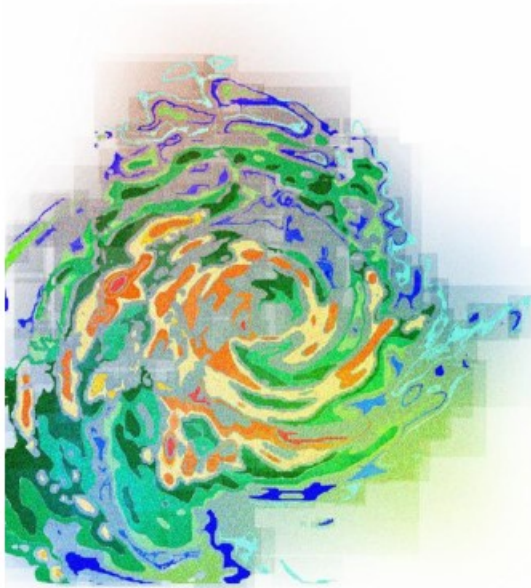


ISBN 978-602-51628-2-4

PROSIDING SIKLON TROPIS:
PERINGATAN 10 TAHUN TCWC JAKARTA



JAKARTA TCWC
10 TAHUN
JAKARTA
TROPICAL CYCLONE
WARNING CENTER

*UNDERSTANDING CYCLONE,
REDUCE IMPACTS*



BMKG
BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA
PUSAT METEOROLOGI PUBLIK
2018

PROSIDING
SIKLON TROPIS PERINGATAN 10 TAHUN TCWC JAKARTA

Understanding Cyclone, Reducing Impacts

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
Kemayoran, DKI Jakarta
28 Maret 2018

PUSAT METEOROLOGI PUBLIK BMKG

Prosiding Siklon Tropis Peringatan 10 Tahun TCWC Jakarta

Understanding Cyclone, Reducing Impacts

Pengarah	:	Nurhayati, M.Sc
Koordinator Kegiatan	:	Taufiq Hidayah, M.Si
Penanggungjawab Penyusunan buku	:	Mia Khusnul Khotimah, M.Si
Penanggungjawab Seminar	:	Eris Risandi, S.Si
Kebendaharaan	:	Nurul Pramiftah, S.Si
Sekretaris	:	Rahmah Darul Muqomah, S.Si Mentari Ika Damayanti, S.Si Sefri Ayuliana, S.Si
Acara	:	Hasmororini Sulistami, S.Tr Rika Kariani, S.Si Dinda Tri Handayani, M.Si
Reviewer	:	Riris Adriyanto, M.Si Ramlan, M.Si Mia Khusnul Khotimah, M.Si Maria Budiarti, M.Sc
Tata letak	:	Riefda Novikarany, S.Si Yuni Maharani, S.Tr
Desain sampul	:	Alif Adiyasa, M.Sc
Editor dan Pencetakan	:	Alif Adiyasa, M.Sc Soenardi, M.Si

ISBN :978-602-51628-2-4

PUSAT METEOROLOGI PUBLIK BMKG

2018

© 2018, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi prosiding tanpa izin tertulis dari penerbit. Artikel pada prosiding ini dapat digunakan, dimodifikasi, dan disebarluaskan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (non profit), dengan syarat tidak menghapus atau mengubah atribut penulis.

Pengantar

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan lebih dari 17.000 pulau, dan dengan wilayah yang terbentang tepat di atas garis khatulistiwa dan di apit oleh 2 samudra, Samudra Hindia dan Samudra Pasifik. Kondisi cuaca di Indonesia dipengaruhi berbagai fenomena cuaca yang terjadi, seperti angin pasat, monsun, Indian Ocean Dipole, serukna dingin, El Nino maupun La Nina, serta siklon trois.

Banyak siklon tropis tumbuh di sekitar wilayah Indonesia, melintasi wilayah Samudra Pasifik Timur Filipina, perairan Utara Papua hingga Laut Cina Selatan, maupun di Selatan Nusa Tenggara hingga Jawa. Siklon tropis ini mengakibatkan perubahan pola angin di wilayah Indonesia, yang kemudian mengakibatkan bertambah/berkurangnya curah hujan, tinggi gelombang laut, maupun kecepatan angin. Perubahan pola angin inilah sebagai dampak tidak langsung dari keberadaan siklon tropis. Namun tidak sedikit pula bibit maupun siklon tropis yang melintasi wilayah daratan dan perairan sekitar Indonesia membawa dampak langsung yang berupa hujan lebat, banjir dan longsor, kenaikan tinggi gelombang, kenaikan tinggi muka laut dan angin kencang.

Mengingat siklon tropis dan dampaknya cukup sering terjadi di wilayah Indonesia, maka di pandang perlu untuk di telaah dan di teliti lebih mendalam oleh penulis berpotensi dari seluruh Indonesia untuk memperkaya pengetahuan tentang siklon tropis dan dampaknya di wilayah Indonesia. Penyusunan **Prosiding Edisi Siklon Tropis** ini diharapkan dapat mengakomodir penelitian – penelitian tentang siklon tropis yang telah dibuat, agar dapat di dokumentasikan secara utuh dan bermanfaat untuk pembaca. Dan di balik penyusunannya, tercetus harapan, agar semakin banyak meteorologis atau pemerhati cuaca yang mendalami siklon tropis, baik dari sisi pemahaman tentang siklon tropis maupun dari sisi mitigasi bencana karena dampak siklon tropis.

Kepala Pusat Meteorologi Publik
Kedeputian bidang Meteorologi
Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

Daftar Isi

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Analisis Frekuensi Kejadian Siklon Tropis Periode Bulan Januari 1951-Juni 2017 <i>Oleh Teguh Setyawan dan Rodhi Janu Aldilla Putri</i>	1
Respon Suhu Permukaan Laut dan Suhu Bawah Permukaan Laut sebagai Pemicu Awal Siklon Tropis Dahlia <i>Oleh Budi Prasetyo, Nikita Pusparini</i>	9
Analisis Pola Transpor Uap Air di Indonesia sebagai Dampak Terjadinya Siklon Tropis Cempaka dan Dahlia <i>Oleh Immnuel Jhonson Arizona Saragih, Aries Kristianto, Prabu Aditya Sugianto, Muhammad Panji Rosyady</i>	17
Respon Suhu Permukaan Laut terhadap Siklon Tropis Marcus di Samudra Hindia <i>Oleh Devi Fatmasari, Desak Made Pera Rosita Dewi, Paulus Agus Winarso</i>	26
Simulasi Kondisi Atmosfer pada saat Siklon Tropis Dahlia menggunakan Model WRF-ARW <i>Oleh Sabitul Hidayati, Richard Mahendra, Bagas Ega, Ahmad Muhlis, dan Tinar Pamuji W</i>	31
Analisis Dampak Siklon Tropis Dahlia terhadap Kondisi Gelombang Signifikan Rata – Rata Harian di Perairan Indonesia (Studi Kasus : 26 November – 03 Desember 2017) <i>Oleh Rizki Fadhillah Pratama Putra, Abibagus Indrawan</i>	40

ANALISIS POLA TRANSPOR UAP AIR DI INDONESIA SEBAGAI DAMPAK TERJADINYA SIKLON TROPIS CEMPAKA DAN DAHLIA

Immanuel Jhonson Arizona Saragih^{1,2,*}, Aries Kristianto³, Prabu Aditya Sugianto¹,
Muhammad Panji Rosyady¹

¹Mahasiswa Program Studi Diploma IV Meteorologi, Sekolah Tinggi Meteorologi
Klimatologi dan Geofisika (STMKG), Jl. Perhubungan I No. 5, Komplek Meteo DEPHUB,
Pondok Betung, Tangerang Selatan – 15221

²Pengamat Meteorologi, Stasiun Meteorologi Kelas I Kualanamu, Jl. Tengku Heran Pasar V
Kebun Kelapa, Beringin, Deli Serdang – 20552

³Dosen Program Studi Diploma IV Meteorologi, Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan
Geofisika (STMKG), Jl. Perhubungan I No. 5, Komplek Meteo DEPHUB, Pondok Betung,
Tangerang Selatan – 15221

email : immanuel.saragih@bmkgo.id

Abstrak

Pada periode akhir November sampai dengan awal Desember 2017 terjadi dua siklon secara berurutan. Siklon tropis Cempaka yang terbentuk di perairan selatan Pulau Jawa dan siklon tropis Dahlia di perairan selatan Pulau Sumatera telah menyebabkan terjadinya hujan ekstrem di beberapa wilayah di bagian selatan Pulau Jawa dan Pulau Sumatera. Dalam penelitian ini dilakukan analisis pola transpor uap air yang didukung dengan analisis spasial indeks konvektif dan spasial curah hujan di Indonesia sebagai dampak terjadinya siklon tropis Cempaka dan Dahlia. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *European Centre for Medium-Range Weather Forecast* (ECMWF), data satelit *Global Satellite Mapping of Precipitation* (GSMaP), dan data satelit Himawari-8 mulai pada tanggal 25 November sampai dengan 4 Desember 2017. Data ECMWF digunakan untuk menghasilkan peta transpor uap air. Data satelit GSMaP digunakan untuk menghasilkan peta spasial curah hujan. Data kanal *Infrared* (IR1) satelit Himawari-8 digunakan untuk menghasilkan peta spasial indeks konvektif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada saat terjadinya siklon tropis Cempaka dan Dahlia terdapat pemusatan konsentrasi uap air di wilayah selatan Pulau Jawa dan Pulau Sumatera. Pemusatan konsentrasi uap air tersebut dibuktikan dengan tingginya nilai indeks konvektif dan akumulasi curah hujan di wilayah bagian selatan Pulau Sumatera dan Pulau Jawa mengikuti lintasan siklon tropis Cempaka dan Dahlia. Berdasarkan perbandingan intensitas uap air, nilai indeks konvektif, dan akumulasi curah hujan di sekitar pusat siklon diketahui bahwa siklon tropis Dahlia memiliki dampak yang lebih kuat daripada siklon tropis Cempaka.

Kata-kata kunci : siklon tropis, transpor uap air, indeks konvektif

I. Pendahuluan

Pada periode akhir November sampai dengan awal Desember 2017, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) mengamati dan merilis informasi adanya dua siklon tropis yang aktif di wilayah bagian selatan Indonesia, yaitu siklon tropis Cempaka dan Dahlia. Aktifnya dua siklon tropis ini menyebabkan terjadinya kondisi

ekstrem dalam bentuk hujan sangat lebat (hujan ekstrem), angin kencang, dan gelombang laut tinggi di beberapa wilayah di Indonesia, khususnya di bagian selatan Pulau Jawa dan Pulau Sumatera yang berdekatan dengan lintasan siklon tropis Cempaka dan Dahlia, seperti wilayah Lampung, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta, dan Jawa Timur. Adapun lintasan siklon tropis

Cempaka dan Dahlia yang dirilis oleh BMKG adalah seperti di bawah ini



Gambar 1. Lintasan Siklon Tropis Cempaka (BMKG, 2017)



Gambar 2. Lintasan Siklon Tropis Dahlia (BMKG, 2017)

Siklon tropis merupakan fenomena cuaca skala sinoptik yang terjadi di atas lautan yang hangat di wilayah tropis yang ditandai dengan adanya sirkulasi angin memutar (pusaran angin) yang bertiup sangat kencang dan terjadi pertumbuhan awan konvektif yang sangat cepat dan luas (Zakir dkk., 2010). Siklus hidup siklon tropis terdiri dari empat tahap, yaitu tahap pembentukan yang ditandai dengan tumbuhnya awan-awan *Cumulonimbus* yang menandakan tingginya aktivitas konvektif; tahap belum matang yang ditandai dengan pembentukan wilayah konvektif kuat yang lebih teratur dan membentuk sabuk perawanan melingkar (spiral) atau bahkan relatif bulat, tekanan udara kurang dari 1000 mb, dan kecepatan angin maksimum yang meningkat hingga dapat mencapai *gale force wind* (kecepatan angin >34kt atau 63km/jam) yang terkonsentrasi pada pusat sirkulasi, dan mulai terbentuk mata siklon; tahap matang yang ditandai dengan mulai stabilnya bentuk siklon tropis, terdapat tekanan udara minimum di pusatnya, kecepatan angin maksimum di sekitarnya tidak terlalu

berfluktuasi, citra satelit cuaca menunjukkan kondisi perawanan yang teratur dan simetris bahkan terlihat adanya mata siklon; dan tahap pelemahan yang ditandai dengan mulai menghilangnya pusat siklon tropis dan wilayah konvektif semakin berkurang (BMKG, 2017). Secara umum, waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk sebuah siklon tropis mulai dari tumbuh hingga punah adalah sekitar tujuh hari, namun dapat bervariasi hingga mencapai 1 hingga 30 hari.

Di wilayah Indonesia, yang letaknya dekat dengan ekuator dan secara teori tidak memungkinkan untuk perkembangan siklon tropis, pada kenyataannya telah terjadi beberapa siklon tropis. *Tropical Cyclone Warning Centre* (TCWC) Jakarta sebagai pusat peringatan dini siklon tropis yang bertanggung jawab terhadap siklon tropis yang tumbuh di wilayah Indonesia sampai saat ini telah memberikan nama pada lima siklon tropis (Radjab, 2017), yaitu:

1. Siklon tropis Durga (22 April 2008)
2. Siklon tropis Anggrek (31 Oktober – 4 November 2010)
3. Siklon tropis Bakung (10-13 Desember 2014)
4. Siklon tropis Cempaka (28-29 November 2017)
5. Siklon tropis Dahlia (29 November – 4 Desember 2017)

Mengingat bahwa sangat besar dampak bencana alam yang dapat diakibatkan oleh terjadinya siklon tropis, maka perlu dilakukan penelitian terkait dampak kejadian siklon tropis sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam membuat mekanisme sistem peringatan dini siklon tropis, salah satunya adalah parameter uap air sebagai indikator potensi terjadinya hujan ekstrem.

Adapun penelitian ini dilakukan dengan dasar untuk menjawab rumusan masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan penelitian : Bagaimana pengaruh terjadinya siklon tropis Cempaka dan Dahlia terhadap pola transpor uap air di wilayah Indonesia? Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk

mengetahui dampak terjadinya siklon tropis Cempaka dan Dahlia terhadap pola transpor uap air di wilayah Indonesia. Hasil penelitian ini diharapkan selanjutnya dapat digunakan sebagai rujukan dalam menganalisis dan/atau memprakirakan potensi daerah hujan ekstrem apabila terjadi siklon tropis di dan/atau dekat dengan wilayah Indonesia di kemudian hari.

II. Data dan Metode Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data model ECMWF, data satelit GSMaP, dan data satelit Himawari-8 mulai tanggal 25 November 2017 sampai 4 Desember 2017 dengan rincian sebagai berikut.

1. Data kelembapan spesifik (*specific humidity*) harian tiap lapisan dari model ECMWF pada lokasi -15° - 10° LU dan 90° - 150° BT dengan resolusi spasial $0,125^{\circ} \times 0,125^{\circ}$ dan resolusi temporal enam jam yang diunduh dari <http://apps.ecmwf.int/datasets/data/interim-full-daily/levtype=pl/>.
2. Data estimasi curah hujan global dari satelit GSMaP dengan resolusi spasial $0,1^{\circ} \times 0,1^{\circ}$ dan resolusi temporal satu jam yang diunduh dari <http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/>.
3. Data kanal IR1 satelit Himawari-8 yang didapatkan dari Sub-Bidang Pengelolaan Citra Satelit BMKG.

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah visualisasi dan analisis pola transpor uap air, distribusi indeks konvektif dan curah hujan. Visualisasi data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *The Grid Analysis and Display System* (GrADS). Pola transpor uap air dihitung berdasarkan nilai kelembapan udara pada lapisan 1000-700mb, 1000-500mb, 1000-300mb, 700-500mb, dan 500-300mb. Transpor kelembapan dapat dihitung berdasarkan analisis vertikal pergerakan uap air (*integrated moisture transport*) (Xiaoxia dkk., 2009) yang disusun dalam Persamaan 1 berikut.

$$\int q V dz$$

Keterangan:

- Bq : nilai rata-rata transpor kelembapan vertikal
 V : vektor kecepatan angin horizontal pada ketinggian (z) [m/s]
 q : nilai kelembapan spesifik pada ketinggian (z) [kg/ms⁻¹]

Pada penelitian ini, data estimasi curah hujan dari satelit GSMaP digunakan untuk menghitung akumulasi curah hujan harian pada tanggal 25 November – 4 Desember 2017. Nilai indeks konvektif dihitung dari nilai suhu puncak awan dari data kanal IR1 satelit Himawari-8. Nilai ambang batas suhu puncak awan 230 K digunakan dalam persamaan penghitungan nilai indeks konvektif (ik) (Sakurai dkk., 2005) yang disusun dalam Persamaan 2 berikut.

$$0 - T_b \text{ untuk } T_b < 230 K$$

$$0 \text{ untuk } T_b > 230 K$$

Keterangan:

- ik : nilai indeks konvektif
 T_b : nilai *brightness temperature* [K]
 K : satuan temperatur dalam derajat Kelvin

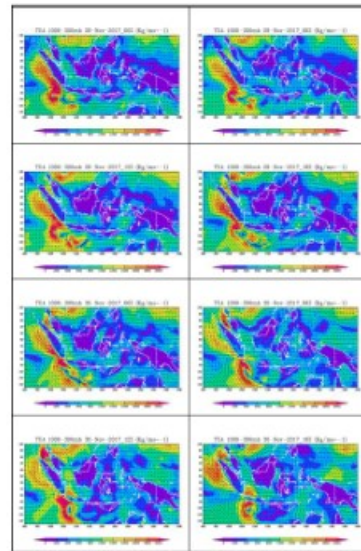
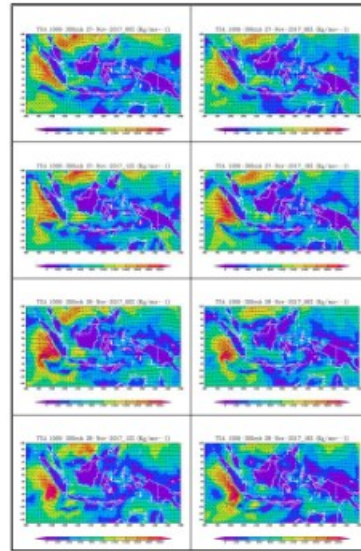
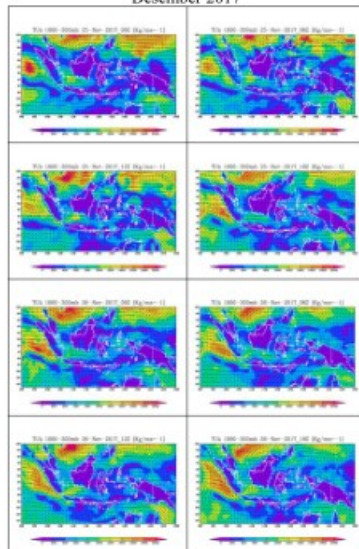
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

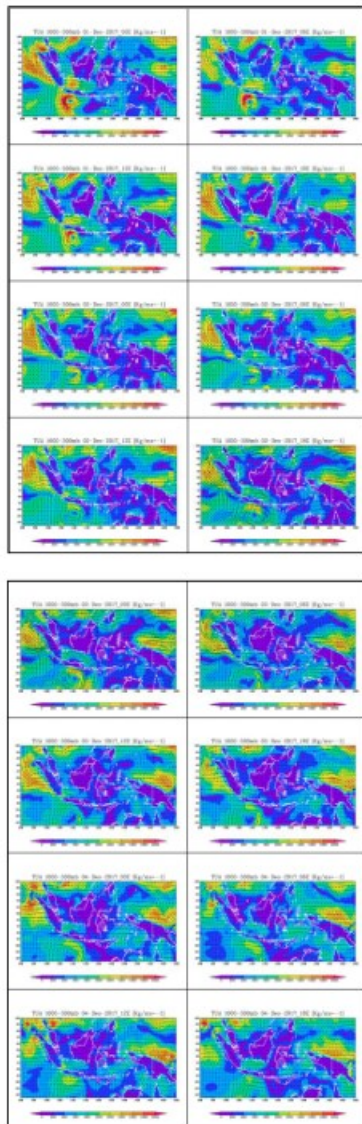
3.1 Analisis Transpor Uap Air

Hasil analisis transpor uap air pada tanggal 25 November 2017 jam 00.00 UTC sampai dengan tanggal 04 Desember 2017 jam 18.00 UTC menunjukkan bahwa terdapat pemusatan konsentrasi uap air di wilayah bagian selatan Pulau Jawa dan Sumatera pada saat terjadi siklon tropis Cempaka dan Dahlia. Berdasarkan peta transpor uap air pada lapisan 1000-300 mb, pada tanggal 25 November 2017 mulai terlihat adanya daerah pusaran di perairan selatan Pulau Jawa yang bergerak mendekati wilayah daratan dengan intensitas uap air pada pusat pusaran sekitar 200-400 kg/ms⁻¹. Pada tanggal 26-27

November 2017 tidak terdapat perubahan kondisi uap air yang signifikan di perairan selatan Pulau Jawa, tetapi terlihat adanya peningkatan intensitas uap air di perairan barat Pulau Sumatera yang bergerak ke arah tenggara mendekati Pulau Jawa. Pada tanggal 28 November 2017 terlihat mulai terbentuknya pusaran di perairan barat Pulau Sumatera seiring dengan menurunnya intensitas uap air di perairan selatan Pulau Jawa. Pada tanggal 29 November 2017, intensitas uap air di sekitar pusaran yang terbentuk di perairan barat Pulau Sumatera semakin meningkat pesat mencapai 2000 kg/ms^{-1} . Pusaran tersebut bergerak ke arah tenggara menuju Pulau Jawa. Intensitas uap air di pusaran tersebut mencapai nilai maksimum pada sekitar tanggal 31 November – 1 Desember 2017 dan setelah itu teramati semakin menurun sampai pada tanggal 4 Desember 2017. Pola transpor uap air di lapisan 1000-700 mb, 700-500 mb, dan 500-300 mb tidak jauh berbeda dengan lapisan 1000-300 mb. Dibandingkan dari intensitas uap air diketahui bahwa siklon tropis Dahlia memiliki dampak yang lebih kuat daripada siklon tropis Cempaka.

Tabel 1. Peta Spasial Transpor Uap Air (TUA) Lapisan 1000-300 mb di Indonesia Tanggal 25 November – 4 Desember 2017



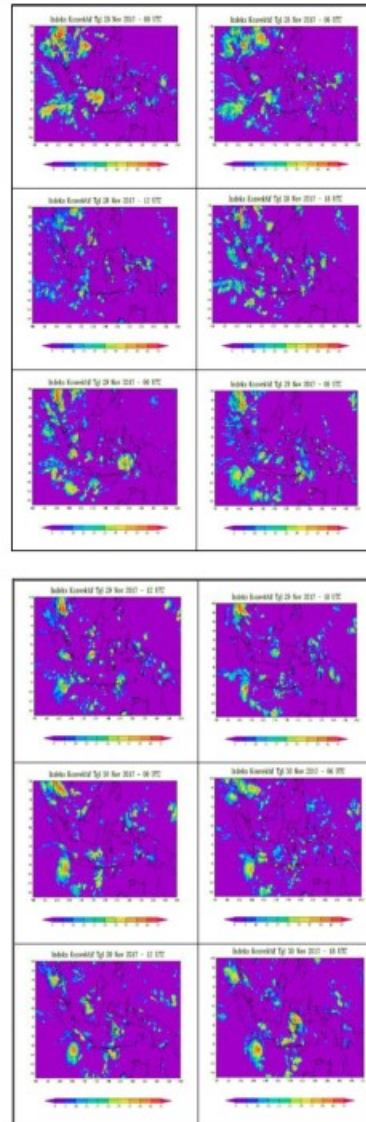
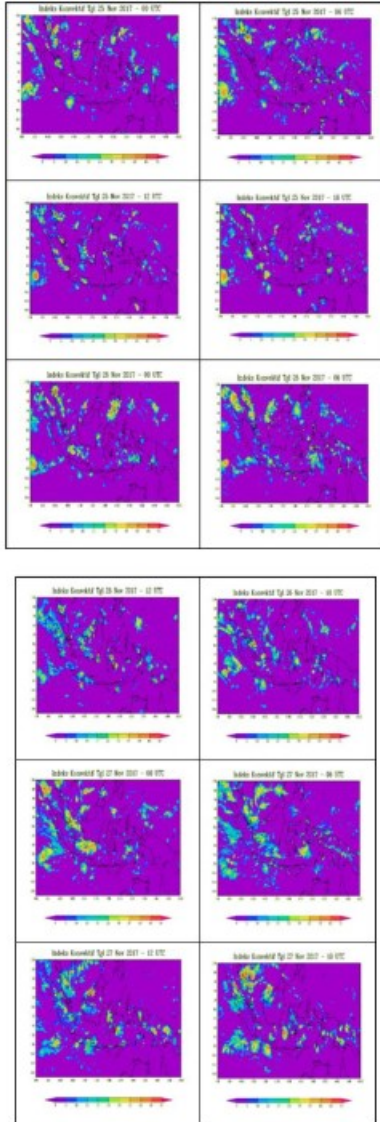


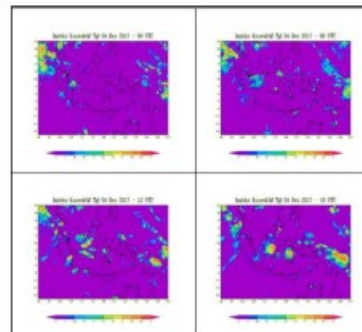
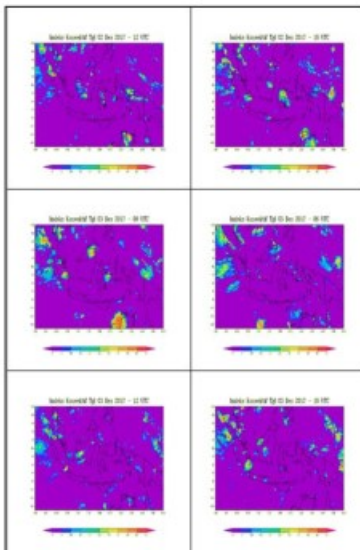
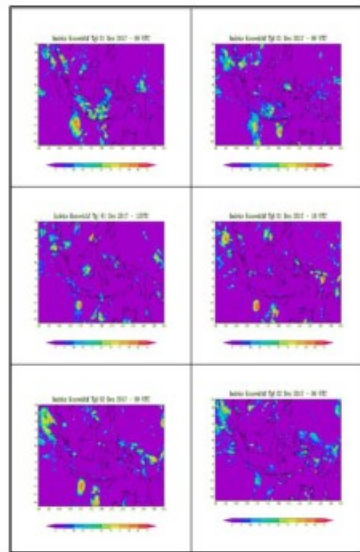
3.2 Analisis Spasial Indeks Konvektif

Hasil analisis spasial indeks konvektif pada tanggal 25 November 2017 jam 00.00 UTC sampai dengan tanggal 04 Desember 2017 jam 18.00 UTC menunjukkan bahwa terdapat daerah dengan aktivitas konvektif

yang tinggi di wilayah bagian selatan Pulau Jawa dan Sumatera pada saat terjadi siklon tropis Cempaka dan Dahlia. Tingginya aktivitas konvektif dapat diidentifikasi berdasarkan tingginya nilai indeks konvektif. Berdasarkan peta spasial indeks konvektif pada tanggal 25 dan 26 November 2017 terlihat adanya peningkatan aktivitas konvektif di perairan selatan Pulau Jawa dan perairan barat Pulau Sumatera, yaitu indeks konvektif pada rentang nilai 10-45. Pada tanggal 27 November 2017 terlihat adanya dua titik dengan aktivitas konvektif yang tinggi di wilayah bagian selatan Pulau Jawa, yaitu di sekitar wilayah Banten dan Yogyakarta, yaitu indeks konvektif pada rentang nilai 10-45. Pada tanggal 28 November 2017 terlihat daerah dengan aktivitas konvektif tinggi mulai menghilang dari daratan dan bergerak ke arah selatan Pulau Jawa. Pada tanggal 29 November 2017 terlihat adanya terbentuk daerah dengan aktivitas konvektif tinggi yang kemudian bergerak mendekati daratan bagian barat Pulau Jawa dan bagian selatan Pulau Sumatera. Pada tanggal 30 November 2017, daerah dengan aktivitas konvektif tinggi tersebut masih berada di selatan Banten dan terlihat mulai meluas ke arah timur. Pada tanggal 1 Desember 2017 terlihat daerah dengan aktivitas konvektif tinggi tersebut mulai menjauhi daratan bagian selatan Pulau Jawa dan bergerak ke arah selatan mendekati daratan Benua Australia. Berdasarkan analisis spasial indeks konvektif, diketahui bahwa tingginya aktivitas konvektif berfluktuasi sesuai dengan pertumbuhan, perkembangan, dan melemahnya siklon tropis Cempaka dan Dahlia. Luasan wilayah dengan aktivitas konvektif yang tinggi dapat menunjukkan luasan wilayah pembentukan awan-awan konvektif (awan CB) yang diidentifikasi sebagai daerah terjadinya hujan. Dibandingkan dari luasan dan tingginya aktivitas konvektif diketahui bahwa siklon tropis Dahlia memiliki dampak yang lebih kuat daripada siklon tropis Cempaka.

Tabel 2. Peta Spasial Indeks Konvektif di Indonesia
Tanggal 25 November – 4 Desember 2017

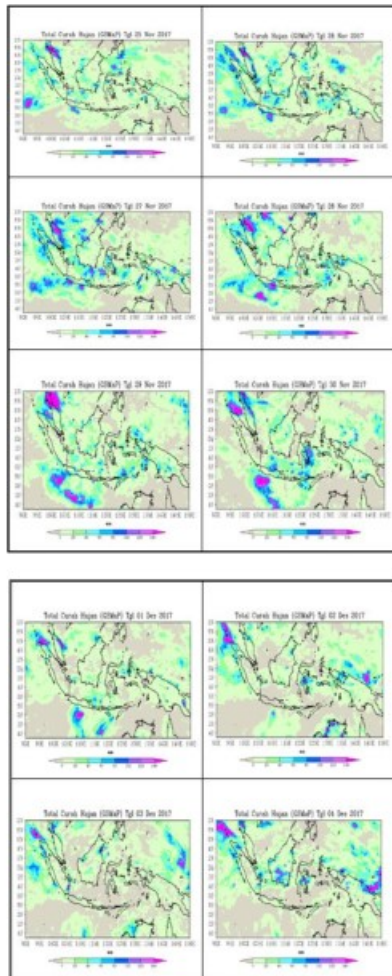




3.3 Analisis Spasial Curah Hujan

Hasil analisis spasial curah hujan pada tanggal 25 November 2017 jam 00.00 UTC sampai dengan tanggal 05 Desember 2017 jam 00.00 UTC menunjukkan bahwa terdapat intensitas curah hujan yang cukup tinggi di wilayah bagian selatan Pulau Jawa dan Sumatera pada saat terjadi siklon tropis Cempaka dan Dahlia. Berdasarkan peta spasial curah hujan harian pada tanggal 25 November 2017 terlihat adanya daerah hujan ekstrem dengan curah hujan >140 mm/hari di perairan selatan Pulau Jawa. Pada tanggal 26 November 2017 terlihat daerah hujan ekstrem tersebut semakin mendekati wilayah daratan selatan Pulau Jawa yang kemudian pada tanggal 27 November 2017 daerah hujan ekstrem tersebut sudah memasuki daratan selatan Pulau Jawa di dua lokasi yaitu wilayah sekitar Banten bagian selatan dan wilayah Yogyakarta. Pada tanggal 28 November 2017 terlihat daerah hujan ekstrem terjadi di wilayah sekitar Yogyakarta dan Jawa Tengah. Pada tanggal 29 November 2017 terlihat daerah hujan ekstrem mulai menjauhi daratan selatan Pulau Jawa dan mencapai kondisi maksimum pada tanggal 30 November 2017 yaitu di perairan selatan Banten. Intensitas curah hujan tersebut terlihat semakin menurun sampai pada tanggal 4 Desember 2017.

Tabel 3. Peta Spasial Total Curah Hujan Harian di Indonesia Tanggal 25 November – 4 Desember 2017



IV. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu sebagai berikut.

1. Terjadinya siklon tropis Cempaka dan Dahlia memberi pengaruh terhadap distribusi dan pergerakan uap air di

Indonesia, khususnya memberikan dampak yang signifikan di wilayah bagian selatan Pulau Jawa dan Barat-Barat Daya Pulau Sumatera yaitu terjadinya pemusatan dan peningkatan konsentrasi uap air mencapai 2000 kg/ms^{-1} .

2. Tingginya konsentrasi uap air di wilayah bagian selatan Pulau Jawa dan barat-barat daya Pulau Sumatera diikuti dengan tingginya aktivitas konvektif yang kemudian menyebabkan tingginya curah hujan di wilayah tersebut. Pola luasan wilayah aktivitas konvektif terlihat memiliki kesesuaian pola dengan luasan daerah hujan. Terlihat bahwa pada wilayah dengan nilai indeks konvektif >30 terjadi hujan ekstrem dengan curah hujan $>140 \text{ mm/hari}$.
3. Nilai dan pola spasial konsentrasi uap air, indeks konvektif, dan curah hujan ekstrem terlihat mengalami pengaruh signifikan serta bervariasi mengikuti pergerakan dan perkembangan siklon tropis Cempaka dan Dahlia.
4. Dibandingkan dari luasan dan tingginya nilai konsentrasi uap air, indeks konvektif, dan curah hujan diketahui bahwa siklon tropis Dahlia memiliki dampak yang lebih kuat daripada siklon tropis Cempaka.

4.2 Saran

Untuk penelitian lebih lanjut disarankan untuk menghitung korelasi antara konsentrasi uap air dan indeks konvektif dengan curah hujan untuk menghasilkan nilai ambang batas sebagai acuan untuk memprakirakan curah hujan berdasarkan konsentrasi uap air dan indeks konvektif. Hal tersebut diperlukan karena variasi nilai dan pola transport uap air dan indeks konvektif merupakan parameter yang secara signifikan dipengaruhi dan mengikuti perkembangan siklon tropis sehingga dapat dijadikan sebagai dasar untuk mengeluarkan informasi peringatan dini cuaca ekstrem pada saat

terjadi siklon tropis di kemudian hari sebagai langkah untuk mitigasi bencana.

V. Daftar Pustaka

- Radjab, A. Fachri, 2017, Dahlia, Siklon Tropis Ke-Lima yang Tumbuh di Sekitar Wilayah Indonesia Refleksi 10 Tahun *Tropical Cyclone Warning Centre Jakarta*, Artikel, BMKG
- Sakurai, N., Murata, F., Yamanaka, M. D., Mori, S., Hamada, J. I., Hashiguchi, H., Tauhid, Y. I., Sribimawati, T., dan Suhardi, B., 2005, Diurnal cycle of cloud system migration over Sumatera Island. *Journal of the Meteorological Society of Japan. Ser. II*, 83(5), 835-850
- Xiaoxia, Z., Yihui, D., dan Panxing, W., 2009, Moisture Transport in the Asian Summer Monsoon Region and Its Relationship with Summer Precipitation in China, *Acta Meteorologica Sinica*, 24, 31-42
- Zakir, A., Sulistya, W., dan Khotimah, M. K., 2010, *Perspektif Operasional Cuaca Tropis*, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Jakarta
- BMKG, 2017, Siklon Hidup Siklon Tropis, <http://meteo.bmkg.go.id/siklon/learn/03/id>, diakses tanggal 10April 2018
- JAXA, 2009, Overview of GSMaP, http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP_create/, diakses tanggal 10April 2017