Megasains, Vol. 7, No. 3, 15-19
ISSN 2086-5589
gaw.kototabang.bmkg.go.id/megasains.php
©GAW BKT, 2016

PERUBAHAN PARAMETER METEOROLOGI PADA SAAT GERHANA MATAHARI TOTAL DI WILAYAH BANGKA BELITUNG DAN PALANGKARAYA

Nurjaman[1], Hifdiyawan[2], Adinda Dara Vahada[3], dan Asri Susilawati[4]

[1,3,4] Sub bidang Pengelolaan Citra Satelit Cuaca
[2]Sub bidang Produksi Informasi Cuaca

Abstrak. Gerhana matahari merupakan fenomena alam yang terjadi saat matahari, bulan dan bumi berada dalam satu garis lurus. Fenomena gerhana matahari sangat berkaitan dengan penurunan nilai radiasi yang sampai ke permukaan bumi. Radiasi matahari sebagai sumber energi memiliki pengaruh terhadap nilai-nilai parameter meteorologi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahuiefek Gerhana Matahari Total (GMT) terhadap perubahan parameter meteorologi (suhu dan kelembaban).GMT terjadi pada tanggal 9 Maret 2016. Fenomena GMT kali ini hanya terjadi dapat diamati di Indonesia dan Samudera Pasifik dengan fase pengulangan 360 tahun sekali pada tempat yang sama. Lokasi yang dipilih untuk pengamatan yaitu Palangkaraya dan Tanjung Pandan. Kedua lokasi tersebut merupakan 2 dari 11 lokasi di Indonesia yang mengalami GMT. Hasil menunjukkan bahwa terjadi penurunan suhu di Palangkaraya dengan delay waktu 15 menit setelah puncak GMT (T = 25.42℃), sedangkan di Tanjung Pandan, penurunan suhu terjadi 05 menit setelah puncak gerhana (T = 25.40 ℃). Kedua wilayah menunjukan peningkatan kelembaban realtif yang sama dengan nilai maksimum kelembaban sebesar 96 %. Penghitungan standar deviasi nilai suhu udara dilakukan untuk mengetahui signifikasi perubahan parameter. Hasil menunjukkan bahwa baik perubahan suhu maupun kelembaban relatif di kedua lokasi signifikan jika dibandingkan dengan rerata nilai suhu dan kelembaban realtif 3 hari sebelum dan sesudah kejadian GMT pada waktu yang sama.
Kata kunci:observasi, gerhana matahari total, suhu udara, kelembaban relatif.

Pendahuluan

Gerhana merupakan peristiwa okultasi, yaitu tertutupnya suatu objek yang diamati oleh objek lain. Dalam hal ini, gerhana matahari terjadi karena bulan berada di antara matahari dan bumi atau dengan kata lain, matahari, bulan dan bumi berada dalam satu garis lurus. Peristiwa gerhana matahari dapat dikategorikan menjadi 3, yaitu total, sebagian, dan cincin (Pasachoff, 2002). Gerhana Matahari terjadi pada saat bulan baru(saatbulanberkonjungsitepat pada simpul atau mendekati simpul), dan terjadi pada siang hari. Gerhana matahari terjadi karena umbra atau penumbra bulan menutupi bumi. Posisi bulan yang berada di antara matahari dan bumi mengakibatkan bayangan bulan akan berada di permukaan bumi. Permukaan bumi yang terjatuhi bayangan umbra bulan akan mengalami gerhana matahari total, sedangkan wilayah yang tertutup penumbra hanya dapatgerhana matahari sebagian (NASA, 2016).

Secara umum, gerhana dapat diprediksi waktu dan tempat kejadiannya. Untuk memprediksi keberulangannya secara global, gerhana dikelompokkan ke dalam suatu kelompok yang disebut Siklus Saros tertentu. Gerhana-gerhana pada Siklus Saros tertentu akan berulang hampir setiap 18 tahun 11 hari. Sebagai contoh, GMT 9 Maret 2016 adalah anggota ke 52 dari 73 anggota pada Siklus Saros ke 130. Gerhana sebelumnya yang berasosiasi dengan GMT 9 Maret 2016 ini adalah GMT yang terjadi pada 26 Ferbruari 1998. Adapun Gerhana sesudahnya yang berasosiasi dengan GMT 9 Maret 2016 tersebut adalah GMT yang terjadi pada 20 Maret 2034 (NASA, 2016).

Pada tanggal 9 Maret 2016, peristiwa gerhana matahari total (GMT) terjadi di wilayah Indonesia. Menurut NASA Lintasan GMT ini dapat diamati di Asia bagian selatan, Asia bagian timur, Asia bagian tenggara, Australia bagian utara, Samudera Pasifik, dan sedikit daerah Amerika bagian utara. Walaupun demikian, wilayah yang dapat mengamati kejadian GMT hanya di Indonesia dan Samudera Pasifik. Terdapat 11 provinsi yang dapat melihat gerhana matahari secara

Email korespondensi:
nurjaman347@gmail.com

total, yaitu Bengkulu, Sumatera Selatan, Jambi, Bangka Belitung, Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Sulawesi Barat, Sulawesi Tengah dan Maluku Utara.

MenurutPasachoff dalam periode 2000-2010, GMT terjadi sebanyak 8 kali dengan periode ulang 18 bulan. Lokasi terjadinya GMT bervariasi dan tidak terjadi tepat pada wilayah yang sama. Periode ulang GMT untuk satu lokasi yang sama yaitu 360 tahun (NASA, 2016) Periode ulang yang relatif lama dan lokasi kejadian yang berbeda tersebut menjadikan penelitian saat penoma GMT memiliki perhatian tinggidalam bidang imiah (Gerasopoulos, 2008).

Peristiwa GMT sangat berkaitan dengan parameter meteorologi khususnya radiasi matahari. Energi yang bersumber dari matahari tersebut kemudian berpengaruh pada parameter lainnya seperti suhu udara, kelembaban, tekanan udara, angin, evaporasi, presipitasi, keawanan dan lain sebagainya.Penelitian ini bertujuanuntuk mengetahui pengaruh GMT terhadap parameter meteorologi(parameter suhu dan kelembaban) di Palangkarayadan Bangka Belitung.Penelitian terkait perubahan parameter meteorologi (suhupermukaan, angin (Anderson, 1999), kecepatanangin,radiasiglobal,kelembabanrelatif (Founda *et al,* 2007), tekanan (Anderson and Keefer, 1974) saat terjadi gerhana matahari telah banyak dilakukan. Penelitianlain yang dilakukansaatgerhanamataharidiantaranyadilakukanoleh Kazadzis tahun 2007 terkaitvariabilitasradiasipermukaan, Wu tahun 2011 terkaitphoto-oxidantdanpermukaanozon, penelitian Perwitasari dan Muslim terkaitresponionosfer. Hasil penelitian secara umum menunjukan adanya pengaruh saat terjadi gerhana matahari terhadap parameter meteorologi seperti radiasi, suhu, dan kelembabanrelatif.

Metodologi

Pengamatan dilakukan di Stasiun Meteorologi Klas I Tjilik Riwut Palangkaraya dan Stasiun Meteorologi Klas III Tanjung Pandan Bangka Belitungmulai tanggal 06-12 Maret 2016 setiap 05 menit dari pukul 06.00-09.00 WIBdengan menggunakan alat Automatic Weather Stasion (AWS). Data tersebut diolah dan dibuat grafik nilai suhu udara dan kelembaban udara pada rataan 3 (tiga) hari sebelum-sesudah gerhana matahari dengan nilai suhu udara dan kelembaban udara pada saat kejadian Gerhana Matahari Total (GMT). Selain itu, data yang digunakan dalam pengamatan ini yaitu citra true color satelit cuaca himawari-8, citra OCAI (Objective Cloud Analysis Information) dan informasi keteramatan Gerhana Matahari Total.

Hasil dan Pembahasan

3.1 Kondisi Meteorologi Sinoptik

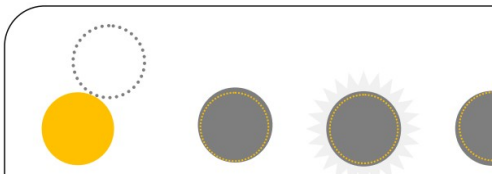
Keadaan keawanan di Palangkaraya 3 (tiga) hari sebelum dan sesudah gerhana matahari tertutup awan dengan nilai oktas 6-8 didominasi oleh jenis awan *cumulus* pada pagi hingga siang hari, sedangkan jenis awan tinggi, *dense cloud dan Comulonimbus* terdeteksi pada malam hingga dini hari.

Sedangkan keadaan awan di Bangka Belitung tedeteksi jenis awan tinggi dan *cumulus* pada pagi hingga malam hari dengan nilai 6-8 oktas.Keadaankeawanansaatfenomenagerhanamatahariberlangsung di Bangka BelitungdanPalangkarayatertutupawan, jenisawan yang terdapatdi wilayahPalangkarayamerupakan*Cumulonimbusdandense* cloud sedangkan di wilayah Bangka Belitung terdapatjenisawan*cumulus*.

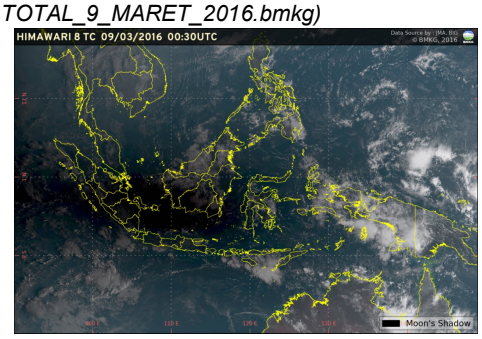
Tabel 1. *Tutupan Awan di wilayahTanjung Pandan (Bangka Belitung) dan Palangkaraya*

Nama Kota	Waktu (Lokal)	Tutupan Awan (Oktas)
TanjungPandan, Bangka Belitung	06.00-6.30	8
	06.35-8.20	7
	08.25-9.00	6
Palangkaraya	06.00-07.10	6
	07.15-07.30	7
	07.35-09.00	8

Adapun kondisi angin pada periode penelitian yaitu angin dominan berasal dari utara dengan kecepatan rata-rata sebesar 3,5 knot di wilayah Tanjung Pandan. Adapun kecepatanangin rata-rata di wilayah Palangkaraya sebesar 3 knot dominan berasal dari utara.Tekanan rata-rata di Tanjung Pandan dan Palangkaraya sebesar 1000 mb.



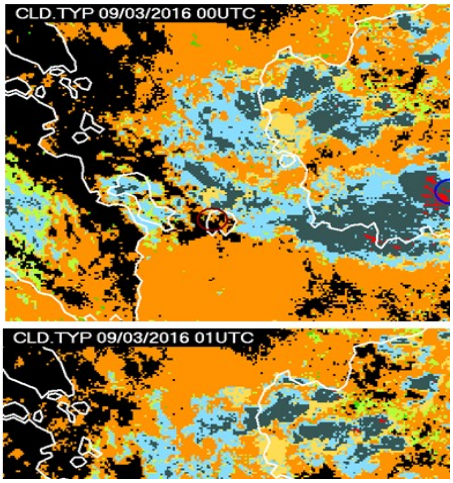
Gambar 1. *Ilustrasi Gerhana Matahari Total(sumbr:http://www.bmkg.go.id/BMKG_Pusat/Geofisika/Tanda_Waktu/GERHANA_MATAHARI_TOTAL_9_MARET_2016.bmkg)*



Gambar 2.*Tutupan Awan dan Jenis Awan di Wilayah Bangka Belitung dan PalangkarayaPukul 00.00 UTC dan 01.00 UTC (sumber: BMKG, JMA)*

Tabel 2. *Informasi Keteramatan Gerhana Matahari Total di wilayah Tanjung Pandan, Bangka Belitung danPalangkaraya (sumber: BMKG)*

Nama Kota	Kontak				Puncak Gerhana	Durasi Totalitas	Magnitudo
	1	2	3	4			
TanjungPandan, Bangka Belitung	06.21 WIB	07.22 WIB	07.23 WIB	07.25 WIB	08.35 WIB	2 menit 10 detik	1.014
Palangkaraya	06.23 WIB	07.28 WIB	07.30 WIB	07.31 WIB	08.46 WIB	2 menit 29.7 detik	1.016

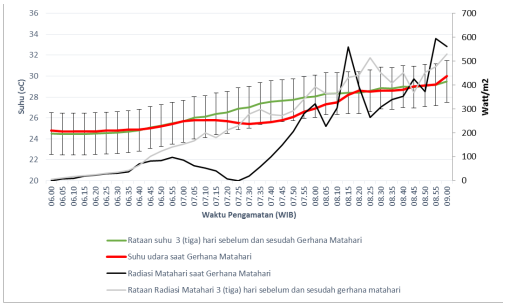


Gambar 3*. Citra True Color(Citra Komposit Kanal 3:0,63-0,66 μm ; Kanal 2:0,50-0,52 μm dan Kanal 1: 0,43-0,48 μm) Himawari-8 pukul 07.30 WIB.*

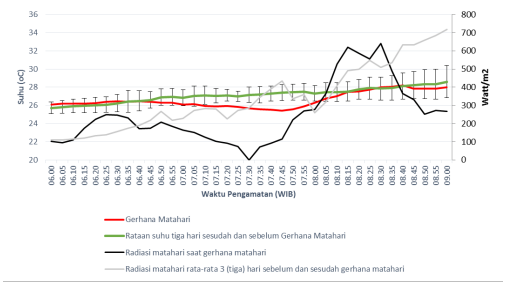
3.2 Suhu Udara

Radiasi matahari berkurang saat fenomena gerhana matahari total berlangsung, bahkan mencapai 0, di wilayah Bangka Belitung dan Palangkaraya radiasi matahari mencapai 0 ketika puncak matahari berlangsung dengan nilai magnitudo (diameter matahari yang terhalang oleh bulan lebih besar dari diameter matahari secara keseluruhan, hal tersebut kita kenal dengan istilah gerhana matahari total) sebesar 1,014 dan 1,016 . Hal tersebut mempengaruhi beberapaparameter meteorologi seperti suhu udara dan kelembabanrelatif.Terjadi penurunan suhu udara di dua tempat pengamatan (Bangka Belitung dan Palangkaraya) selama proses gerhana berlangsung, terutama saat kontak ketiga. Sedangkan peningkatan kelembaban udara terjadi ketika kontak keempat gerhana.

Terjadi penurunan suhu udara di Palangkarayasaatgerhanamataharidumulaid anmencapainilaiminimumnyasebesar 25,4 ℃pada pukul 07.45 WIBatau15 menit setelah puncakGMT. Dengan kata lain hal tersebut terjadi setelah kontak ketiga gerhana berlangsung, yaitu saat seluruh piringan matahari terakhir kali tertutup oleh bulan/fase totalitas berakhir. Sedangkan di wilayah Bangka Belitung terjadi penurunan suhu 07 (tujuh) menit setelah puncak gerhana dengan nilai suhu minimum 25,4 ℃ pada pukul 07.30 WIB.Sedangkan rerata suhu 3 (tiga) hari sesudah dan sebelum gerhana bersuhu 27 ℃ (Bangka Belitung) dan 27,9 (Palangkaraya) pada waktu yang sama.



Gambar 4.*Perbandingan Nilai Suhu Udara sebelum-sesudah GMT dengan saat GMT di Wiayah Tanjung Pandan.*

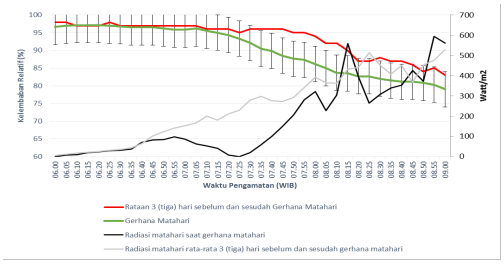


Gambar 5.*Perbandingan Nilai Suhu Udara sebelum-sesudah GMT dengan saat GMT di Wiayah Palangkaraya.*

3.3 Kelembaban Relatif

Berbeda dengan suhu udara yang mengalami penurunan,trendRH cenderung mengalami peningkatan di dua tempat penelitian tersebut. Peningkatan RH terjadi di Palangkaraya pada pukul 07.10 -07.25 WIB, saat kontak kedua gerhana atau 5-20 menit sebelum GMTdanmencapai nilai maksimum sebesa96 %, sedangkanrerata RH dalamkondisi normal bernilai 89% padawaktu yang sama. Bangka Belitung mengalami peningkatanRH ketika GMT dimulaidanmencapainilaimaksimumnyasebesar96 %pada pukul 07.30 – 07.50 WIB, saat puncakGMTdankontak ketiga GMT.

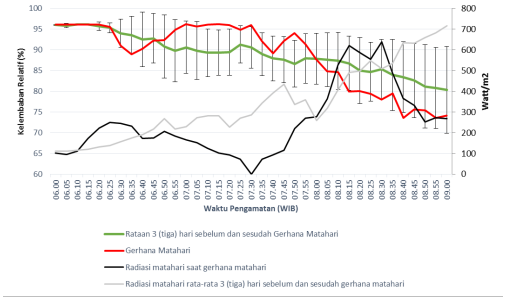
Adapun perbedaan delay waktu saat penurunan suhu setelah puncak gerhana tersebut disebabkan karena beberapa faktor diantaranya waktu, kondisi sinoptik, kondisi lingkungan lokal, persentase tutupan awan.7 Tutupan awan di Palangkaraya dan Bangka Belitung sebesar 6-8 oktas atau sekitar 75-100% dengan jenis awan yang berbeda, jenis awan yang teramati di Bangka Belitung merupakan jenis awan cumulus yang merupakan awan rendah yang cukup tebal dengan suhu yang relatif panassedangkan jenis awan yang terdapat di Palangkaraya merupakan yang merupakan awan *Towering Cumulus* tumbuh secara vertikal, tebal, dengan suhu yang dingin yang dapat menyebabkan cuaca buruk atau mendung. Setelah puncak gerhana jenis awan yang teramati di wilayah Palangkaraya merupakan awan tinggi. Dengan kondisi itu, penurunan suhu di wilayah Palangkaraya saat puncak gerhana akan membutuhkan waktu lebih lama untuk mencapai suhu minimun dibandingkan dengan wilayah Bangka Belitung.



Gambar 6.*Perbandingan Nilai Kelembaban Relatif sebelum-sesudah GMT dengan saat GMT di Wiayah Tanjung Pandan.*

Hal tersebut sesuai dengan penelitian Gerasopoulos dimana penurunan suhu terjadi cukup signifikan ketika terjadi pembentukan awan tebal di wilayah kajian, suhu terendah terjadi 15 menit setelah puncak gerhana dengan kata lain selain tergantung pada magnitudo gerhana, keadaan awan lokal juga menjadi faktor penting lain dalam penurunan suhu tersebut (Founda *et al, 2007)*.

Disamping itu, Menurut Hanggoro 2011 dan Gerasopoulos 2008, faktor lokal juga berpengaruh, wilayah Tanjung Pandan, Bangka Belitung dekat dengan lautan, pada siang hari angin laut bergerak menuju darat dengan membawa kolom udara basah sehingga membantu percepatan penurunan suhu udara di wilayah tersebut.



Gambar 7.*Perbandingan Nilai Kelembaban Relatif sebelum-sesudah GMT dengan saat GMT di Wiayah Tanjung Pandan.*

Kesimpulan

Penurunan suhu udara di Palangkaraya dan Bangka Belitung mengalami delay time untuk mencapai suhu minimumnya berturut-turut 15 menit dan 5 menit setelah puncak gerhana matahari total berlangsung. Magnitudo gerhana, keadaan awan lokal dan kondisi lingkungan lokalmerupakanbeberapafaktor yang mempengaruhipenurunantersebut.

Trend penurunan suhu udara dan peningkatan kelembaban terjadi di luar nilai simpangan, hal ini menunjukkan bahwa pengaruh gerhana matahari total cukup signifikan terhadap perubahan parameter meteorologi (suhu udara dan kelembaban udara). Tetapi faktor lain juga berperan besar diantaranya faktor lokal (keadaan keawanan dan kondisi lingkungan lokal).

Ucapan Terima Kasih

Kami ucapkan terima kasih kepada Kepala Bidang Inderaja, Kepala Subbidang Pengelolaan Citra Satelit Cuaca, seluruh pegawai Stasiun Meteorologi Klas I Tjilik Riwut Palangkaraya dan Stasiun Meteorologi Klas III Tanjung Pandan Bangka Belitung

serta seluruh staf Sub Bidang Pengelolaan Citra Satelit atas bantuan dalam kelancaran penelitian ini.

Daftar Pustaka

Anderson, R.C. and Keefer, D.R.,1974.Observation of the Temperature and Pressure Changes During thr 30 June 1973 Solar Eclipse, Jurnal of The Atmosferic Sciences,**32**, 228-231.

Anderson,J.,1999.Meteorological Changes During a Solar Eclipse, Royal Meteorological Society,**54**, 207-215.

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.*Gerhana Matahari Total 09 Maret 2016*.(http://www.bmkg.go.id/BMKG_Pusat/Geofisika/Tanda_Waktu/GERHANA_MATAHARI_TOTAL_9_MARET_2016.bmkg, diakses 20 April 2016).

Founda D.,et al., 2007.The Effect of The Total Solar Eclipse Of 29 March 2006 On Meteorological variables in Greece, Atmos. Chem. Phys., **7**, 5543–5553.

Gerasopoulos.E,et al.,2008.The Total Solar Eclipse of March 2006:Overview, Atmospheric Chemistry and Physic, **8**, 5205- 5220.

Hanggoro, W.2011.Pengaruh Intensitas Radiasi saat Gerhana Matahari Cincin Terhadap Beberapa Parameter Cuaca, J. Met. Geof, **12(2)**, 137-144.

Kazadzis S, et al.,2007.Effect of Total Solat Eclipse of 29 March 2006 on Surface Radiation, Atmos. Chem. Phys., **7**, 5775–5783.

National Aeronautics and Space Administration. 2016.Glossary of Solar Eclipse Terms.(http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEhelp/SEglossary.html, diakses 20 April 2016)

Pasachoff JM.2002.Encyclopedia of Astronomy and Astrophysisc.IoP Publishing, DOI:10.1888/0333750888/2017.

National Aeronautics and Space Administration. 2016.Eclipses and Saros..(http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEsaros/SEsaros.html, diakses 20 April 2016)

National Aeronautics and Space Administration.2016.Total Solar Eclipse 0f 2016 Mar 09.:(http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEgoogle/SEgoogle2001/SE2016Mar09Tgoogle.html, diakses 20 April 2016)

Pasachoff JM. Encyclopedia of Astronomy and Astrophysisc.2002.IoP Publishing, DOI:10.1888/0333750888/2017.

National Aeronautics and Space Administration. 2016.Questions Frequently Asked by the Public AboutEclipses.(http://sunearthday.nasa.gov/2006/faq.php. 2006, diakses 20 April 2016).

Perwitasari, S dan Muslim B.2009.Respon Ionosfer Terhadap Gerhana Matahari 26 Januari 2009 Dari Pengamatan Ionosonda.Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, UNY,Yogyakarta.

Wu J.B,et al.,2011.The Effects of a Solar Eclipse on Photo-Oxidants in Different Area of China,Atmospheric Chemistry and Physic,8075–8085.