

**OPTIMASI STRUKTUR DAN SIFAT OPTIK LAPISAN TIPIS
OPAL DENGAN VARIASI ORIENTASI SEL PLANAR**

TESIS



**PROGRAM PASCASARJANA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

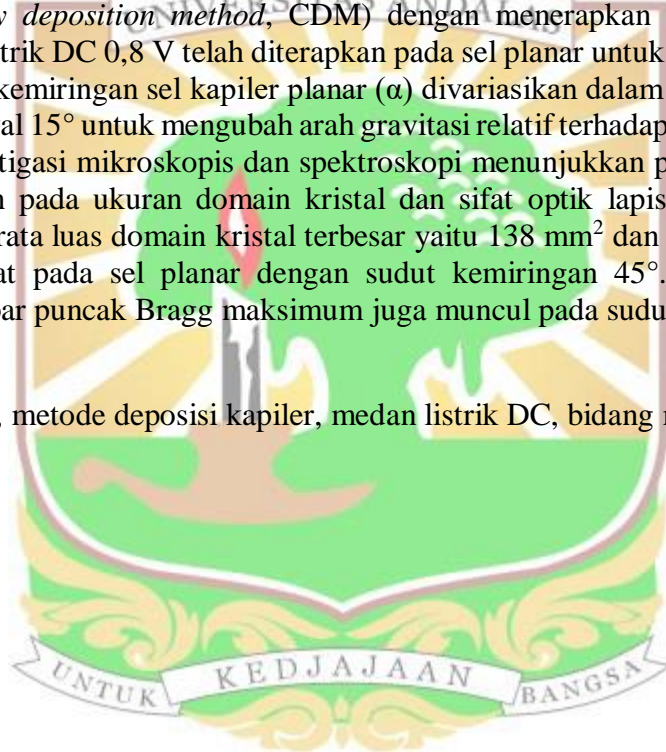
2023

OPTIMASI STRUKTUR DAN SIFAT OPTIK LAPISAN TIPIS OPAL DENGAN VARIASI ORIENTASI SEL PLANAR

ABSTRAK

Meskipun merupakan pendekatan yang lebih disukai untuk pembuatan kristal fotonik tiga dimensi, *self-assembly* partikel koloid secara inheren dibatasi oleh terjadinya cacat internal. Medan eksternal seperti medan listrik memberikan kemungkinan untuk menyesuaikan pergerakan partikel koloid, nukleasi, dan proses kristalisasi sehingga menghasilkan *self-assembly* yang lebih terkontrol. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas lapisan tipis opal yang dideposisi menggunakan metode deposisi kapiler (*capillary deposition method*, CDM) dengan menerapkan medan listrik arus searah. Medan listrik DC 0,8 V telah diterapkan pada sel planar untuk memengaruhi *self-assembly*. Sudut kemiringan sel kapiler planar (α) divariasikan dalam rentangan $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ dengan interval 15° untuk mengubah arah gravitasi relatif terhadap medan listrik yang diterapkan. Investigasi mikroskopis dan spektroskopi menunjukkan pengaruh signifikan sudut kemiringan pada ukuran domain kristal dan sifat optik lapisan tipis opal yang dihasilkan. Rata-rata luas domain kristal terbesar yaitu 138 mm^2 dan lapisan tipis paling homogen terdapat pada sel planar dengan sudut kemiringan 45° . Absorbansi, latar belakang, dan lebar puncak Bragg maksimum juga muncul pada sudut kemiringan 45° .

Kata kunci: Opal, metode deposisi kapiler, medan listrik DC, bidang miring.



OPTIMIZATION OF STRUCTURE AND OPTICAL PROPERTIES OF THIN OPAL FILM BY VARYING PLANAR CELL ORIENTATION

ABSTRACT

Despite being a preferred approach for fabrications of three-dimensional photonic crystals, self-assembly of colloidal particles is inherently limited by the occurrence of internal defects. External fields like electric field may provide the possibility to tune colloidal particles movement, nucleation, and crystallization process leading to better-controlled self-assembly. The purpose of this research is to improve the quality of opal films deposited using the capillary deposition method by applying direct current electric field. DC electric field of 0.8 V had been applied to planar cell to influence self-assembly. We varied the inclination angle of planar capillary cell (α) in range $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ with steps of 15° to change the relative direction of gravitation with respect to the applied electric field. Microscopic and spectroscopic investigations indicate significant influences of inclination angle on crystal domain size and optical properties of the resulting opal films. The largest average crystal domain area of 138 mm^2 and the most homogeneous films were found on planar cell with an inclination angle of 45° . Maximum absorbance, background, and Bragg peak width also appear at an inclination angle of 45° .

Keywords: Opal, capillary deposition method, DC electric field, inclined plane.

