

## INTISARI

### **Kajian Sifat Dielektrik dan Elektro-Optik dari Fase Nematik Sibotaktik pada Kristal Cair yang Berikatan Hidrogen**

Oleh

Ardhi Kamal Haq

16/394031/PA/17122

Senyawa baru asam 4-desiloksi-2-florobenzoik (10OBAF) dan 4 asam dodesiloksi-2-florobenzoik (12OBAF) adalah dua kristal cair terikat murni yang disintesis di laboratorium dengan metode alkilasi-saponifikasi-hidrolisis. Kedua senyawa tersebut menampilkan sifat kristal cair berikatan hidrogen/*Hydrogen bonded liquid crystal* (HBLC) pada fase smektik dan nematik. Perilaku fase senyawa sampel tersebut diamati dan dikarakterisasi menggunakan mikroskop optik polarisasi/*Polarizing optical microscopy* (POM), pemindaian kalorimetri diferensial/*Differential scanning calorimetry* (DSC) dan difraksi sinar-X/*X-ray diffraction* (XRD). Hasil pengamatan menunjukkan adanya urutan fase pada proses pendinginan yang diawali dengan: Cairan isotropik - Nematik - Smektik C - kristal padat.

Data hasil eksperimen menyatakan bahwa sifat dielektrik dalam fase nematik menunjukkan adanya proses relaksasi tunggal pada nilai frekuensi rendah (sekitar 8 KHz) dari fase nematik sibotaktik. Relaksasi tersebut didapatkan dari hubungan antara nilai temperatur (T) dengan nilai polarisasi spontan ( $P_s$ ) dimana puncaknya terletak pada  $T = 102^\circ\text{C}$  dengan nilai  $P_s = 5,3 \text{ nC.cm}^{-2}$ . Fenomena relaksasi frekuensi rendah yang terjadi pada 8 kHz konsisten dan sesuai dengan pengukuran polarisasi spontan sehingga menunjukkan adanya kluster feroelektrik. Sementara itu, sifat elektro-optik dari fase nematik menunjukkan adanya penurunan nilai birefringence ( $\Delta n$ ) seiring dengan peningkatan panjang rantai alkil di saat nilai temperatur ( $T \gg$ ) tinggi dari fase nematik. Hasil ini mengungkapkan terjadinya penurunan parameter order (S) untuk rantai molekul yang lebih panjang. Diharapkan dari eksperimen ini dapat digunakan untuk aplikasi di bidang fotonik dan plasmonik.

## ABSTRACT

### **Study of Dielectric and Electro-Optic Properties of Sibotactic Nematic Phase in Hydrogen Bonded Liquid Crystals**

By

Ardhi Kamal Haq

16/394031/PA/17122

The new compound 4-decyloxy-2-fluororenoic acid (10OBAF) and 4-dodecyloxy-2-fluororenoic acid (12OBAF) are two pure bound liquid crystals synthesized in the laboratory by the alkylation-saponification-hydrolysis method. Both of these compounds display the properties of hydrogen-bonded liquid crystal (HBLC) in the smectic and nematic phases. The phase behavior was observed and characterized using a polarizing optical microscopy (POM), differential calorimetry scanning (DSC) and X-ray diffraction (XRD). The observations show a phase sequence in the cooling process that begins with: Isotropic liquid - Nematic - Smectic C – Crystalline solid.

Experimental data states that the dielectric properties in the nematic phase indicate a single relaxation process at low-frequency values (around 8 kHz) from the cybotactic nematic phase. Relaxation is obtained from the relationship between the temperature value (T) with spontaneous polarization (Ps) where the peak is located at  $T = 102^{\circ}\text{C}$  with a value of  $P_s = 5.3 \text{ nC.cm}^{-2}$ . The phenomenon of low-frequency relaxation that occurs at 8 kHz is consistent and in accordance with spontaneous polarization measurements so as to indicate the presence of ferroelectric clusters. Meanwhile, the electro-optical properties of the nematic phase show a decrease in the value of birefringence ( $\Delta n$ ) along with an increase in the length of the alkyl chain when the temperature value is high ( $T \gg$ ) from the nematic phase. These results reveal a decrease in the order parameter (S) for longer molecular chains. It is expected that this experiment can be used for applications in the photonic and plasmonic fields.