

**PENGARUH KELEMBAPAN TERHADAP PENINGKATAN RAPAT
ARUS DAN KAPASITANSI SPESIFIK DARI FILM KOMPOSIT
POLIVINIL ALKOHOL, ZINC OXIDE, MXENE DAN CELLULOSE
NANOCRYSTALS SEBAGAI PERANGKAT ELEKTRONIK**

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Daffa Erdinsyah Putra
(2010953030)

Pembimbing :

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

Dr. Ir. H. Syukri Yunus, M.Sc, IPU
NIP.195906241986031003



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

2024

Judul	Pengaruh Kelembapan Terhadap Peningkatan Rapat Arus Dan Kapasitansi Spesifik Dari Film Komposit Polivinil Alkohol, <i>Zinc Oxide</i> , MXene Dan <i>Cellulose Nanocrystals</i> Sebagai Perangkat Elektronik	Daffa Erdinsyah Putra
Program Studi	Teknik Elektro	2010953030

Fakultas Teknik
Universitas Andalas

Abstrak

Studi ini dilakukan untuk mengamati perubahan sifat listrik dari film komposit polivinil alkohol, *zinc oxide*(ZnO), MXene dan *cellulose nanocrystals*(CNC) dengan pengaruh variasi kelembapan (50%, 75%, dan 93%) sebagai kandidat material perangkat elektronik. PVA adalah polimer sintetik dari hidrolisis vinil asetat, PVA unggul sebagai matriks komposit namun berkonduktivitas rendah, sehingga perlu pengisi konduktif. MXene adalah bahan 2D logam transisi karbida dengan sifat mekanik dan konduktivitas listrik tinggi, namun MXene membutuhkan spacer untuk menjaga terminasi permukaan optimal. CNC adalah nanomaterial dari selulosa yang berfungsi sebagai spacer pada Mxene karena memiliki banyak gugus hidroksil dan daya tarik yang tinggi. Pada penelitian ini penggunaan ZnO dipilih karena penambahan ZnO sebagai antibakteri yang menghasilkan sifat mekanik yang sangat baik. Film komposit yang dihasilkan dilakukan pengujian sifat listrik diantaranya uji rapat arus dan uji kapasitansi spesifik dengan menggunakan cyclic voltammetry. Selanjutnya dilakukan uji karakteristik menggunakan *Scanning Electron Microscope* untuk melihat morfologi dan penyebaran Mxene pada film komposit polivinil alkohol, ZnO, CNC dan Mxene serta *X-ray Diffraction*(XRD) untuk mengetahui informasi tentang struktur Kristal dan ukuran kristal. Pada pengukuran sifat listrik untuk kenaikan kelembapan 50% ke 75%RH diperoleh kenaikan rapat arus 217,3%, dan kapasitansi spesifik 103,87%, dan kenaikan kelembapan 75% ke 93%RH didapatkan peningkatan rapat arus 349%, dan kapasitansi spesifik 191,97%. Hasil pengukuran yang diperoleh selaras dengan uji karakteristik. Selain itu, tingginya kelembapan dapat meningkatkan sifat listrik dengan berikatnya hidroksil pada material.

Kata Kunci : komposit, CNC, Mxene, polivinil alkohol, ZnO,

<p><i>Title</i></p>	<p><i>The Impact of Humidity on Increasing the Specific Capacitance and Current Density of Composite Films of Cellulose Nanocrystals, Zinc Oxide, MXene, and Polyvinyl Alcohol as Electronic Devices</i></p>	<p><i>Daffa Erdinsyah Putra</i></p>
<p><i>Study program</i></p>	<p><i>Electrical Engineering</i></p>	<p><i>2010953030</i></p>
<p><i>Faculty of Engineering Andalas University</i></p>		
<p style="text-align: center;"><i>Abstract</i></p> <p><i>The purpose of this study was to examine how differences in humidity (50, 75, and 93%) affected the electrical characteristics of composite films made of polyvinyl alcohol, zinc oxide (ZnO), MXene, and cellulose nanocrystals (CNC) as potential materials for electronic devices. Vinyl acetate is hydrolyzed to create PVA, a synthetic polymer. Although PVA is an excellent composite matrix, it needs a conductive filler because of its low conductivity. Although MXene is a 2D transition metal carbide material with excellent electrical conductivity and mechanical qualities, spacers are necessary to preserve the best possible surface termination. CNC is a cellulose-based nanomaterial that serves as a spacer in Mxene because to its high tensile strength and many hydroxyl groups. The application of ZnO in this investigation was selected because ZnO's antibacterial addition results in superior mechanical qualities. The electrical characteristics of the resultant composite film were examined using cyclic voltammetry for a particular capacitance test and a current density test. The shape and distribution of Mxene in the polyvinyl alcohol, ZnO, CNC, and Mxene composite film were then examined using a scanning electron microscope, and X-ray diffraction (XRD) was used to determine the crystal size and structure. A 217.3% rise in current density and a 103.87% specific capacitance were found while analyzing the electrical characteristics for an increase in humidity from 50% to 75% RH. Additionally, an increase in humidity from 75% to 93% RH led to an increase in specific capacitance of 191.97% and current density of 349%. The measurement outcomes match the results of the characteristic tests. Additionally, by attaching hydroxyl to the substance, high humidity might improve electrical characteristics.</i></p> <p><i>Keywords: composite, CNC, Mxene, Polivinil Alcohol, ZnO</i></p>		