosensor.

**STUDY OF MAGNETIC FLUORESCENT SILICA NANOPARTICLES
(MFSNP) BASED ON GEOTHERMAL SILICA AS BIOSENSOR OF THE S.
AUREUS BACTERIA DETECTION**

Magnetic fluorescent silica nanoparticles (MFSNP) have been successfully formed from 4 main precursors, namely silica oxide, iron oxide, fluorescent agent (rhodamine B), and CTAB. These four precursors were designed into 3 factors (Fe/Si factor, rhodamine B, and CTAB) to determine 3 responses (magnetic strength, fluorescence intensity, and surface area). MFSNP material has bifunctional properties, namely magnetic and fluorescent properties. Both properties possessed by MFSNP can be applied as a biosensor. One use of MFSNP biosensor is for the detection of *S. Aureus* bacteria. *S. Aureus* bacteria are pathogenic bacteria that naturally live on human mucosal skin. Based on the characteristic results of XRD testing, MFSNP material has an amorphous phase in silica oxide and a crystalline phase in iron oxide. STEM testing results prove that silica from geothermal sources has successfully coated iron oxide to form a nanocomposite. The optimization results of composition design using RSM state that the best use of Fe/Si, rhodamine B, and CTAB factors sequentially is 0.5 g/g, 5 mg/g, and 3%. The experimental results from RSM optimization show that MFSNP has a magnetic strength of 16.7 emu/g; fluorescence intensity of 566.20 a.u.; and surface area of 139.45 m²/g. The optimum MFSNP from RSM is surface-modified into vancomycin-modified MFSNP (MFSNP-Van) through undesilylation reaction. MFSNP-Van is applied for the detection of *S. Aureus* bacteria, and the intensity before and after detection is 76.52 a.u. and 5.45 a.u., with a %Iloss of 92.88%. Comparative testing using MRSA bacteria resulted in a %Iloss of 78.01%.

Key word: silica, geothermal, magnetic, fluorescent, biosensor.