

Risalah Triwulan

Desember 2018 – Januari 2019

Cuaca Antariksa

Oleh

Neflia

Pussainsa LAPAN

Selama periode Desember 2018 hingga Februari 2019, kondisi cuaca antariksa berada dalam keadaan tenang dengan beberapa daerah aktif di Matahari dengan bintik yang berukuran kecil dan sedang tanpa kejadian *flare* yang kuat. Selama periode ini hanya terjadi 5 kali *flare* kelas C, yaitu pada bulan Januari 2019. Sementara itu, lontaran massa korona (*Coronal Mass Ejection/CME*) yang berada di posisi geoeftif pada umumnya berukuran kecil dan berlaju rendah. Badai geomagnet lemah dan gangguan pada ionosfer juga terjadi beberapa kali.

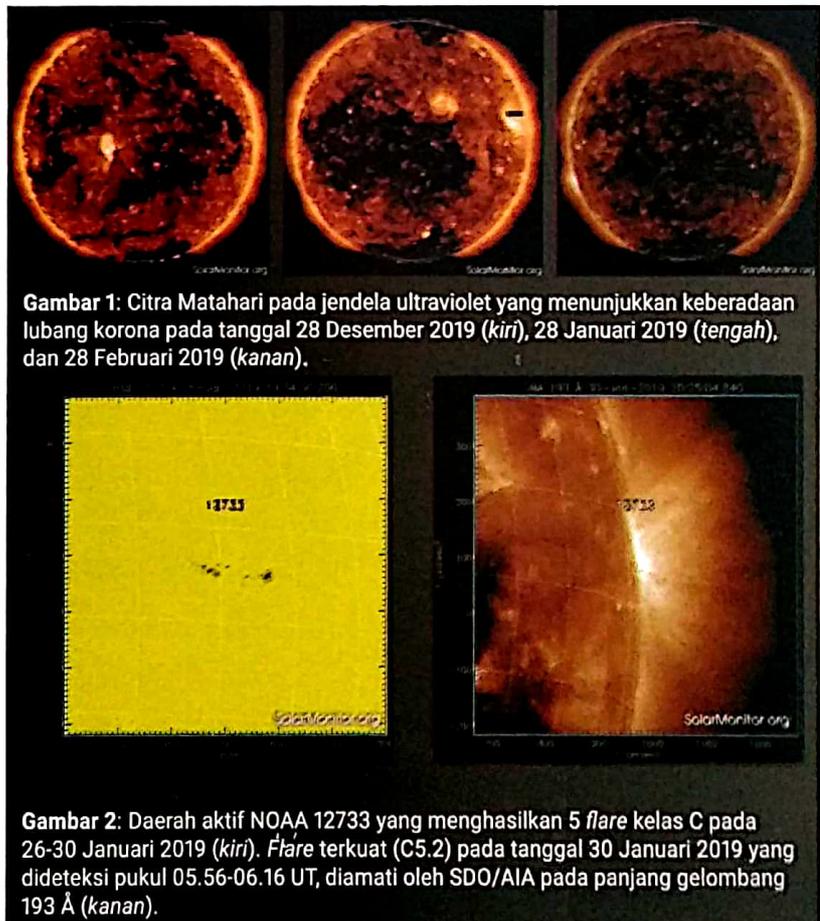
Pada bulan Desember 2018, kondisi cuaca antariksa umumnya tenang. Hanya terdapat 3 daerah aktif di awal bulan Desember (NOAA 12729, NOAA 12730, dan NOAA 12731) tanpa adanya peristiwa eruptif. Peningkatan aktivitas geomagnet pada bulan ini lebih banyak disebabkan oleh lubang korona geoeftif seperti yang terjadi pada tanggal 28 Desember 2019 (Gambar 1). Badai geomagnet lemah yang terjadi di daerah lintang tinggi hingga menengah dan memiliki indeks $K_p = 5$ ini terjadi akibat aliran plasma Matahari yang mencapai laju 568 km/detik.

Di akhir Bulan Januari 2019, yaitu tanggal 26, 29, dan 30 Januari 2019, terjadi 5 kali *flare* kelas C yang berasal dari daerah aktif NOAA 12733 (Gambar 2). *Flare*

terkuat terjadi pada tanggal 30 Januari 2019 dengan klasifikasi C5.2. Selain itu, terdeteksi 4 semburan tipe III dari daerah aktif yang sama. Selama periode ini tidak terdeteksi adanya CME yang signifikan. Semua *flare* ini tidak menimbulkan gangguan geomagnet walaupun terjadi peningkatan aktivitas geomagnet pada tanggal 31 Januari 2019. *Flare* ini juga tidak menimbulkan gangguan di ionosfer walaupun terjadi penurunan nilai frekuensi kritis lapisan F2 (*foF2*) pada tanggal 31 Januari 2019.

Selama bulan Februari 2019, pengamatan menunjukkan Matahari tanpa bintik dan tidak ada peristiwa eruptif. Kondisi Matahari tanpa bintik selama

sebulan penuh ini sangatlah jarang. Kondisi ini hanya pernah terjadi pada Bulan Agustus 2008. Pada saat itu, Matahari berada pada titik minimum terendah. Lubang korona banyak diamati ketika Matahari berada dalam kondisi tenang. Pengamatan SDO/AIA pada panjang gelombang 193 Å tanggal 28 Februari 2019 menunjukkan lubang korona geoeftif yang meningkatkan aliran plasma angin Matahari (Gambar 1). Kecepatan angin Matahari yang mencapai 581 km/detik ini meningkatkan kerapatan partikel dan mengakibatkan badai geomagnet lemah dengan indeks *Dst* minimum mencapai -40 nT dan indeks $K_p = 5$. Peningkatan



Gambar 1: Citra Matahari pada jendela ultraviolet yang menunjukkan keberadaan lubang korona pada tanggal 28 Desember 2019 (kiri), 28 Januari 2019 (tengah), dan 28 Februari 2019 (kanan).

Gambar 2: Daerah aktif NOAA 12733 yang menghasilkan 5 *flare* kelas C pada 26-30 Januari 2019 (kiri). *Flare* terkuat (C5.2) pada tanggal 30 Januari 2019 yang dideteksi pukul 05.56-06.16 UT, diamati oleh SDO/AIA pada panjang gelombang 193 Å (kanan).

Risalah Triwulan

Desember 2018 – Januari 2019

aktivitas geomagnet ini menghasilkan aurora yang dapat dilihat di wilayah lintang tinggi.

Aktivitas Matahari

Oleh

R. Priyatikanto

Pussainsa LAPAN

Matahari merupakan bintang bermassa kecil yang memiliki lapisan konvektif di bawah permukaannya. Lapisan setebal 200.000 kilometer ini menjadi media transfer energi yang diikuti dengan perpindahan dan pergolakan materi. Pergolakan inilah yang menjadi akar dari medan magnet di atmosfer Matahari serta aktivitas yang berulang sekitar sebelas tahun sekali.

Saat ini, Matahari berada pada fase minimum dari siklus aktivitas nomor 25 yang telah berlangsung sejak tahun 2008. Fase minimum ini ditandai dengan beberapa indikator. Pertama, hampir tidak ada bintik Matahari yang muncul di fotosfer. Selama tiga bulan terakhir (Desember 2018 hingga Februari 2019), tercatat hanya 5 gerombol bintik Matahari yang tampak di piringan Matahari. Kelimanya dicatat sebagai daerah aktif nomor 12729, 12730, ..., 12733. Sepanjang bulan Februari 2019, Matahari justru tampak tanpa bintik sama sekali.

Kemunculan daerah aktif pada bulan Desember dan Januari mendongkrak nilai bilangan bintik Matahari (*sunspot number*, SSN), tetapi hanya mencapai nilai maksimum sebesar 27 pada

tanggal 26 Januari 2019. Pada saat itu, fluks radio 10,7 cm mencapai 77 sfu (*solar flux unit*). Sementara itu, fluks sinar-X latar belakang yang diukur oleh *Geostationary Operational Environmental Satellite* (GOES) hanya mencapai level A5.9 atau $5,9 \times 10^{-8}$ watt/meter². Dengan aktivitas rendah ini, hanya ada sebuah *flare* lemah kelas B2.5 yang teramati selama tiga bulan terakhir. Kondisi tanpa *flare* kuat berimbas pada rendahnya fluks proton energi tinggi di sekitar orbit Bumi. GOES merekam fluks proton dengan energi di atas 10 MeV berada pada level 0,2 partikel/cm²/detik/steradian. Kondisi tenang bagi satelit buatan pengorbit Bumi.

Indikator kedua adalah teramatinya lubang korona berukuran besar di dekat kutub-kutub Matahari. Lubang korona ini menjadi pintu bagi pancaran angin Matahari berkecepatan tinggi yang dapat memicu gangguan geomagnet lemah dan sedang di Bumi.

Tidak banyak erupsi besar atau lontaran massa korona (CME) yang terjadi. Sistem deteksi CME otomatis yang dikenal sebagai CACTUS hanya mendeteksi 20 kejadian CME yang berasal dari daerah di sekitar ekuator Matahari. Kecepatan CME yang terdeteksi relatif rendah, yakni kurang dari 600 kilometer/detik.

Beberapa parameter yang mengindikasikan aktivitas Matahari pada tingkatan rendah dapat dilihat pada Gambar 3. Aktivitas Matahari diprediksi akan meningkat kembali mulai Maret 2019 (lihat Tabel 1).



Gambar 3: Citra komposit Matahari pada panjang gelombang 30,4 nanometer yang dipotret oleh *Solar Dynamics Observatory* (SDO). Sebanyak 30 citra yang diambil sepanjang Desember 2018 hingga Februari 2019 menunjukkan rendahnya aktivitas Matahari kini.