



## Karakteristik CO<sub>2</sub> pada gerhana matahari 83,16% di Yogyakarta

Okimustava<sup>1\*</sup>, Sari Sri Sukmawati<sup>2</sup>, Ricka Tanzilla<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia

<sup>2</sup> SMA Islam Nurul Fikri Serang, Indonesia

<sup>3</sup> Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia

Email: okimustava@pfis.uad.ac.id\*

\* Penulis korespondensi

### Informasi artikel

Sejarah artikel:

Dikirim

Revisi

Diterima

### Kata kunci:

Karakteristik CO<sub>2</sub>

Gerhana Matahari 83,16%

Logger pro

### ABSTRAK

Karakteristik CO<sub>2</sub> saat gerhana matahari 83,16% di Yogyakarta telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses perubahan kadar CO<sub>2</sub> pada saat gerhana matahari. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Pengumpulan data dilakukan dengan bantuan sensor CO<sub>2</sub> *Logger Pro*. Metode analisis penelitian ini menggunakan analisis grafik. Dari hasil eksperimen diperoleh bahwa rata-rata kadar CO<sub>2</sub> meningkat dari 659,0932 ppm menjadi 662,632 ppm, dan setelah terjadi gerhana matahari rata-rata kadar CO<sub>2</sub> kembali turun menjadi 654,702 ppm.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license



### ABSTRACT

**Characteristics of CO<sub>2</sub> in the solar eclipse 83.16% in Yogyakarta.** The characteristic of CO<sub>2</sub> during the solar eclipse 83.16% in Yogyakarta has been carried out. This study aims to determine the process of changing CO<sub>2</sub> levels during a solar eclipse. This research is using the experimental method. Data collection was carried out with the help of the CO<sub>2</sub> Logger Pro sensor. The method of analysis of this research is using graph analysis. The experimental results found that the average level of CO<sub>2</sub> increased from 659.0932 ppm to 662,632 ppm. After the solar eclipse, the average CO<sub>2</sub> level fell back to 654,702 ppm.

### How to Cite:

Okimustava, Sukmawati, S. S., & Tanzilla, R. (2021). Karakteristik CO<sub>2</sub> pada gerhana matahari 83,16% di Yogyakarta. *Berkala Fisika Indonesia: Jurnal Ilmiah Fisika, Pembelajaran dan Aplikasinya*, 12(1), 1–6.

## Pendahuluan

Gerhana matahari merupakan salah satu fenomena alam yang banyak menarik minat para ilmuwan sejak zaman dahulu hingga sekarang. Pada zaman modern, gerhana matahari menjadi perhatian para ilmuwan untuk digunakan sebagai penguji hipotesis fisis dan biologis. Perubahan mendadak radiasi dalam gerhana matahari merupakan sebuah tantangan bagi para peneliti untuk mempelajari respon yang terjadi akibat perubahan mendadak. Respon yang ditimbulkan berupa respon lingkungan bumi secara tiba-tiba. Dalam waktu singkat, gerhana matahari mengakibatkan perubahan kesetimbangan termal atmosfer bumi. Hal ini telah menjadi subjek belajar selama abad terakhir (Bullett & Mabie, 2018; Dang et al., 2018; Harding, Drob, Buriti, & Makela, 2018; Lin, Deng, & Ridley, 2018; Pradipta, Yizengaw, & Doherty, 2018; Verhulst & Stankov, 2018).

Berbagai penelitian telah dilakukan selama terjadinya gerhana matahari. Misalnya: perubahan medan *geomagnetic* (Kim & Chang, 2018; Ruhimat et al., 2016), respon tanaman legum terhadap perubahan cahaya (Anggraeni, Diana, & Supriatno, 2017), pengukuran suhu udara, tekanan, dan kecepatan angin di permukaan (Riza et al., 2016), pengukuran kecerahan langit (Pramudya & Arkanuddin, 2016), penentuan pengaruh gerhana matahari total terhadap aktivitas harian *Nasalis larvatus* (*Wurmb.*) di Mangrove Center, Kariangau, Kalimantan Timur (Shanida, Lestari, & Partasasmita, 2016), dan pengukuran gravitasi mikro (Laesanpura et al., 2016).

Dampak dari gerhana matahari terhadap lingkungan di antaranya: fotokimia, cuaca, gelombang gravitasi, parameter ionosfer, tumbuhan, hewan, suhu dan kelembaban relatif (Sambandan, Devi, Kumar, Nancharaiah, & Dhatchanamoorthy, 2014). Peristiwa gerhana matahari total secara fisis akan menyebabkan terjadinya perubahan intensitas cahaya di permukaan bumi. Akibat perputaran bumi pada porosnya mengakibatkan perbedaan tingkat intensitas cahaya berdasarkan lintang suatu tempat. Hukum Lambert menyatakan bahwa jika berkas cahaya jatuh tegak lurus ke permukaan, jumlah cahaya yang diperoleh per satuan luas permukaan mendekati maksimal (Taylor, 2008). Karena Bumi berbentuk bulat, intensitas cahaya yang diperoleh per satuan luas permukaan di daerah dekat ekuator akan lebih besar daripada daerah di lintang yang lebih tinggi, seperti di bagian utara dan selatan bumi serta tempat-tempat terendah di dekatnya, kutub (Durelle, Jones, Merriman, & Balan, 2017).

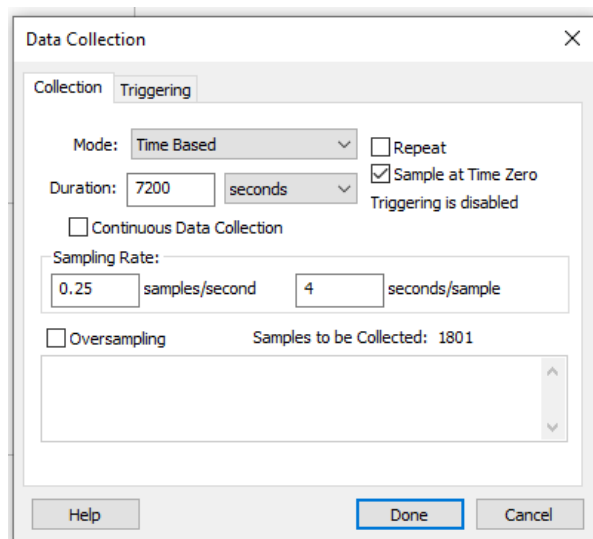
Perubahan intensitas cahaya akibat gerhana matahari akan mempengaruhi perubahan kadar CO<sub>2</sub>. Perubahan kadar CO<sub>2</sub> ini disebabkan karena mulut daun akan bereaksi terhadap intensitas cahaya yang diterima. Gerhana matahari terjadi pada saat *it'jima* atau konjungsi. Mekanisme fenomena ini tidak terlihat di semua wilayah permukaan bumi. Gerhana matahari hanya dapat terjadi di tempat-tempat di mana Bulan menghalangi matahari (Kasim, 2018). Gerhana matahari terjadi selama fase bulan baru. Namun, gerhana matahari mungkin tidak terjadi setiap bulan. Bidang orbit bulan mengelilingi bumi tidak sejajar dengan bidang orbit bumi mengelilingi matahari (bidang ekliptika) melainkan membentuk sudut lima derajat (Mujab, 2014). Yogyakarta merupakan salah satu daerah yang dilewati oleh gerhana

matahari. Pada tahun 2016, wilayah Yogyakarta tidak mengalami gerhana matahari total tetapi sebesar 83,16%. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar gas CO<sub>2</sub> pada saat gerhana matahari 83,16% di wilayah Yogyakarta.

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Alat yang digunakan dalam penelitian ini di antaranya sensor karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang berfungsi untuk mengukur kadar karbondioksida di udara, laptop yang berfungsi untuk menampilkan grafik kadar CO<sub>2</sub> di udara, *software Logger Pro* yang berfungsi untuk memperoleh data yang kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik, *interface LabQuest mini* yang berfungsi sebagai penghubung antara sensor dengan laptop.

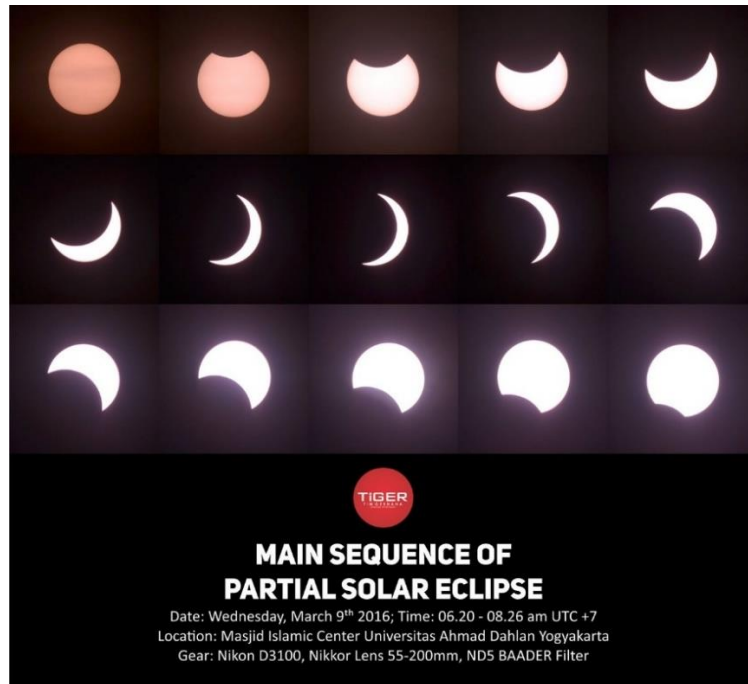
Penelitian pengukuran kandungan CO<sub>2</sub> di udara pada saat gerhana matahari dilakukan di lapangan kampus 4 Universitas Ahmad Dahlan, 9 Maret 2016, jam 06.40 WIB. Proses pengambilan data ini dilakukan dengan menggunakan vernier CO<sub>2</sub> sensor yang dihubungkan dengan *interface LabQuest mini*. Kemudian membuka *software Logger Pro* lalu diatur waktu interval pengambilan data selama 7200 sekon dengan sampling rate 0,25 sampel per sekon, dan ditunjukkan dalam Gambar 1. Setelah itu diklik *collect* data sebelum terjadi gerhana matahari dan sensor akan otomatis berhenti melakukan pengambilan data pada detik ke 7200.



Gambar 1. *Sampling rate* proses pengambilan data

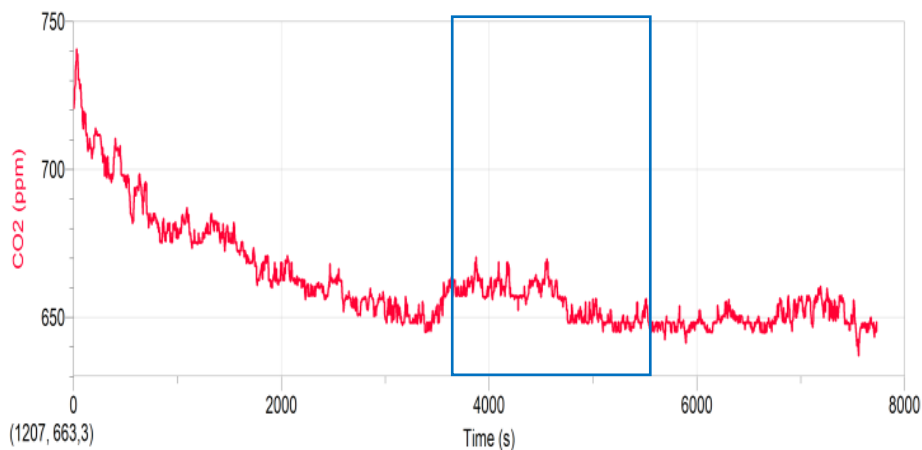
## Hasil dan Pembahasan

Gambar 2 menunjukkan terjadinya gerhana matahari sebesar 83,16% pada tahun 2016 di Yogyakarta.



Gambar 2. Foto fase gerhana matahari yang diambil dari masjid Islamic Center UAD

Berdasarkan hasil eksperimen penentuan kadar gas CO<sub>2</sub> saat terjadinya gerhana matahari 83,16 % di DIY, diperoleh pencacahan kadar CO<sub>2</sub> dan ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik kadar CO<sub>2</sub> ketika terjadinya gerhana matahari

Dari Gambar 3 diketahui bahwa kadar CO<sub>2</sub> pada detik awal sampai pada detik ke-3452 atau pada jam 07.17 WIB sampai pada jam 07.20 WIB kadar CO<sub>2</sub> mengalami penurunan yang disebabkan intensitas cahaya matahari mulai meningkat perbahan dari malam menuju siang. Kemudian detik ke-3456 sampai pada detik ke-4584 atau pada jam 07.20 WIB sampai 07.23 WIB kadar CO<sub>2</sub> mengalami peningkatan dengan rata-rata 662,632 ppm. Hal ini terjadi karena pada saat ini adalah puncak gerhana matahari di DIY Setelah itu, pada detik ke-4788 sampai detik ke-7200 atau pada jam 07.23 WIB sampai jam 08.40 WIB kadar CO<sub>2</sub> mengalami penurunan dengan rata-rata 654,702 ppm yang menunjukkan gerhana matahari mulai berkurang sampai habis. Penurunan kadar CO<sub>2</sub> ini dipengaruhi oleh peristiwa gerhana

matahari. Proses buka-tutupnya stomata sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, sehingga kadar karbon dioksida mengalami perubahan.

## Simpulan

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa rata-rata kadar CO<sub>2</sub> meningkat dari 659,0932 ppm menjadi 662,632 ppm, dan setelah terjadi gerhana matahari rata-rata kadar CO<sub>2</sub> kembali menurun menjadi rata-rata 654,702 ppm.

## Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami berikan kepada Tim Nasional Gerhana Matahari Total UAD di bawah LAPAN dan PASTRON UAD yang telah memfasilitasi penelitian ini.

## References

- Anggraeni, S., Diana, S., & Supriatno, B. (2017). Effects total solar eclipse to nasty behaviour of the several legume plants as a result student research. *Journal of Physics: Conference Series*, 895, 012123.
- Bullett, T., & Mabie, J. (2018). Vertical and oblique ionosphere sounding during the 21 august 2017 solar eclipse. *Geophysical Research Letters*, 45(8), 3690–3697.
- Dang, T., Lei, J., Wang, W., Zhang, B., Burns, A., Le, H., ... Wan, W. (2018). Global responses of the coupled thermosphere and ionosphere system to the august 2017 great american solar eclipse. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 123(8), 7040–7050.
- Durelle, J., Jones, J., Merriman, S., & Balan, A. (2017). A smartphone-based introductory astronomy experiment: Seasons investigation. *The Physics Teacher*, 55(2), 122–123.
- Harding, B. J., Drob, D. P., Buriti, R. A., & Makela, J. J. (2018). Nightside detection of a large-scale thermospheric wave generated by a solar eclipse. *Geophysical Research Letters*, 45(8), 3366–3373.
- Kasim, D. (2018). Fikih Gerhana: Menyorot fenomena gerhana perspektif hukum islam dulsukmi. *Jurnal Pemikiran Hukum Islam*, 14(1), 41–62.
- Kim, J.-H., & Chang, H.-Y. (2018). Statistical analysis of geomagnetic field variations during solar eclipses. *Advances in Space Research*, 61(8), 2040–2049.
- Laesanpura, A., Hidayat, T., Abdurachman, D., Mahasena, P., Premadi, P. W., Wulandari, H., ... Sjarmidi, A. (2016). Micro-gravity measurements during the total solar eclipse of 9 march 2016 in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 771, 012003.
- Lin, C. Y., Deng, Y., & Ridley, A. (2018). Atmospheric gravity waves in the ionosphere and thermosphere during the 2017 solar eclipse. *Geophysical Research Letters*, 45(11), 5246–5252.
- Mujab, S. (2014). Gerhana: Antara mitos, sains, dan islam. *Yudisia*, 5(1), 187–191.
- Pradipta, R., Yizengaw, E., & Doherty, P. (2018). Ionospheric density irregularities, turbulence, and wave disturbances during the total solar eclipse over North America on 21 august 2017. *Geophysical Research Letters*, 45(16), 7909–7917.
- Pramudya, Y., & Arkanuddin, M. (2016). The sky brightness measurement during the 2016 solar eclipse in Ternate. *Journal of Physics: Conference Series*, 771, 012013.
- Riza, L. S., Wihardi, Y., Nurdin, E. A., Ardi, N. D., Asmoro, C. P., Wijaya, A. F. C., ... Nandiyanto, A. B. D. (2016). Analysis on atmospheric pressure, temperature, and wind speed profiles during total solar eclipse 9 march 2016 using time series clustering. *Journal of Physics: Conference Series*, 771, 012009.
- Ruhimat, M., Winarko, A., Nuraeni, F., Bangkit, H., Aris, M. A., Suwardi, & Sulimin. (2016). Effect of march 9, 2016 total solar eclipse on geomagnetic field variation. *Journal of Physics: Conference Series*, 771, 012036.
- Sambandan, K., Devi, K. S., Kumar, S. S., Nancharaiah, M., & Dhatchanamoorthy, N. (2014). Effects of solar eclipse on photosynthesis of *Portulaca oleracea* and *Phyla nodiflora* in coastal wild conditions. *Journal of Phytology*, 4(2), 34–40.
- Shanida, S. S., Lestari, T. H., & Partasmita, R. (2016). The effect of total solar eclipse on the daily activities of *Nasalis*

larvatus (Wurmb.) in Mangrove Center, Kariangau, East Kalimantan. *Journal of Physics: Conference Series*, 771, 012017.

Taylor, J. H. (2008). *Radiation exchange: An introduction*. California: Elsevier Science.

Verhulst, T. G. W., & Stankov, S. M. (2018). Ionospheric wave signature of the American solar eclipse on 21 August 2017 in Europe. *Advances in Space Research*, 61(9), 2245–2251.