

**DETEKSI GAS KAMPER MENGGUNAKAN *QUARTZ CRYSTAL*  
*MICROBALANCE* TERMODIFIKASI NANOFIBER POLIVINIL ASETAT  
(PVAc) DAN LAPISAN POLIANILIN (PANi)**

Muammar Romiz Dzaki  
19/442532/PA/19281

**INTISARI**

Kamper umumnya ditemukan pada krim pereda nyeri dan obat topikal. Apabila kamper digunakan di luar batas yang diatur oleh *Food Drugs Administration* (FDA) maka dapat menyebabkan kejang hingga kematian. Penelitian ini dilakukan untuk mendeteksi gas kamper menggunakan sensor *Quartz Crystal Microbalance* (QCM) yang termodifikasi *Polivinyll Acetate* (PVAc) dan *Polianiline* (PANi).

Pada penelitian ini digunakan sensor gas berbasis QCM menggunakan nanofiber PVAc yang dilapisi dengan berbagai variasi konsentrasi PANi (0,04%, 0,06%, dan 0,08%) untuk meningkatkan sensitivitas dari sensor QCM. Komposisi kimia dan morfologi permukaan nanofiber dianalisis menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Scanning Electron Microscope (SEM). Hasil analisis menunjukkan bahwa lapisan yang dihasilkan memiliki gugus fungsi aktif (amina sekunder) serta PANi yang menempel pada nanofiber PVAc tanpa mengganggu struktur dari PVAc.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor QCM dengan lapisan nanofiber PVAc dan PANi 0,08% (PVAc-PANi8) memiliki sensitivitas tertinggi, yaitu sebesar 2,052 Hz/ppm. Nilai tersebut jauh lebih besar jika dibandingkan dengan menggunakan lapisan nanofiber PVAc, yaitu sebesar 0,311 Hz/ppm. PVAc-PANi8 menunjukkan waktu respons dan pemulihan yang cepat secara berturut-turut yaitu 48 detik dan 265 detik. Sensor ini menunjukkan selektivitas yang baik untuk gas kamper dan terbukti stabil selama 5 minggu proses pengujian dilakukan.

Kata kunci: kamper, PANi, PVAc, QCM, nanofiber

***DETECTION OF CAMPHOR GAS USING QUARTZ CRYSTAL  
MICROBALANCE MODIFIED WITH POLYVINYL ACETATE (PVAc)  
NANOFIBER AND POLYANILINE (PANi) FILM***

Muammar Romiz Dzaki  
19/442532/PA/19281

**ABSTRACT**

Camphor is commonly found in pain relief creams and topical medications. If camphor is used beyond the limits regulated by the Food and Drug Administration (FDA), it can lead to seizures and even death. This research was conducted to detect camphor gas using a *Quartz Crystal Microbalance* (QCM) sensor modified with Polyvinyl Acetate (PVAc) and Polyaniline (PANi).

In this study, a QCM-based gas sensor utilizing PVAc nanofibers coated with various concentrations of PANi (0.04%, 0.06%, and 0.08%) was employed to enhance the sensitivity of the QCM sensor. The chemical composition and surface morphology of the nanofibers were analyzed using Fourier Transform Infrared (FTIR) and Scanning Electron Microscope (SEM). The analysis results revealed that the produced layers exhibited active functional groups (secondary amines) and PANi adhering to PVAc nanofibers without disrupting the PVAc structure.

The research findings indicate that the QCM sensor with PVAc-PANi8 nanofiber coating (0.08% PANi) exhibited the highest sensitivity, reaching 2.052 Hz/ppm. This value is significantly greater compared to using PVAc nanofiber coating alone, which registered at 0.311 Hz/ppm. PVAc-PANi8 demonstrated rapid response and recovery times of 48 second and 265 second, respectively. The sensor exhibited good selectivity for camphor gas and demonstrated stability over the 5-week testing period.

Key words: camphor, PANi, PVAc, QCM, nanofiber