

FENOMENA GERHANA MATAHARI DALAM PERSPEKTIF ISLAM DAN SAINS

Ailsa Zada Y¹, Nawanda De Gupita², Santi Yanuar³

¹Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Jl Marsda Adisucipto, Yogyakarta 55281

²Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Jl Marsda Adisucipto, Yogyakarta 55281

³Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Jl Marsda Adisucipto, Yogyakarta 55281

Email : ¹zadailsa@gmail.com , ²nawandade@gmail.com , ³santiyanuar2@gmail.com

Abstrak. Gerhana matahari adalah fenomena alam yang menarik untuk diamati. Secara umum, fenomena gerhana matahari adalah sebuah peristiwa antariksa tertutupnya sebagian atau seluruhnya dari matahari. Gerhana adalah tanda-tanda kekuasaan Allah yang dapat dijelaskan dalam dua pandangan yakni Islam dan Sains. Dalam pandangan Islam, peristiwa gerhana merupakan tanda Keesaan dan Kebesaran Allah dan dapat meningkatkan kualitas keimanan bagi yang ingin mengambil i'tibar atau pelajaran dari peristiwa ini. Dalam pandangan Sains gerhana matahari terjadi ketika bulan berada diantara bumi dan matahari yang menyebabkan bayangan bulan menutupi permukaan bumi. Sehingga matahari, bulan dan bumi terdapat pada satu garis lurus, dan akan menyebabkan beberapa jenis gerhana yakni gerhana total, gerhana cincin, ataupun gerhana sebagian pada matahari. Dalam artikel ini penulis mencoba menggambarkan proses terjadinya gerhana matahari dalam perspektif Islam dan Sains. Artikel ini ditulis dengan metode studi pustaka. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif. Sedangkan analisis data yang digunakan adalah kualitatif atau penelitian deskriptif. Kesimpulan yang penulis peroleh yakni baik dalam perspektif Islam dan Sains, gerhana matahari merupakan peristiwa langka dan istimewa serta mempunyai keterkaitan yang erat baik dalam Islam maupun Sains.

Kata Kunci : *Gerhana Matahari, Islam, Sains*

Abstract, The solar eclipse is an interesting natural phenomenon to observe. In general, the phenomenon of a solar eclipse is a celestial event that partially or completely covers the sun. Eclipses are signs of Allah's power that can be explained in two views, namely Islam and science. In the view of Islam, the eclipse event is a sign of the Oneness and Greatness of Allah and can improve the quality of faith for those who want to take i'tibar or lessons from this event. In the view of science, a solar eclipse occurs when the moon is between the earth and the sun which causes the moon's shadow to cover the earth's surface. So that the sun, moon and, earth are in a straight line, and will cause several types of eclipses, namely a total eclipse, an annular eclipse, or a partial eclipse of the sun. In this article, the author tries to describe the process of the occurrence of a solar eclipse from the perspective of Islam and science. This article was written using the literature study method. The instrument used in this research is qualitative. While the data analysis used is qualitative or descriptive research. The conclusion that the authors get is that both in the perspective of Islam and science, solar eclipses are rare and special events and have close links both in Islam and in science.

Keywords: *Solar eclipse, Islam, Science*

PENDAHULUAN

Tanpa disadari sebenarnya makhluk hidup selalu berputar dimuka bumi ini sesuai dengan bumi dan tata surya. Pusat dari tata surya adalah matahari. Matahari merupakan bintang yang berada di galaksi Bima Sakti. Dikatakan bintang karena matahari memiliki cahayanya sendiri. Sebagai bintang yang terdekat dengan bumi, matahari menjadi sumber energi yang paling besar yang dimiliki oleh bumi. Selain itu, cahaya atau panas yang dimiliki oleh matahari, diserap oleh bulan dan terlihat bulan bersinar. Seperti yang dijelaskan dalam QS. Al Furqan [25] Ayat 61 :

تَبَارَكَ الَّذِي جَعَلَ فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا وَجَعَلَ فِيهَا سِرَاجًا وَقَمَرًا مُنِيرًا

“Maha Suci Allah yang menjadikan di langit gugusan-gugusan bintang dan Dia menjadikan juga padanya matahari dan bulan yang bercahaya.”

Dalam ayat diatas, kata Arab untuk matahari adalah

“sam”, cahayanya selalu dijelaskan sebagai “siraj” yang berarti obor atau lampu yang bercahaya, sedangkan bulan dalam bahasa arab adalah qamar, cahayanya selalu dijelaskan sebagai “munir” atau “nuur”. Munir artinya cahaya yang berasal dari sumber lain, dan nuur artinya cahaya yang terefleksi. Ayat ini menunjukkan bahwa bulan tidak menghasilkan cahaya, tetapi memantulkan sinar dari matahari.

Gerhana bukan sesuatu yang menakutkan, melainkan sesuatu yang menarik untuk dikaji secara lebih mendalam dan diambil hikmahnya bagi manusia itu sendiri dan untuk membangun kerangka ilmu, pengetahuan dan teknologi. Secara singkat gerhana dapat diartikan tertutupnya arah pandangan pengamat ke benda langit oleh benda langit lainnya yang lebih dekat dengan pengamat. Oleh karena itu dalam bahasa Arab gerhana di sebut dengan istilah kusūf (untuk matahari) atau khusūf (untuk bulan) yang artinya menutupi atau memasuki.

Gerhana matahari merupakan fenomena alam yang langka dan menarik untuk dibahas dalam dimensi islam dan sains. Fenomena alam terkait dengan benda benda langit menjadi objek yang menarik dalam historitas peradaban umat manusia hingga saat ini termasuk fenomena gerhana. Gerhana matahari kedatangannya berjarak dengan rentang waktu yang lama. Gerhana matahari terjadi ketika bulan berada diantara bumi dan matahari sehingga bayang bulan menutupi permukaan bumi. Karena bidang orbit bulan terhadap ekliptika berbeda dengan matahari sehingga tidak setiap bulan terjadi gerhana matahari namun setiap gerhana matahari terjadi di awal bulan. Untuk lebih mengetahui terkait gerhana matahari baik dari perspektif sains dan pandangan agama Islam, bisa kami jelaskan dalam pembahasan selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gerhana Matahari Perspektif Islam

Al-Quran memandang bahwa alam bukanlah hal yang bermakna kecuali apabila ia dapat membantu manusia dalam memahami dan mendekatkan diri pada Sang Pencipta. Al-Qur'an memberikan banyak petunjuk tentang kemampuan Allah SWT, salah satunya ada hubungannya dengan keberadaan di alam semesta ini. Keunikan dan kegunaan benda-benda angkasa, serta banyak fenomena alam yang terjadi di alam, tidak bisa lepas dari kekuasaannya atas dunia dan segala isinya. Adanya manusia diberi akal fikiran tidak lain sebagai anugerah yang diberikan untuk berfikir agar senantiasa bersyukur atas segala kuasa-Nya.

Sebagian orang percaya bahwa terjadinya gerhana matahari dan bulan dianggap biasa dan ilmiah serta dapat dipahami. Sekelompok orang dapat menonton gerhana secara langsung atau di televisi bersama keluarga mereka. Namun, bagi yang merasa tunduk pada keagungan Sang Pencipta, Allah SWT, gerhana merupakan peristiwa penting yang merupakan contoh nyata dari suatu kekuasaan Yang Maha Kuasa yang berada di luar batas kemampuan manusia. Dalam berbagai literatur studi Islam, gerhana matahari biasa diistilahkan dengan “kusuf” dan gerhana bulan dengan istilah “khusuf”. Sementara itu Al-Biruni dalam Al-Qanun al-Mas’udi menggunakan istilah kusuf untuk keduanya (Gerhana Matahari dan Gerhana Bulan). (Kasim, 2010). Dalam kajian historis, pada zaman Nabi Muhammad SAW pernah terjadi gerhana matahari. Gerhana matahari pernah dirasakan dan terjadi satu kali pada masa Rasulullah SAW setelah hijrah pada tanggal 27 Januari 632 M (29 Syawal 10H) di Madinah pada pukul 7.16 MT pagi hari sampai jam 9.54 MT (MekkahTime).

Fenomena gerhana saat itu terjadi usai pemakaman putra Nabi, Ibrahim bin Muhammad di Pemakaman Baqi Madinah pada pagi hari. Maka orang-

orang pada saat itu berspekulasi bahwa langit ikut bersedih dengan perubahan terang menjadi gelap ketika matahari tertutup oleh bulan sebesar 85% dan ketika itu Rasulullah memimpin langsung shalat gerhana matahari dan berkhotbah untuk mengajak masyarakat bahwa gerhana terjadi bukan disebabkan kematian atau kehidupan seseorang, sehingga dianjurkan untuk mendirikan Shalat, berdzikir kepada Allah, dan bersedekah.

Dinyatakan dalam hadis dari Aisyah r.a, beliau menceritakan khutbah Nabi SAW,

“Setelah Nabi shallallahu ‘alaihi wa sallam selesai shalat, matahari mulai terlihat. Lalu beliau berkhotbah kepada para sahabat. Beliau memuji Allah dan menyanjung-Nya. Lalu beliau menyampaikan, “Sesungguhnya matahari dan bulan adalah tanda kekuasaan Allah, tidak mengalami gerhana karena kematian orang besar atau karena kelahiran calon orang besar. Jika kalian melihat peristiwa gerhana, perbanyak berdoa kepada Allah, perbanyak takbir, kerjakan shalat, dan perbanyak sedekah” (H.R Bukhari dan Muslim)

Dari hadits di atas jelas bahwa gerhana bukanlah tanda kelahiran atau kematian seseorang, tetapi merupakan peristiwa untuk merenungkan kebesaran Allah. Umat Islam memaknai kehadiran gerhana melalui ibadah berupa shalat gerhana yang dilakukan sendiri atau berjamaah di masjid atau mushola dan memperbanyak mengucap takbir dan bersedekah.

2. Gerhana Matahari Perspektif Sains

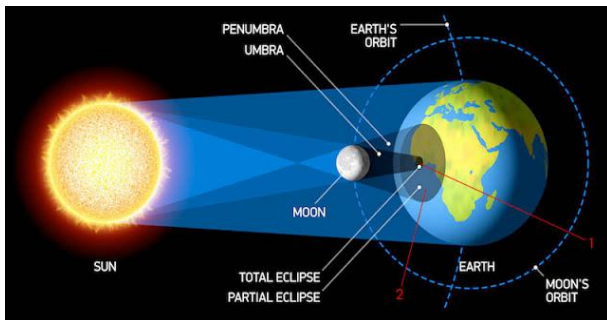
Matahari adalah bintang yang paling dekat dengan bumi. Jaraknya 149.600.000 km (1 AU/Astronomic Unit). Matahari memiliki diameter 1.391.980 km, dengan suhu permukaan 5500°C dan suhu inti 15 juta°C. Matahari adalah jenis bintang yang dikenal sebagai bintang "G". Cahaya dari matahari membutuhkan waktu delapan menit untuk sampai ke bumi, dan cahaya terang ini dapat menyebabkan siapa saja yang melihat langsung ke matahari menjadi buta.

Matahari yang terdiri dari gas panas menukar unsur hidrogen kepada helium melalui reaksi fusi nuklir pada kadar 600 juta sehingga mengakibatkan kehilangan 4 juta dalam ukuran setiap saat. Matahari telah ada sekitar 5000 juta tahun lalu. Matahari berukuran 1,41 kali ukuran air. Jumlah energi matahari yang mencapai permukaan bumi diperkirakan sekitar 1.37 KW/m².

Gerhana matahari hanya terjadi ketika bulan cukup dekat dengan ekliptika sehingga bertepatan dengan bulan baru. Setiap 29,53 hari, bulan baru terjadi. Bulan melintasi ekliptika dua kali setiap 27,21 hari. Pada titik ini, posisi bulan berada di antara bumi dan matahari, sehingga menghalangi sebagian atau seluruh cahaya matahari. Cahaya matahari jauh, jauh lebih besar

dari cahaya bulan, yang berarti bayangan bulan dapat mengelilingi matahari sepenuhnya karena bulan lebih dekat ke bumi daripada matahari. Saat gerhana terjadi, hari yang cerah akan berubah menjadi gelap selama sekitar 4-7 menit, kemudian terang kembali. (Wahyuni, 2020)

Gerhana matahari terjadi karena bulan menghalangi matahari dan akan membentuk bayangan berbentuk kerucut. Bayangan utama ini disebut umbra. Selain umbra, terbentuk bayangan tambahan, yang disebut penumbra. Ketika umbra atau penumbra matahari mencapai bumi, terjadilah gerhana matahari. (Mumtahana, 2015)



Gambar 1. Terjadinya Gerhana

Pengamat di penumbra tidak akan melihat banyak perubahan cahaya karena cahaya yang masuk tidak mengalami perubahan drastis. Semakin dekat matahari dengan umbra, maka akan semakin terpengaruh oleh bayangan. Semakin besar jumlah cahaya yang menutupi Bulan, semakin mirip suasana malam.

Ketika bulan berada di antara matahari dan bumi pada waktu tertentu, ketiganya belum tentu sejajar. Bulan tidak selalu tepat berada di atas bumi. Jika bulan berada pada garis lurus sempurna antara matahari dan bulan, bulan akan menghalangi sinar matahari untuk mencapai area tertentu di permukaan bumi. Hal ini menyebabkan terjadinya gerhana matahari. Gerhana dapat dilihat dari beberapa tempat di permukaan bumi, tetapi hanya daerah yang berada di bawah bayang-bayang bulan yang dapat melihat gerhana matahari.

Pada saat terjadinya gerhana matahari, jari-jari penampang kerucut matahari-bumi pada posisi bulan $\sim 1.2^\circ$. Syarat maksimal jarak bulan dari ekliptika untuk terjadi gerhana $\sim 1.5^\circ$. Syarat maksimal jarak bulan dari ekliptika untuk terjadi gerhana sentral (gerhana matahari total/cincin, GMT/GMC) $\sim 1^\circ$. Misalnya, pada tanggal 16 Februari 1999 jarak bulan dari ekliptika $\sim 0.5^\circ$ (lintang ekliptika, $\beta \sim 0.5^\circ$) sehingga memungkinkan terjadi gerhana sentral.

Bila bulan dan matahari berada dekat arah titik simpul (yang disebut titik Node/Nodal) yang sama bisa terjadi gerhana matahari. Sedangkan bila keduanya berada pada arah dua titik simpul yang berseberangan

bisa terjadi gerhana bulan. Siklus matahari dari satu titik simpul ke titik simpul yang sama pada priode berikutnya membutuhkan waktu rata-rata 346,62 hari. Siklus ini disebut dengan satu tahun gerhana. Gerhana matahari terjadi pada fasa bulan baru/ konjungsi. Priode konjungsi bulan ke konjungsi berikutnya dinamakan priode sinodis. Priode Saros sama dengan 223 lunasi bulan. $223 \times 29,53 \text{ hari} = 6585, 32 \text{ hari}$. Priode ini kira-kira sama dengan 19 tahun gerhana $19 \times 346,62 \text{ hari} = 6585, 78 \text{ hari}$ (18 tahun 11 $\frac{1}{3}$ hari). Selisih antar priode saros dengan siklus terjadinya gerhana matahari sebesar 0,46 hari. Dalam peredaran semu hariannya, matahari bergeser $360^\circ / 365, 2425 = 60'$ ke timur. Jadi $0, 46 \times 60' = \sim 28' / \text{Saros}$. Gerhana matahari dengan nomor seri Saros yang sama terjadi $28'$ sebelah barat dari kejadian gerhana matahari seri Saros yang sama sebelumnya. Batas rata-rata jarak matahari agar terjadi gerhana adalah $(15,35^\circ + 18, 51^\circ) / 2 = 16^\circ 26'$ dan bila batas tempat terjadinya gerhana matahari di sekitar titik simpul tersebut adalah dua kali batas rata-rata $2 \times 16^\circ 26'$ maka satu seri priode Saros bias terjadi $(2 \times 16^\circ 26') / 28' = 70$ gerhana matahari. Perhitungan yang lebih cermat ~ 73 kali gerhana atau satu seri Saros rata-rata adalah $73 \times 18, 03 \text{ tahun} = 1315 \text{ tahun}$. Dan tidak semuanya dapat diamati dari tempat yang sama. Seri Saros dimulai dengan gerhana matahari sebagian pada daerah lintang tinggi, lalu diikuti oleh gerhana matahari total atau gerhana matahari cincin di lintang menengah. Dan berakhir dengan gerhana matahari sebagian di lintang tinggi pada arah kutub yang berlawanan dengan ketika seri Saros di mulai. Seri Saros ganjil dimulai dengan gerhana matahari sebagian di kawasan kutub utara dan berakhir di kutub selatan. Sedang seri Saros genap kebalikannya. Dari tahun 1207 SM – 2161 M terdapat 8000 gerhana matahari dan 5200 gerhana bulan atau 238 gerhana matahari/ abad atau $(238 \sim 42 \text{ seri gerhana matahari dalam siklus Saros (223 priode sinodis bulan atau 18 tahun lebih)})$. (Jayusman, 2011)

Menurut Avivah Yamani, komunikator sains dari Langit Selatan, gerhana matahari dibagi menjadi beberapa jenis. Hal ini dikarenakan perbandingan jarak dari sudut pandang pengamat terhadap jarak Matahari ke Bulan berbeda-beda. (Mumtahana, 2015)

a. Gerhana Matahari Total

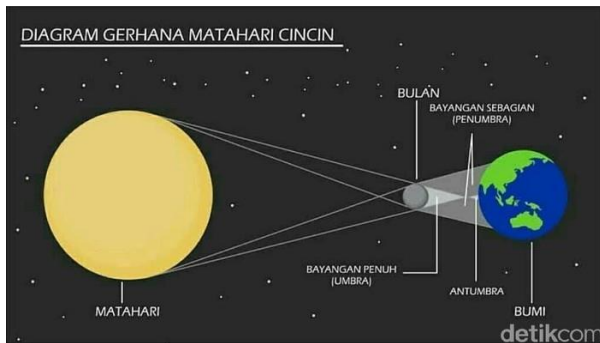


Gambar 2. Gerhana Matahari Total

Sebuah gerhana matahari dikatakan sebagai gerhana total apabila saat puncak gerhana, piringan matahari ditutup sepenuhnya oleh piringan bulan. Saat

itu, piringan bulan sama besar atau lebih besar dari piringan matahari. Ukuran piringan matahari dan piringan bulan sendiri berubah-ubah tergantung pada masing-masing jarak bumi dan bumi-bulan dan bumi-matahari.

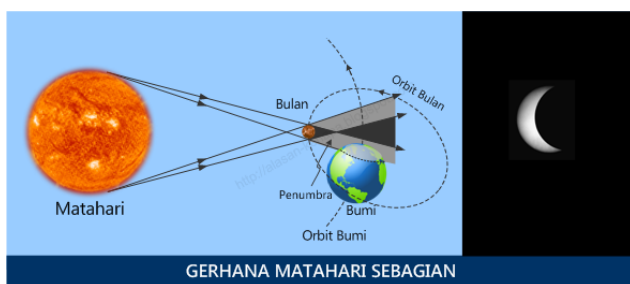
b. Gerhana Matahari Cincin



Gambar 3. Gerhana Matahari Cincin

Gerhana matahari cincin terjadi apabila piringan bulan (puncak gerhana) hanya menutup sebagian piringan dari piringan matahari. Gerhana jenis ini terjadi apabila ukuran piringan bulan lebih kecil dari piringan matahari. Bagian piringan matahari yang tidak tertutup oleh piringan bulan berada disekeliling piringan bulan dan terlihat seperti cincin yang bercahaya. Pada saat gerhana ini, matahari terlihat bercahaya dan berbentuk seperti cincin. Terjadi pada saat bulan berada pada titik terjauhnya dari bumi (*titik Aphelion*). Karena bagian bola matahari yang tampak dari bumi layaknya piringan itu tidak seluruhnya tertutup oleh bayang-bayang bulan. Bagian yang terlihat oleh kita yang di bumi hanya sebagian kecil seperti sabit matahari yang berbentuk cincin. Inilah cincin dari sebagian cahaya matahari.

c. Gerhana Matahari Sebagian



Gambar 3. Gerhana Matahari Sebagian

Gerhana matahari sebagian terjadi apabila piringan bulan hanya menutup sebagian dari piringan matahari. Pada gerhana ini selalu ada bagian dari piringan matahari yang tidak tertutup oleh piringan bulan. Pengamat yang mengalami gerhana Matahari sebagian hanya akan melihat berkurangnya cahaya Matahari, bukan gelap seperti saat gerhana cincin total. Besarnya cahaya Matahari yang berkurang saat gerhana Matahari sebagian tergantung pada lokasi pengamat, semakin dekat pengamat dengan daerah umbra di Bumi

maka semakin banyak cahaya yang dihalangi oleh Bulan. Jika pengamat berada di perbatasan umbra dan penumbra, maka akan melihat Matahari tampak seperti sabit tipis terang di siang hari. Sementara bila pengamat berada jauh dari daerah umbra atau di tepi luar penumbra, maka hampir tidak ada perubahan berkurangnya sinar Matahari yang tampak secara kasat mata. Waktu berlangsungnya gerhana Matahari sebagian lebih lama dibanding dengan waktu berlangsungnya gerhana Matahari total. Hal ini karena penumbra Bulan lebih luas dari umbra Bulan.

Gerhana matahari tidak bisa berlangsung lebih dari 7 menit 40 detik. Selama gerhana matahari, orang tidak diperbolehkan untuk melihat matahari dengan mata telanjang. Mengamati gerhana matahari membutuhkan penggunaan pelindung mata khusus. Kacamata hitam tidak menyaring radiasi infra merah yang dapat merusak retina mata.

Gerhana bukanlah fenomena yang Allah SWT ciptakan untuk memberi tanda kematian, tetapi tanda kepada manusia bahwa hanya Allah yang kekal dan wajib menyembah-Nya. Bahkan gerhana hanya terjadi dalam beberapa menit bahkan detik sebagai tanda kelemahan yang ada pada matahari dan bulan. Gerhana matahari baik parsial, annular, atau total memberikan efek meteorologi salah satu yang paling nyata ialah penurunan suhu.

KESIMPULAN

Dalam berbagai literatur studi Islam, gerhana matahari biasa diistilahkan dengan “kusuf” dan gerhana bulan dengan istilah “khusuf”. Maka orang-orang pada saat itu berspekulasi bahwa langit ikut bersedih dengan perubahan terang menjadi gelap ketika matahari tertutup oleh bulan sebesar 85% dan ketika itu Rasulullah memimpin langsung shalat gerhana matahari dan berkhotbah untuk mengajak masyarakat bahwa gerhana terjadi bukan disebabkan kematian atau kehidupan seseorang, sehingga dianjurkan untuk mendirikan Shalat, berdzikir kepada Allah, dan bersedekah. Gerhana matahari terjadi karena bulan menghalangi matahari dan akan membentuk bayangan berbentuk kerucut. Bayangan utama ini disebut umbra. Selain umbra, terbentuk bayangan tambahan, yang disebut penumbra. Ketika umbra atau penumbra matahari mencapai bumi, terjadilah gerhana matahari. Cahaya dari matahari membutuhkan waktu delapan menit untuk sampai ke bumi, dan cahaya terang ini dapat menyebabkan siapa saja yang melihat langsung ke matahari menjadi buta. Pada titik ini, posisi bulan berada di antara bumi dan matahari, sehingga menghalangi sebagian atau seluruh cahaya matahari. Gerhana dapat dilihat dari beberapa tempat di permukaan bumi, tetapi hanya daerah yang berada di bawah bayang-bayang bulan yang dapat melihat gerhana matahari.

DAFTAR PUSTAKA

Jayusman, M. (2011). Fenomena Gerhana Dalam Wacana Hukum Islam dan Astronomi. *Al-'Adalah*, Vol. 10, No. 2

Kasim, D.(2010). Fikih Gerhana: Menyorot Fenomena Gerhana Perspektif Hukum Islam. *Al-Mizan*, Vol. 14, No. 1

S. Kumar, A.K. Singh (2012) Changes in total electron content (TEC) during the annular solar eclipse of 15 January 2010, *Advances in Space Research*, Vol. 49, No. 1

Wahyuni, W., Husna, N., Mustanir, M., & Sulastri, S. (2020). Sains dan Al-Quran: Proses Terjadinya Gerhana Matahari, *Al-Tadabbur: Jurnal Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir*, Vol. 5 No. 2

W.M. Wheeler, C.V. MacCoy, L. Griscom, G.M. Allen, H.J.

Coolidge Jr. (1935) Observations on the Behavior of Animals during the Total Solar Eclipse of August 31, 1932, *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*, Vol. 70, No. 2