



**Analisis Hujan Lebat dan Angin Kencang di Wilayah Banjarnegara Study Kasus
Rabu 8 November 2017****Shandy Al Mughozali [✉], Prasetyo Umar Firdianto, Amir Mustofa Irawan**Sekolah Tinggi Meteorologi Kimatologi dan Geofisika
Kampus Pusat, Tangerang Selatan, Banten 15221

Info Artikel

Diterima Desember 2017

Disetujui Januari 2018

Dipublikasikan Februari
2018*Keywords:*Cuaca ekstrem, angin
kencang, hujan lebat,
labilitas udara.

Abstrak

Pada hari Rabu tanggal 8 November 2017 sekitar pukul 12.30 WIB telah terjadi fenomena cuaca ekstrem hujan lebat dan angin kencang di Wilayah Banjarnegara, Jawa tengah. Hal ini menimbulkan kerusakan yang cukup parah dan membuat kepanikan masyarakat. Untuk itu dilakukan analisis meteorologis terhadap kejadian tersebut. Metode penelitian ini memanfaatkan data Citra Satelit *Himawari 8-EH*, Citra Radar Cuaca, *Radiosonde*, dan *Streamline* dalam skala lokal. Pada skala regional dan global dilakukan analisis *Sea Surface Temperature (SST)*. Melalui analisis, didapatkan bahwa faktor utama terjadinya fenomena tersebut karena kondisi udara yang labil, dimana terpenuhinya indeks labilitas udara pada pengamatan *Radiosonde*. Terdapat kumpulan awan konvektif tebal dan meluas (*Comulonimbus*) yang dilihat dari citra satelit dan radar. Selain itu, analisis *Streamline* menunjukkan adanya belokan angin yang cukup signifikan. Hal ini didukung dengan teramatinya kelembaban udara yang tinggi pada lapisan udara atas, disebabkan oleh adanya *SST* yang cukup hangat yang mendukung terbentuknya awan – awan konvektif.

PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia terletak pada 6° LU - 11° LS dan 95° BT - 141° BT yang menjadikan kondisi iklim wilayah Indonesia dipengaruhi oleh beberapa fenomena global seperti ENSO, Dipole Mode, dan Madden Julian Oscillation (MJO). Iklim di Indonesia juga dipengaruhi fenomena regional, seperti sirkulasi monsun Asia-Australia, Inter Tropical Convergence Zone (ITCZ) yang merupakan daerah pertumbuhan awan, serta kondisi suhu muka laut di sekitar wilayah Indonesia. Fenomena lokal juga berkontribusi terhadap kondisi cuaca Indonesia, seperti topografi yang bergunung, berlembah, daerah pantai, dan sebagainya, menambah beragamnya kondisi iklim di Indonesia (Zakir, dkk., 2010).

Cuaca ekstrem merupakan sebuah keadaan cuaca yang terjadi bila: Jumlah hari hujan yang tercatat paling banyak melebihi nilai rata-rata normalnya; Intensitas hujan terbesar dalam 1 (satu) jam selama periode 24 jam dan intensitas dalam 1 (satu) hari selama periode satu bulan yang melebihi rata-ratanya; Kecepatan angin > 45 km/jam dan suhu udara > 35 C atau < 15 C; Hujan ekstrim, yaitu keadaan curah hujan melebihi 100 mm/hari.

Salah satu wilayah yang terpengaruh oleh kondisi iklim serta ditunjang oleh kondisi lokal adalah wilayah Jawa Tengah, yang terletak $5^{\circ} 4'$ dan $8^{\circ} 3'$ LS dan antara $108^{\circ} 30'$ dan $111^{\circ} 30'$ BT. Pada tanggal 8 November 2017 sekitar pukul 12.30 telah terjadi fenomena cuaca ekstrem hujan lebat dan angin kencang di Wilayah Banjarnegara, Jawa tengah yang mengakibatkan kerusakan yang cukup parah, diantaranya adanya pohon tumbang yang menimpa satu kios warga, hingga ada salah satu warga yang tertimpa reruntuhan pohon.

Melalui analisis, didapatkan bahwa faktor utama terjadinya fenomena tersebut karena kondisi atmosfer yang labil, dimana terpenuhinya indeks labilitas udara pada pengamatan Radiosonde. Terdapat kumpulan awan konvektif tebal dan meluas (Comulonimbus) yang dilihat dari citra satelit. Selain itu, analisis *Streamline* menunjukkan adanya belokan angin yang cukup signifikan. Hal ini didukung dengan teramatinya

kelembaban udara yang tinggi pada lapisan udara atas, disebabkan oleh adanya SST yang cukup hangat yang mendukung terbentuknya awan – awan konvektif.

METODE EKSPERIMEN

Data yang digunakan antara lain adalah: Data Topografi Wilayah Banjar Negara; Data Radiosonde; Data dukung, berupa data streamline; Data Sea Surface Temperature (SST); dan Data Citra Satelit Himawari 8-EH*.

Metode yang digunakan dalam pengolahan data adalah :

1. Analisa Labilitas Udara

Analisa labilitas udara digunakan untuk mengetahui keadaan labilitas atmosfer pada saat kejadian. Metode yang digunakan untuk mengetahui keadaan labilitas udara ini adalah dengan menganalisis kandungan kelembapan udara, nilai K-Indeks, dan nilai Showalter Indeks (SI)

2. Analisa Interpretasi Citra Satelit

Analisa interpretasi citra satelit digunakan untuk mengetahui daerah-daerah tutupan awan serta jenis awan khususnya di sekitar tempat kejadian.

3. Analisa SST (Sea Surface Temperature)

Analisa SST digunakan untuk mengetahui apakah suhu permukaan laut cukup hangat untuk memungkinkan terjadinya proses penguapan yang menyebabkan pertumbuhan awan konvektif.

4. Analisa Streamline

Analisa Streamline digunakan untuk mengetahui arah pergerakan massa udara dari pusat tekanan tinggi menuju tekanan rendah.

5. Topografi Wilayah Banjar Negara

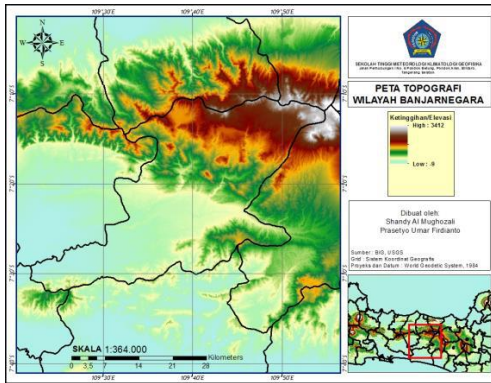
Analisa topografi digunakan untuk mengetahui karakteristik wilayah yang ada di wilayah tersebut.

6. Analisis Kondisi Cuaca Sinoptik

Analisis kondisi cuaca sinoptik digunakan untuk mengetahui kondisi udara pada saat pengamatan misalnya curah hujan, tutupan awan, dan kecepatan angin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Topografi Wilayah Banjar Negara



Gambar 1. Peta Topografi Wilayah Banjarnegara.

Posisi wilayah Banjarnegara terletak agak ke Selatan dari Provinsi Jawa Tengah, dengan dibatasi oleh Kabupaten Pekalongan dan Batang di Utara, Kabupaten Wonosobo di Timur, Kabupaten Kebumen di Selatan, dan Kabupaten Banyumas dan Purbalingga di Barat.

Wilayah Banjarnegara cenderung di dominasi oleh dataran tinggi, yaitu lebih dari 65% wilayahnya berada di ketinggian 100-1000 meter dari permukaan laut (dpl), yang lebih cenderung berada di sebelah Utara. Kecamatan Purworejo Klampok merupakan wilayah terendah, dengan elevasi 44 meter dpl, dan Kecamatan Batur merupakan wilayah tertinggi dengan elevasi 1633 meter dpl (Kabupaten Banjarnegara Dalam Angka, 2012)

Dari kondisi tersebut, faktor topografi sangat berperan dalam aktivitas cuaca di Banjarnegara. Secara geografis, wilayah selatan cenderung mempunyai elevasi yang rendah. Angin permukaan yang berasal dari Samudera Hindia akan bergerak dari wilayah selatan ke utara, sehingga menyebabkan gerakan kenaikan massa udara ketika masuk ke wilayah Selatan Banjarnegara (orografi).

Analisis Kondisi Cuaca Sinoptik

Tabel 1. Pengamatan Curah Hujan dan Angin di Stasiun Geofisika Banjarnegara bulan November 2017

Tanggal	Curah Hujan (mm)	Kecepatan Angin (Knot)
7	47,5	28
8	26,3	26
9	3,4	21

Data pengamatan Curah Hujan dan Angin diatas, merupakan data pengukuran

akumulasi selama 24 jam. Pada saat kejadian (Tanggal 8 November 2017), teramati Curah Hujan yang tergolong sangat lebat karena dalam waktu sekitar 1 jam, Curah Hujan mencapai lebih dari 20 mm. Tetapi Hujan ini terjadi, tidak begitu lama. Untuk parameter Kecepatan Angin, teramati lebih dari 20 knot dengan arah dominan berasal dari selatan (260o). Hal ini dapat menyebabkan terjadinya cuaca ektreme di wilayah tersebut.

Akan tetapi, menurut berita di berbagai surat kabar, kondisi yang lebih parah terjadi di pusat Kota Banjarnegara (jarak dari Stasiun Pengamatan 5-10 Km). Dari Skala Beaufort berdasar tingkat kerusakan yang ditimbulkan, diperkirakan Kecepatan Angin di pusat Kota Banjarnegara mencapai 30-40 knot (Skala Beaufort 8) sehingga menimbulkan dampak yang cukup parah.

Dari pengamatan cuaca sinoptik di wilayah Banjarnegara, terlihat peran faktor lokal yang sangat besar. Hal ini dibuktikan dengan data curah hujan dan angin yang teramati di Stasiun pengamatan dan di pusat kota, mempunyai perbudaan yang cukup signifikan.

Analisis Labilitas udara (Radiosonde)

Tabel 2. Hasil pengamatan udara atas (radiosonde) dari Stasiun Meteorologi Cilacap (WMO number: 96805) pada tanggal 8 November 2017

Jam (UTC)	SI	LI	KI	TT	CIN	CAPE
00	1,01	-0,77	32,90	42,20	-37,08	243,24
12	-4,30	0,05	36,60	43,80	-110	28,96

Data radiosonde didapat dari pengamatan udara atas Stasiun Meteorologi Cilacap (WMO 96805) yang mempunyai jarak sekitar 150 Km dari tempat kejadian, dimana merupakan tempat pengamatan udara atas terdekat. Data yang dipakai adalah data pengamatan tanggal 08 November 2017 pada jam 00.00 UTC (07.00 WIB) untuk data sebelum kejadian dan jam 12.00 UTC (19.00) WIB untuk data setelah kejadian.

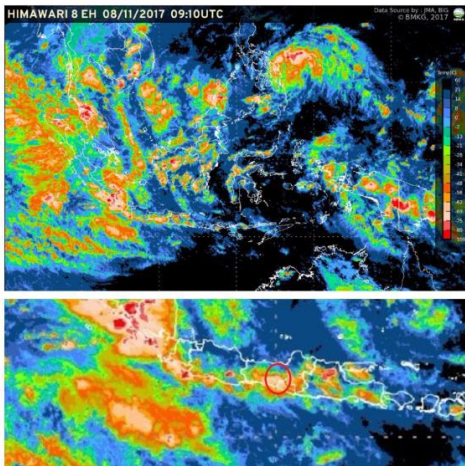
Melalui indeks hasil pengamatan dapat diketahui bahwa pada pengamatan pagi jam 00.00 UTC nilai *Showalter Index (SI)* 1,01, nilai *Lifted Index (LI)* -0,77, nilai *Total-totals Index (TT)* 42,20, *Convective Inhibition Index (CIN)* -37,08 J/Kg, *Convective Available Potential Energy Index (CAPE)* 243,24 J/Kg yang berarti dapat terjadi hujan dan petir tapi membutuhkan tambahan gaya/energi yang kuat. Nilai *K Index*

(KI) 32,90 yang berarti kemungkinan terjadinya *Thunderstorms* atau petir 60-80%.

Sedangkan pada pengamatan malam jam 12.00 UTC nilai *Showalter Index (SI)* -4,30 yang berarti kondisi cuaca sangat tidak stabil, nilai *Lifted Index (LI)* -0,05, nilai *Total-totals Index (TT)* 43,80, *Convective Inhibition Index (CIN)* -110 J/Kg, *Convective Available Potential Energy Index (CAPE)* 28,96 J/Kg yang berarti dapat terjadi hujan dan petir tapi membutuhkan tambahan gaya/energi yang kuat. Nilai *K Index (KI)* 36,60 yang berarti kemungkinan terjadinya *Thunderstorms* atau petir 80-90%.

Dari nilai indeks tersebut dapat disimpulkan bahwa kondisi atmosfer saat pagi hari masih cukup stabil, tetapi dapat menjadi tidak stabil jika ada tambahan gaya/energi yang mengakibatkan gangguan atmosfer di sekitar Wilayah Tersebut. Saat malam hari, teramati kondisi atmosfer tidak stabil akibat telah melepaskan energi yang kuat di waktu sebelumnya.

Analisis Interpretasi Citra Satelit

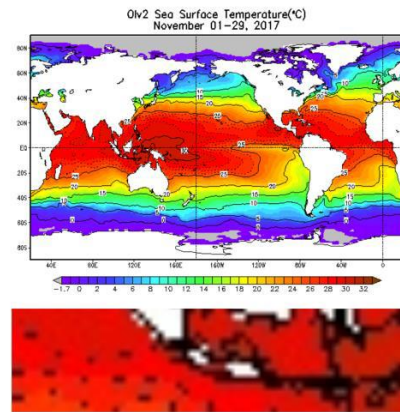


Gambar 2. Citra satelit *Himawari 8-EH* di wilayah Jawa Tengah dan sekitarnya pada tanggal 8 November 2017 jam 09.00 UTC

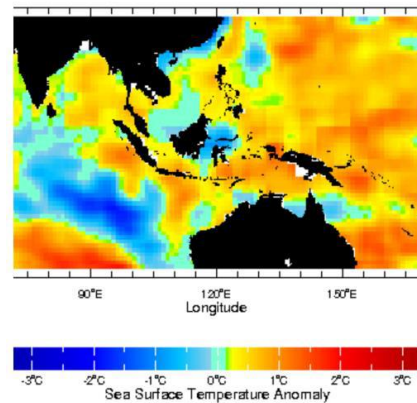
Berdasar hasil citra satelit *Himawari 8-EH* yang didapat dari BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) pada tanggal 8 November 2017 Jam 02.00-11.00 UTC di wilayah Banjarnegara dan sekitarnya. Citra satelit Himawari 8EH menunjukkan adanya pertumbuhan awan – awan konvektif mulai pukul 02.00 UTC hingga pada saat kejadian cuaca ekstrem sekitar pukul 09.00 UTC, diperkirakan suhu puncak awan mencapai -60° celcius, dari kondisi tersebut dapat dikatakan bahwa adanya awan - awan

cumulonimbus (CB) yang tumbuh akibat adanya aktifitas pemanasan atau konvektif.

Analisis SST (Sea Surface Temperature)



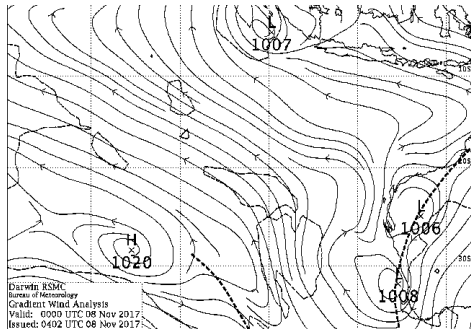
Gambar 3. Analisis Sea Surface Temperature (SST) bulan November 2017



Gambar 4. Analisis Anomali Sea surface Temperature (SST) bulan November 2017

Faktor lain yang memberikan pengaruh adalah suhu muka laut atau sea surface temperature (SST). Pada Gambar 4 terlihat keadaan suhu muka laut bulan November 2017 yang didapat dari National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) di wilayah Indonesia pada umumnya dan perairan laut Jawa adalah dalam keadaan hangat pada suhu berkisar antara 26,6-32,10 C. Keadaan laut yang cenderung hangat mengakibatkan penguapan di perairan tersebut lebih giat dan dapat membantu pertumbuhan awan konvektif. Sedangkan anomali suhu muka laut cenderung positif sehingga pengaruhnya cukup signifikan pada peningkatan suplai uap air di wilayah Banjarnegara.

Analisis Streamline



Gambar 5. Peta Streamline Tanggal 8 November 2017

Dari data Streamline pada Gambar diatas dapat diketahui bahwa aliran bergerak dari pusat tekanan 1020 mb di barat Australia ke pusat tekanan yang lebih rendah sebesar 1006 mb di barat daya sumatra. Namun demikian, apabila melihat secara keseluruhan arah angin cenderung bervariasi meskipun dominan dari timur sehingga kemungkinan pada periode waktu tersebut telah memasuki musim peralihan dengan ditandai angin yang kurang stabil dan arahnya tidak menentu. Dalam kondisi musim peralihan seperti ini perlu diwaspadai munculnya kondisi cuaca dengan intensitas hujan yang cenderung lebat.

SIMPULAN

Dari hasil analisis mulai dari global, regional dan lokal, dapat disimpulkan penyebab terjadinya hujan lebat dan angin kencang yang terjadi di banjarnegara pada tanggal 8 November 2017 adalah sebagai berikut: Dari analisis Radiosonde didapat kondisi atmosfer masih cukup stabil ditempat pengamatan. Akan tetapi, untuk beberapa wilayah di Banjarnegara kondisi atmosfer cenderung tidak stabil, ini terjadi karena adanya faktor lokal dan topografi sebagai tambahan gaya atau energi yang mengakibatkan gangguan atmosfer; Faktor lokal dan topografi sangat berpengaruh mengingat daerah tersebut berada di dataran tinggi; Keadaan atmosfer dalam skala global yakni SST dan anomali yang bernilai positif mendukung terjadinya hujan dalam intensitas lebat; Suhu puncak yang

mencapai -60° celcius menandakan konvektivitas yang terjadi cukup kuat serta kelembapan udara yang cukup tinggi sehingga memicu terbentuknya awan; Adanya pertumbuhan awan cumulonimbus (CB) yang dicurigai sebagai sistem konvektif skala Meso (*Mesoscale Convective System*) pada saat kejadian yang mengakibatkan angin kencang terjadi; Hasil pengamatan udara atas menunjukkan adanya kondisi udara yang tidak stabil pada saat kejadian.

DAFTAR PUSTAKA

- Sea Surface Temperature Analysis November 2017 — National Oceanic and Atmospheric Administration (2017). Diakses pada tanggal 4 Desember 2017, dari http://www.emc.ncep.noaa.gov/research/cmb/sst_analysis
- Citra Satelit Himawari 8 EH — Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (2017). Diakses pada tanggal 5 Desember 2017, dari <http://www.bmkg.go.id/satelit/>
- Zakir, Ahmad dkk. 2010. *Perspektif Operasional Cuaca Tropis*. Jakarta: BMKG. Jakarta
- Gradient Wind Analysis (Manual) SE Asia — Australian Government Bureau Of Meteorology (2017). Diakses pada tanggal 5 Desember 2017, dari <http://www.bom.gov.au/cgi-bin/charts/charts.browse.pl>
- Global Anomaly Sea Surface Temperature - NOAA (2017). Diakses pada tanggal 5 Desember 2017, dari <http://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/.NOAA/.NCEP/.EMC/.CMB/.GLOBAL>