

## INTISARI

### Optimasi dan Karakterisasi Kinerja Spektrometer Fotoakustik Laser CO<sub>2</sub> Konfigurasi Intrakavitas

Oleh

Nurul Alifah

14/362760/PA/15809

Deteksi gas kelumit dengan menggunakan metode spektroskopi fotoakustik telah berkembang pesat sehingga dapat mendeteksi gas dalam orde ppt (*part per trillion*). Telah dilakukan optimasi daya laser serta karakterisasi kinerja spektrometer fotoakustik laser CO<sub>2</sub> konfigurasi intrakavitas menggunakan gas SF<sub>6</sub> sebagai sampel. Daya maksimum laser yang dicapai sebesar (13,6 ± 0,1) W terjadi pada garis serapan laser 10P20. Daya yang diperoleh pada garis serapan gas SF<sub>6</sub> (10P16) mencapai (12,97 ± 0,06) W. Daya tersebut didapatkan menggunakan komposisi gas medium aktif laser (He:N<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub>) masing-masing 35:70:60 mbar serta tegangan dan arus yang digunakan masing-masing 7,7 kV dan 12,71 mA. Diperoleh Batas Deteksi Terendah (BDT) gas SF<sub>6</sub> pada garis serapan 10P16 sebesar (40 ± 5) pptv dan faktor kualitas (*Q*) sebesar (26,9 ± 0,4). Persamaan linearitas untuk mencari konsentrasi gas SF<sub>6</sub> pada garis serapan 10P16 adalah  $C$  (ppmv) =  $\frac{S_n \left(\frac{\text{mV}}{\text{W}}\right) - 0,023}{0,413}$ , dengan  $C$  adalah konsentrasi gas SF<sub>6</sub> dan  $S_n$  adalah sinyal akustik ternormalisasi.

Kata kunci : spektrometer fotoakustik, laser CO<sub>2</sub>, optimasi, gas SF<sub>6</sub>

## ABSTRACT

### Optimization and Performance Characterization of CO<sub>2</sub> Laser Photoacoustic Spectrometer Intracavity Configuration

By

Nurul Alifah

14/362760/PA/15809

The trace gas detection alongside photoacoustic spectroscopy methods have been rapidly developed. Therefore, it is possible to detect gases in the amount of ppt (parts per trillion). The laser power optimization and performance characterization of CO<sub>2</sub> laser photoacoustic spectrometers intracavity configuration using SF<sub>6</sub> gas as a sample has been done. Our observation result indicates that the peak of laser power at 10P20 laser absorption line gains (13.52 ± 0.05) W. Whereas the power of SF<sub>6</sub> gas absorption line (10P16) yields (12.97 ± 0.06) W. The power is obtained by using the composition of the laser active medium gas (He:N<sub>2</sub>:CO<sub>2</sub>), 35:70:60 mbar respectively, along with the voltage and current used 7,7 kV and 12,71 mA, respectively. The lowest detection limit of SF<sub>6</sub> gas on the 10P16 absorption line is (40 ± 5) pptv and the quality factor ( $Q$ ) (26.9 ± 0.4). The linearity equation to find the concentration of SF<sub>6</sub> gas on the 10P16 absorption line is  $C$  (ppmv) =  $\frac{S_n \left(\frac{mV}{W}\right)^{-0,023}}{0,413}$ , where  $C$  is the concentration of SF<sub>6</sub> gas and  $S_n$  is a normalized acoustic signal.

Keywords: photoacoustic spectrometer, CO<sub>2</sub> laser, optimization, SF<sub>6</sub> gas