

**PENGARUH WAKTU ULTRASONIKASI TERHADAP  
SIFAT MEKANIK DAN LISTRIK FILM KOMPOSIT  
POLIVINIL ALKOHOL, ZINC OXIDE, MXENE DAN  
CELLULOSE NANOCRYSTALS UNTUK PERANGKAT  
ELEKTRONIK FLEKSIBEL**

**TUGAS AKHIR**

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
jenjang strata satu (S-1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas  
Teknik, Universitas Andalas

Oleh :

Agung Gufrand  
(2010953003)

Pembimbing :

Baharuddin, S.T., M.T  
NIP.196906261995121002

Ir. Rudy Fernandez, S.T., M.T  
NIP. 197104061999031001



**Program Studi Sarjana  
Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Andalas  
2025**

Judul	Pengaruh Waktu Ultrasonikasi Terhadap Sifat Mekanik dan Listrik Film Komposit Polivinil Alkohol, <i>Zinc Oxide</i> , Mxene dan <i>Cellulose Nanocrystals</i> Untuk Perangkat Elektronik Fleksibel	Agung Gufrand
Program Studi	Teknik Elektro	2010953003

Fakultas Teknik Universitas Andalas

### Abstrak

Perangkat elektronik fleksibel semakin diminati berkat fleksibilitas dan adaptabilitasnya yang tinggi, dengan berbagai aplikasi di bidang kesehatan, dirgantara, dan militer. Perangkat konvensional yang umumnya menggunakan bahan logam seperti tembaga, meskipun memiliki konduktivitas listrik tinggi, sering kali menimbulkan limbah elektronik dan mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan komposit berbahan dasar Polivinil Alkohol (PVA), *Zinc Oxide* (ZnO), MXene, dan Cellulose Nanocrystals (CNC) yang bersifat fleksibel, dapat dikenakan (wearable), biodegradable, dan memiliki konduktivitas listrik yang optimal, sehingga dapat menggantikan logam konvensional sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan untuk perangkat elektronik.

PVA dipilih karena sifat mekaniknya yang baik, namun memiliki konduktivitas listrik rendah sehingga ditingkatkan melalui penambahan ZnO dan MXene. CNC berfungsi meningkatkan kekuatan mekanik serta mendukung distribusi material yang homogen dalam komposit. Penelitian ini menganalisis pengaruh waktu ultrasonikasi terhadap uji tarik dan konduktivitas listrik komposit. Proses pembuatan melibatkan pencampuran PVA, ZnO, MXene, dan CNC dengan magnetic stirrer, diikuti pengeringan dan perlakuan ultrasonikasi untuk menghasilkan film tipis.

Pengukuran konduktivitas listrik dilakukan menggunakan metode four-point probe, menunjukkan peningkatan linier seiring bertambahnya durasi ultrasonikasi. Uji tarik menggunakan mesin Com Ten Testing machine untuk menilai fleksibilitas film komposit. Karakterisasi material menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dilakukan untuk menganalisis morfologi, permukaan, gugus fungsi, dan senyawa. Hasil FTIR menunjukkan peningkatan serapan gugus hidroksil seiring waktu ultrasonikasi. Analisis SEM menunjukkan ukuran partikel MXene semakin kecil dan tersebar merata pada permukaan komposit.

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa komposit berbasis PVA, ZnO, MXene, dan CNC memiliki potensi sebagai alternatif untuk menggantikan bahan logam konvensional dalam aplikasi perangkat elektronik fleksibel.

Kata Kunci: Komposit, Ultrasonikasi, Konduktivitas Listrik, Uji Tarik, MXene, PVA, ZnO, CNC