

SENSOR QUARTZ CRYSTAL MICROBALANCE (QCM) DENGAN LAPISAN AKTIF NANOFIBER POLIVINIL KLORIDA (PVC) UNTUK DETEKSI GAS CO₂

Hasna Pramesti Dewandari
20/455472/PA/19687

INTISARI

Karbon dioksida (CO₂) merupakan gas utama efek rumah kaca dan berkontribusi lebih dari 60% terhadap total emisi. Peningkatan konsentrasi gas CO₂ secara signifikan dapat berdampak pada pemanasan global dan menyebabkan kerusakan besar terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Penelitian ini dilakukan untuk mendeteksi gas CO₂ menggunakan sensor *quartz crystal microbalance* (QCM) dengan lapisan aktif polivinil klorida (PVC).

Sensor gas berbasis QCM digunakan pada penelitian ini dengan lapisan aktif nanofiber PVC dengan berbagai variasi waktu. Nanofiber PVC dibuat menggunakan *electrospinning*. Komposisi kimia dan morfologi permukaan nanofiber dianalisis menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTI) dan *Scanning Electron Microscope* (SEM).

Hasil analisis menunjukkan bahwa lapisan terdapat gugus klorida dan nanofiber menunjukkan distribusi yang seragam dan terlihat secara jelas sehingga hasil nanofiber PVC berhasil dibuat. Data menunjukkan bahwa sensor QCM dengan lapisan nanofiber PVC yang dibuat selama 1 menit memiliki respons tertinggi terhadap gas CO₂ yaitu sebesar 45,4 Hz dengan waktu respons paling singkat yaitu 5 detik. Sensor tersebut juga memiliki perbandingan respons yang lebih baik terhadap benzena, toluena, dan xylene serta reversabilitas yang baik dengan respons yang konsisten selama lima siklus. Namun, sensor tersebut memiliki stabilitas dan reipitabilitas yang kurang baik dibanding ketiga variasi lainnya karena terjadi pengikisan lapisan nanofiber. Dalam proses deteksi, PVC dan CO₂ berinteraksi melalui gaya antarmolekul dipol-dipol terinduksi karena molekul polar dan non-polar.

Kata kunci: *electrospinning*, karbon dioksida, PVC, sensor QCM.

QUARTZ CRYSTAL MICROBALANCE (QCM) SENSOR WITH AN ACTIVE LAYER OF POLYVINYL CHLORIDE (PVC) NANOFIBER FOR CO₂ GAS DETECTION

Hasna Pramesti Dewandari
20/455472/PA/19687

ABSTRACT

Carbon dioxide (CO₂) is a major contributor to the greenhouse effect, accounting for more than 60% of total emissions. A significant increase in CO₂ gas concentration can cause extensive damage to the environment and human health. This study was conducted to detect CO₂ using a Quartz Crystal Microbalance (QCM) sensor with an active layer of polyvinyl chloride (PVC) nanofiber.

The QCM-based gas sensor in this study used a PVC nanofiber active layer with various deposition times. The PVC nanofiber was prepared using electrospinning. The composition and surface morphology of the nanofiber were analyzed using Fourier Transform Infrared (FTI) and Scanning Electron Microscope (SEM).

The analysis showed that the coating contained a chloride group and the nanofibers exhibited a uniform distribution and were clearly visible, indicating the successful fabrication of the PVC nanofiber. The results demonstrated that the QCM sensor with a 1-minute PVC nanofiber coating showed the highest response to CO₂ gas at 45.4 Hz with the shortest response time of 5 seconds. The sensor also has a better response ratio to benzene, toluene, and xylene and good reversibility with a consistent response over five cycles. However, the sensor exhibited less stability and repeatability compared to the other three variations, due to the erosion of the nanofiber layer. PVC and CO₂ interact through induced dipole-dipole intermolecular forces due to polar and non-polar molecules.

Keywords: carbon dioxide, electrospinning, PVC, QCM sensor.