

RINGKASAN

Liquid crystals elastomers (LCEs) merupakan material yang mengkombinasikan sifat anisotropik dari liquid kristal dan elastisitas dari jaringan polimernya. Kombinasi dua sifat tersebut menyebabkan LCEs memiliki sifat-sifat mekanik dan optic saat diberikan rangsangan dari luar seperti suhu, medan listrik, medan magnet dan cahaya. Sifat mekanik bahan ini dapat dikontrol melalui pemilihan jenis polimer backbone maupun konsentrasi *crosslinker* agent. Sifat-sifat ini menyebabkan LCEs berpotensi besar sebagai kandidat otot tiruan manusia di masa dating.

Penelitian mendalam pada material side-chain liquid crystal elastomers (SCLCEs) untuk mendapatkan efek-efek mekanik telah dilakukan oleh peneliti lain, namun efek mekanik yang ditampilkan masih belum memuaskan. Disisi lain, main-chain liquid crystal elastomers (MCLCEs) merupakan bentuk geometri lain selain SCLCEs yang disintesa dengan cara mengikat-silangkan rantai Liquid crystal polymer dengan *crosslinker* berbasis siloxane. MCLCEs baru disintesa dengan mereaksikan vinyl atau vinyloxy-terminated mesogen dengan *crosslinker* flexible. Crosslinker agentnya adalah pentamethylcycloopenrasiloxane ($C_5H_{20}O_5S_{15}$) yang berpautan langsung dengan unit mesogen dalam polymer backbone sehingga diprediksi memiliki fleksibilitas dan anistropi lebih tinggi dibandingkan dengan SCLCE. Hal ini membawa MCLCEs berpotensi menghasilkan efek mekanik yang lebih besar. Proposal ini mengusulkan riset untuk mengkarakterisasi bahan ini dari sudut pandang makroskopis maupun mikroskopis dari sampel MCLCEs dengan variasi konsentrasi *crosslinker* 8%, 12 %, 14 % dan 16%.

Kami telah melakukan penelitian untuk mengkaji efek mekanik bahan MCLCEs oleh induksi termal dan mengkarakterisasi bahan tersebut dengan beberapa metode. Ada 4 (empat) buah sampel MCLCE yang telah dilakukan penelitian. Sampel-sampel tersebut memiliki konsentrasi *crosslinker* bervariasi, yaitu 8%, 12%, 14% dan 16%. Melalui pengkajian efek termomekanik diketahui bahwa setiap mendekati pergantian fase nematik-isotropik (N-I) selalu terjadi kontraksi drastis pada bahan sejajar direktor \mathbf{n} maupun ekspansi drastis pada arah tegak lurus \mathbf{n} . Hubungan antara kontraksi/ekspansi maksimum terhadap konsentrasi *crosslinker* dapat dinyatakan dalam garis lurus. Dari garis tersebut juga dapat diketahui bahwa bahan dengan konsentrasi 16% memiliki elastisitas paling besar.

Sementara itu, kami juga melakukan karakterisasi bahan MCLCE tersebut dengan beberapa metode yaitu, difraksi sinar-x (XRD), kalorimetri dan difraksi sinar laser. Dengan XRD, kami dapat menentukan hubungan antara % kristalinitas terhadap konsentrasi *crosslinker*. Dari metode ini diketahui bahwa sampel dengan konsentrasi *crosslinker* 8% memiliki derajat kristalinitas maksimum. Hal ini disebabkan karena bahan dengan konsentrasi lebih besar memiliki kerumitan ikatan yang lebih besar pula sehingga bahan cenderung lebih amorf.

Metode berikutnya adalah kalorimetri dengan alat DSC. Dengan metode ini, kami dapat mengetahui dimana terjadinya perubahan fase N-I maupun I-N dengan mengamati perubahan entalpi yang terjadi. Dari sini diketahui sampel-sampel mengalami transisi fase pada suhu disekitar 90.15°C, 99.74°C, 103.25°C dan 90.42°C masing-masing untuk *crosslinker* 8%, 12%, 16% dan 16%.