

INTISARI

Karakterisasi Spektrometer Fotoakustik Laser CO₂ Konfigurasi Intrakavitas dan Aplikasinya dalam Pengukuran Konsentrasi Gas Aseton (C₃H₆O) pada Gas Hembus Orang yang Berjalan di Atas *Treadmill*

oleh

Nurul Muyasaroh
13/ 353828/ PPA/ 04245

Spektrometer fotoakustik sangat efektif untuk menyelidiki gas yang memiliki konsentrasi sangat rendah. Pada penelitian ini spektrometer fotoakustik laser CO₂ konfigurasi intrakavitas dikarakterisasi dan diaplikasikan dalam pengukuran konsentrasi gas aseton pada gas hembus orang yang berjalan di atas *treadmill*. Karakterisasi dilakukan dengan optimasi daya laser, *scanning* garis laser, pembuatan kurva resonansi dan faktor kualitas Q , pengukuran derau dan sinyal latar, penentuan batas deteksi terendah (BDT) serta pembuatan kurva linearitas. Konsentrasi gas aseton pada gas hembus ditentukan dengan menganalisis sinyal fotoakustik ternormalisasi menggunakan matriks multikomponen. Daya optimal yang dapat dicapai pada penelitian ini sebesar $(32,4 \pm 0,5)$ W dan menghasilkan empat grup laser, dengan serapan tertinggi untuk gas aseton terjadi pada garis 10P20. Faktor kualitas Q sebesar $14,6 \pm 0,6$, derau sebesar $(1,7 \pm 0,2)$ $\mu\text{V}/\text{Hz}^{1/2}$, sinyal latar pada garis laser 10P20 berkisar antara 0,001-0,004 mV, batas deteksi terendah untuk gas aseton sebesar (110 ± 14) ppbV dan gradien linieritas gas aseton pada garis 10P20 sebesar $k_{22} = 0,0140 \pm 0,0007$. Konsentrasi gas aseton pada gas hembus orang yang berjalan di atas *treadmill* mengalami penurunan sebesar 43-79 % dibandingkan dengan sebelum berjalan di atas *treadmill*.

Kata kunci: Spektrometer fotoakustik laser CO₂ konfigurasi intrakavitas, konsentrasi gas aseton, olahraga, *treadmill*

ABSTRACT

Characterization of CO₂ Laser Photoacoustic Spectrometer Intracavity Configuration and Its Application in Measuring Acetone (C₃H₆O) Gas Concentration of Human Exhaled Breath during Exercise on Treadmill

by
Nurul Muyasaroh
13/ 353828/ PPA/ 04245

Photoacoustic spectrometer is very effective instrument for detecting low concentration gases. In this research, a CO₂ laser photoacoustic spectrometer intracavity configuration had been characterized and applied for measuring acetone gas concentration of human exhaled breath during exercise on treadmill. The characterization include laser power optimization, scanning laser spectrum, making resonant curve and quality factor, measuring noise and background signal, determining lowest detection and linearity curve. Acetone gas concentration was determined by analyzing normalized photoacoustic signal using multicomponent matrix. The optimum power was obtained at $(32,4 \pm 0,5)$ W and CO₂ laser spectrum consisted of four line groups. The highest laser absorption line of standard acetone gas was determined at 10P20. Quality factor was obtained at $14,6 \pm 0,6$, noise was $(1,7 \pm 0,2)$ $\mu\text{V}/\text{Hz}^{1/2}$, background signal at 10P20 was 0,001-0,004 mV, lowest detection limit of acetone gas was (110 ± 14) ppbV and acetone gas linearity gradient on 10P20 was $k_{22} = 0,0140 \pm 0,0007$. Acetone gas concentration of human exhaled breath after exercising on treadmill decreased at 43-79 % than before.

Keyword: Intracavity configuration CO₂ laser photoacoustic spectrometer, acetone gas concentration, exercise, treadmill