

Analisa Kerawanan Kejadian Petir dan Hubungan dengan Pola Curah Hujan di Wilayah Bengkulu Sepanjang Tahun 2017

Nama Angga Vertika Diansari¹

¹ Stasiun Geofisika Klas III Kepahiang Bengkulu

Abstrak. Fenomena lepasnya muatan listrik adalah penyebab kejadian Petir. Bengkulu merupakan salah satu kawasan di Indonesia yang cukup berbahaya akan kejadian petir. Hal ini disebabkan oleh letak Provinsi Bengkulu yang berada di sekitar khatulistiwa. Tujuan dari kajian ini adalah : (1) mengetahui tingkat kerawanan bahaya petir di wilayah Bengkulu, (2) mengetahui daerah yang rawan petir di wilayah Bengkulu, (3) menganalisa hubungan antara pola CH dengan kejadian petir di wilayah Bengkulu sepanjang tahun 2017. Data yang digunakan dalam kajian ini adalah data primer yang tercatat oleh *Linghting Detector* yang kemudian diolah dengan Excel dan dipetakan dengan *software* GMT. Jenis petir yang dianalisa merupakan jenis CG+ dan CG- karena jenis ini yang paling merusak dan memiliki dampak yang signifikan. Kajian ini memiliki kesimpulan bahwa : (1) wilayah Bengkulu sangat rawan bahaya sambaran petir pada bulan Maret, April, dan Mei 2017, (2) daerah yang memiliki tingkat kerawanan petir tinggi adalah daerah Pendopo, Puguk, dan sekitarnya, (3) kejadian petir memiliki pola yang signifikan dengan jumlah curah hujan (CH) di wilayah Bengkulu

Kata kunci Petir, Pola Curah Hujan, Bengkulu, Tahun 2017.

Abstract. *The phenomenon of lossing the electrical charge is caused of the lightning's incident. Bengkulu is one of the area in Indonesia which is quite dangerous to lightning events. This is due to the location of Bengkulu's Province near the equator. The objectives of this research are (1) to know the level of lightning hazard's vulnerability in Bengkulu, (2) to search the most dangerous lightning's location in Bengkulu, (3) to analyze the relationship between rainfall pattern and the lightning incident in Bengkulu throughout 2017. The data that used in this research is the primary's data recorded by the Linghting Detector which is processed with Microsoft Excel and mapped by GMT's software. The types of lightning analyzed are CG + and CG- because they are the most damaging and have a significant impact.*

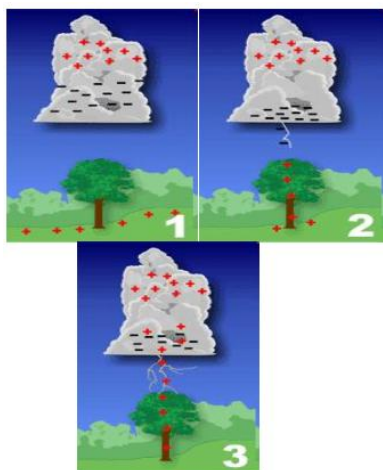
This research has conclusion (1) The most dangerous months of lightning's events in Bengkulu area are in March, April, and May 2017, (2) areas that have high lightning's level is Pendopo, Puguk, and the surrounding, (3) lightning's incident has a significant pattern with the number of rainfall in Bengkulu's region.
Keywords: *Lightning, Rainfall Pattern, Bengkulu, Year 2017.*

Pendahuluan

Petir merupakan proses pelepasan muatan elektrostatis yang berasal dari badai guntur yang terjadi di atmosfer. Fenomena alam pelepasan muatan atau loncatan listrik ini disertai dengan pancaran cahaya dan radiasi elektromagnetik. Proses kejadian petir ini ditandai dengan terjadinya pelepasan muatan listrik dari awan. Lepasnya muatan listrik yang terjadi ini dapat dikategorikan dalam 3 tipe, yaitu IC (*Inter Cloud* atau pelepasan dalam satu awan), CC (*Cloud to Cloud* atau pelepasan antarawan), dan CG (*Cloud to Ground* atau pelepasan antara awan dan tanah) (Pabla, 1981 dan Price, 2008).

Mekanisme pelepasan muatan listrik dari awan terbagi dalam beberapa tahapan, yaitu :

1. Pemisahan muatan positif dan negatif dalam awan atau udara.
2. Bintik hujan atau es terpolarisasi melalui medan listrik di atmosfer.
3. Kristal positif naik sehingga puncak awan bermuatan positif, dan yang bermuatan negatif dan batu es berkumpul di lapisan tengah dan bawah awan sehingga membentuk muatan negatif.



Gambar 1. Mekanisme pelepasan muatan listrik (sumber : BMKG, 2012).

Indonesia merupakan salah satu wilayah di dunia yang kaya akan kejadian petir. Hal ini disebabkan letak Indonesia yang berada di wilayah tropis yang kaya akan awan cumulonimbus. Selain itu, Indonesia merupakan daerah khatulistiwa atau daerah tropis dengan tingkat pemanasan dan kelembaban tinggi. Kondisi ini mengakibatkan potensi kejadian petir menjadi sangat tinggi dibanding dengan daerah sub tropis (Tjasyono, 2005).

Kajian mengenai frekuensi pola sembaran kejadian petir di suatu wilayah tertentu sudah dilakukan oleh beberapa orang, seperti Agustiani, 2010 yang mengidentifikasi frekuensi sembaran petir di Kemayoran pada tahun 2008. Selanjutnya, kerapatan dan distribusi sembaran petir wilayah Jabodetabek tahun 2011 juga sudah dipetakan (Ariyanto, 2012) dan analisa pola sembaran petir CG di Aceh (Jihad, 2014).

Kajian mengenai hubungan antara kejadian petir dan pola CH pernah dilakukan Fansury, 2013 yang menganalisa di wilayah Bogor dan oleh Septiadi, 2011 yang menyimpulkan bahwa parameter CG sangat potensial digunakan sebagai indikator maupun predictor CH di wilayah Bandung dan sekitarnya. Aktivitas kelistrikan di atmosfer ini sendiri memiliki korelasi antara jumlah sembaran petir dan jumlah curah hujan (Zoro, 2000 dan Michaelides, 2010) yang menganalisa karakteristik petir dan CH di wilayah tropis dan di Cyprus. Jumlahnya CH ini memiliki kaitan dengan tingkat sembaran petir CG. Sembaran petir CG umumnya terjadi di wilayah yang memiliki CH tinggi (Soula, 1998).

Bengkulu merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang rawan akan bahaya petir. Sepanjang tahun, alat pencatat petir, *Linghting Detector*, paling tidak mencatat minimal 3-13903

per bulan kejadian petir. Dengan demikian, kajian dan analisa kejadian petir di wilayah Bengkulu memang sangat diperlukan.

Dengan demikian, tujuan dari kajian ini adalah (1) mengetahui tingkat kerawanan bahaya petir di wilayah Bengkulu sepanjang tahun 2017, (2) mengetahui daerah yang rawan petir di wilayah Bengkulu tahun 2017, (3) menganalisa hubungan antara pola CH dengan kejadian petir di wilayah Bengkulu sepanjang tahun 2017.

Metodologi

Data yang digunakan dalam kajian ini adalah data intensitas petir yang tercatat oleh Stasiun Geofisika Kepahiang Bengkulu di wilayah Bengkulu dengan koordinat $-5^{\circ} 40'$ s.d. $-2^{\circ} 0'$ LS dan $100^{\circ} 40'$ s.d. $104^{\circ} 0'$ BT yang terjadi selama kurun waktu 1 tahun sepanjang tahun 2017.

Metode atau proses pengolahan yang dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu :

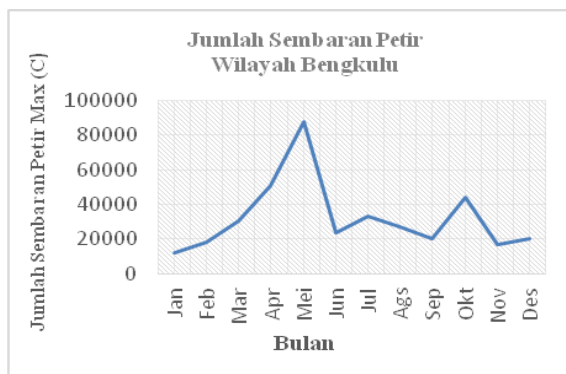
1. Mengunduh data petir dalam format .ldc yang terekam pada alat *Lightning Detector* tahun 2017 di BMKG Stageof Kepahiang Bengkulu
2. Melakukan konversi data dari .ldc ke dalam .kml dengan Software LD 2000
3. Melakukan konversi data dari format .kml ke .xls dengan Microsoft Excel
4. Menyimpan data petir dalam format .csv
5. Menggabungkan data petir tiap bulan
6. Menyortir data sesuai daerah yang akan dijadikan kajian
7. Membuat peta sebaran dengan program GMT
8. Melakukan analisa data kejadian petir di wilayah Bengkulu sepanjang tahun 2017.
9. Mengumpulkan data CH tahun 2017.
10. Mengeplot data CH dan data petir di Excel.
11. Menganalisa hubungan antara CH dengan kejadian petir di Bengkulu.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa wilayah Bengkulu merupakan wilayah yang rawan akan bahaya petir dengan intensitas rata-rata per tahun sebanyak 32117 sembaran. Selama kurun waktu 1 tahun, intensitas sembaran petir sangat tinggi selama 3 bulan, yaitu bulan Maret, April, dan Mei. Hal ini berasosiasi dengan intensitas curah hujan yang tidak tinggi di bulan-bulan tersebut.

Selain faktor curah hujan, faktor yang mempengaruhi adalah posisi matahari berada di belahan bumi utara, sehingga menyebabkan

Australia musim dingin dan bertekanan tinggi sedangkan Asia lebih panas sehingga bertekanan rendah (Jihad, 2014). Angin bertiup dari Australia menuju Asia membawa udara yang kering sehingga terbentuklah awan konvektif yang lebih banyak. Hal ini berasosiasi dengan tingginya aktivitas petir CG.



Gambar 1. Grafik Sembaran Petir di Wilayah Bengkulu Sepanjang Tahun 2017.

Nilai sembaran petir di Bengkulu sepanjang tahun 2017 setiap bulannya sangat bervariasi. Nilai sembaran petir tertinggi terjadi pada bulan April sejumlah 51014. Sedangkan nilai terendah adalah 11824 sembaran terjadi pada bulan Januari.

Berdasarkan Gambar 3, Nilai IKL tersebar antara 1 sampai dengan lebih dari 12. Nilai IKL ini menunjukkan intensitas sembaran listrik di suatu wilayah. Pada bulan Januari dan Februari, nilai IKL didominasi antara 1 sampai dengan 3. Wilayah yang memiliki nilai IKL tertinggi terletak di sekitar Pendopo.

Pada bulan Maret dan April, wilayah Bengkulu didominasi dengan nilai IKL lebih dari 6. Hampir semua wilayah Bengkulu di bagian utara dan timur memiliki nilai tersebut.

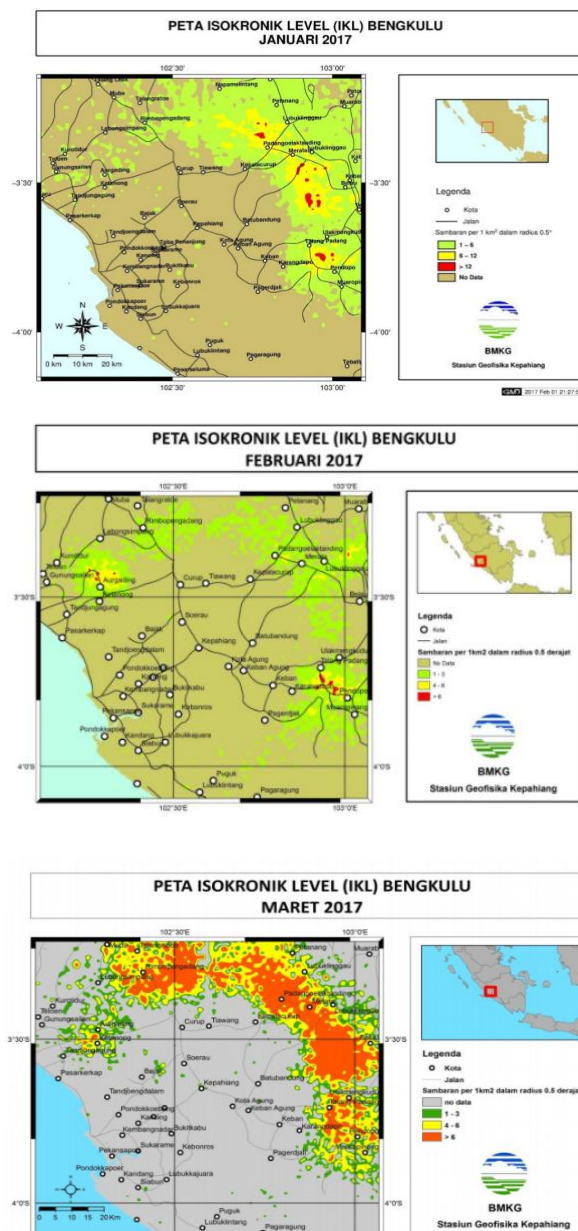
Intensitas sembaran terbanyak terjadi pada bulan Mei 2017 dengan cakupan hampir semua wilayah di Bengkulu terkena sembaran dengan nilai IKL lebih dari 6. Daerah yang paling luas cakupannya adalah Puguk dan sekitarnya.

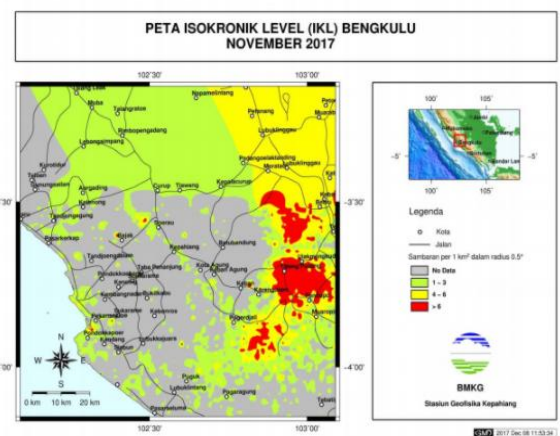
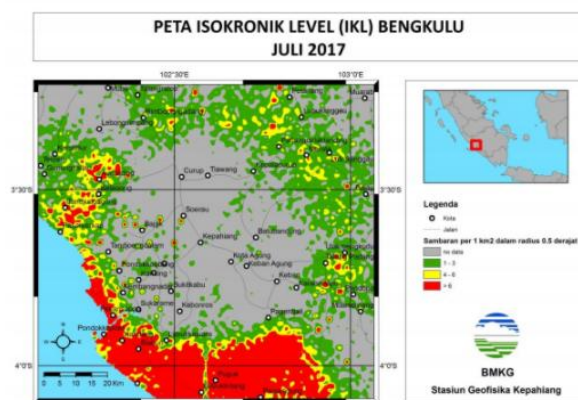
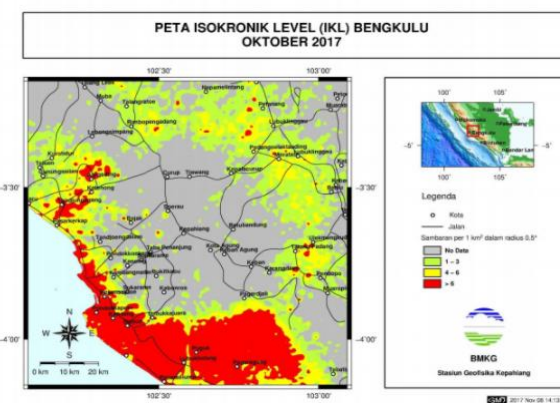
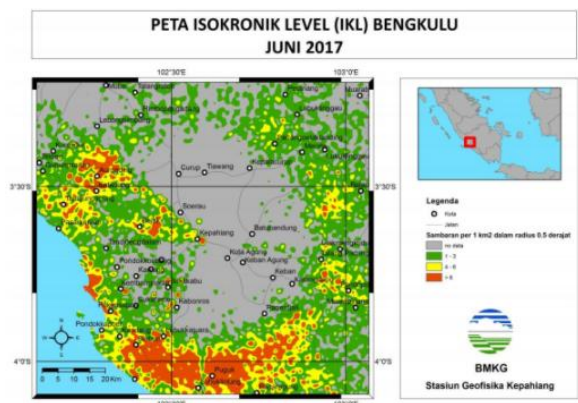
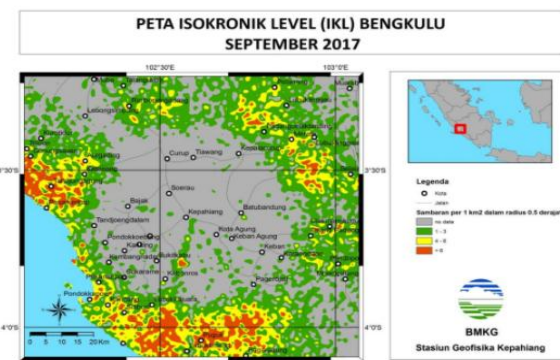
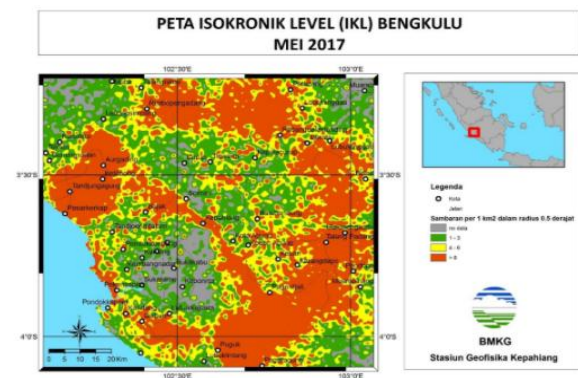
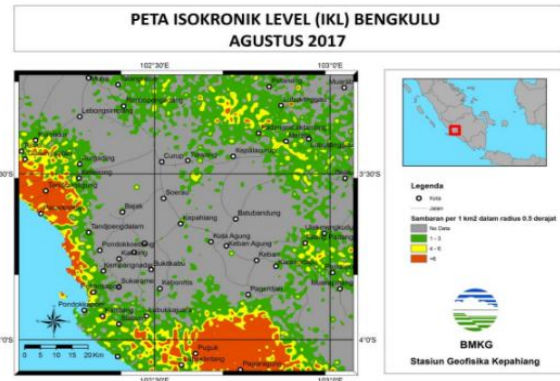
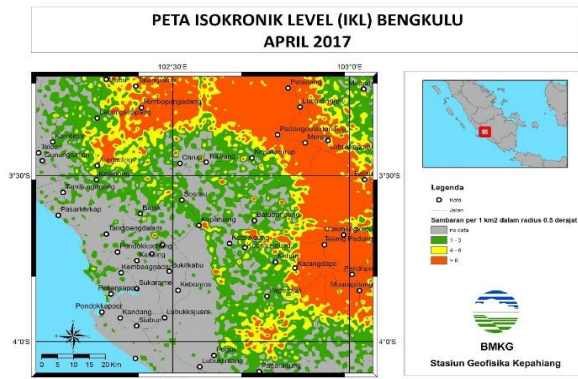
Cakupan wilayah yang memiliki nilai IKL tinggi pada bulan Juni sampai dengan Oktober 2017 berkebalikan dengan bulan Maret dan April. Hampir semua wilayah Bengkulu di bagian barat (sepanjang pantai) dan selatan memiliki nilai IKL lebih dari 6. Pada bulan September 2017, sebagian besar wilayah memiliki nilai IKL antara 1 sampai dengan 3.

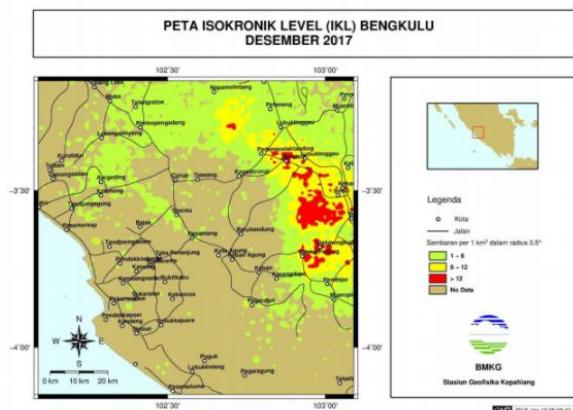
Untuk bulan November dan Desember 2017, nilai IKL didominasi antara 1 sampai dengan 3.

Cakupan wilayah yang terkena sembaran petir terbanyak berada di Bengkulu bagian utara dan timur.

Secara keseluruhan, wilayah Bengkulu ini memiliki wilayah sembaran petir yang berpola dengan nilai IKL yang dominan berkisar antara 1 sampai dengan 3 dan nilai IKL lebih dari 6. Wilayah yang hampir selalu terkena sembaran petir adalah Pendopo sekitarnya (untuk bagian timur) dan Puguk sekitarnya (untuk bagian selatan).







Gambar 3. Frekuensi Kejadian Petir di Wilayah Bengkulu berdasarkan Wilayah Setiap Bulannya pada Tahun 2017.

Hubungan Pola CG dengan CH di Wilayah Bengkulu

Gambar 4 memperlihatkan pola harian CG total dan curah hujan sepanjang tahun 2017 dimana besarnya CG total maupun curah hujan menunjukkan pola yang hampir sama. Peningkatan jumlah sembaran CG mengikuti meningkatnya jumlah curah hujan (dalam mm) dan begitu pula sebaliknya menurunnya jumlah curah hujan diikuti dengan turunnya jumlah sembaran CG.

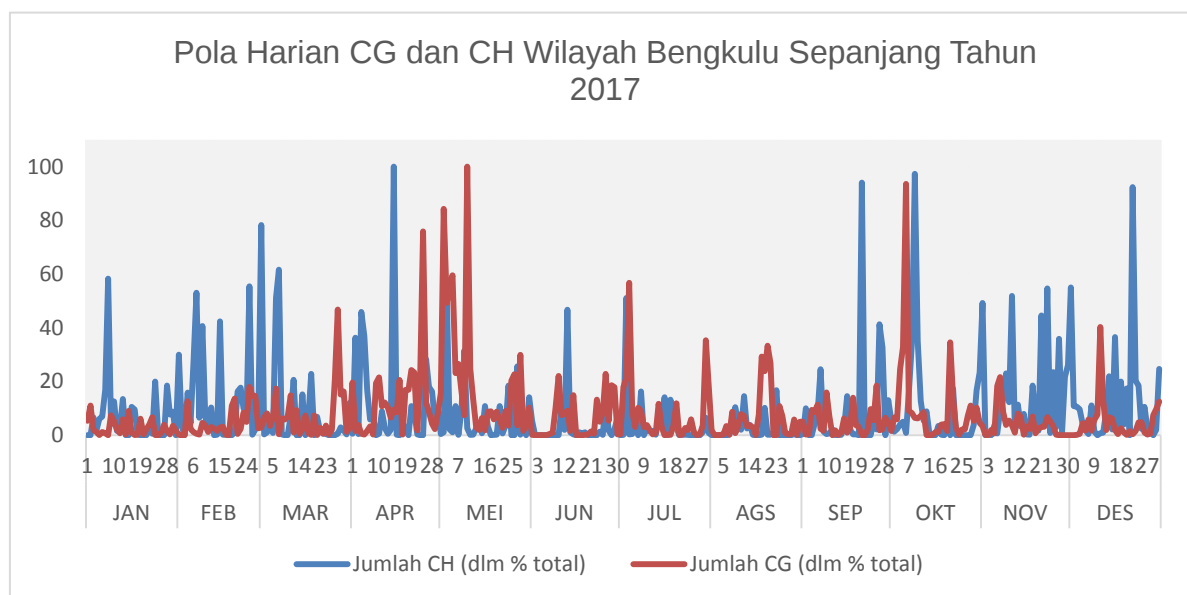
Keadaan hubungan antara jumlah sembaran petir CG dengan intensitas curah hujan yang signifikan ini dipertegas dengan scatter plot

antara jumlah sembaran CG dan jumlah curah hujan di Bengkulu selama tahun 2017 (Gambar 5).

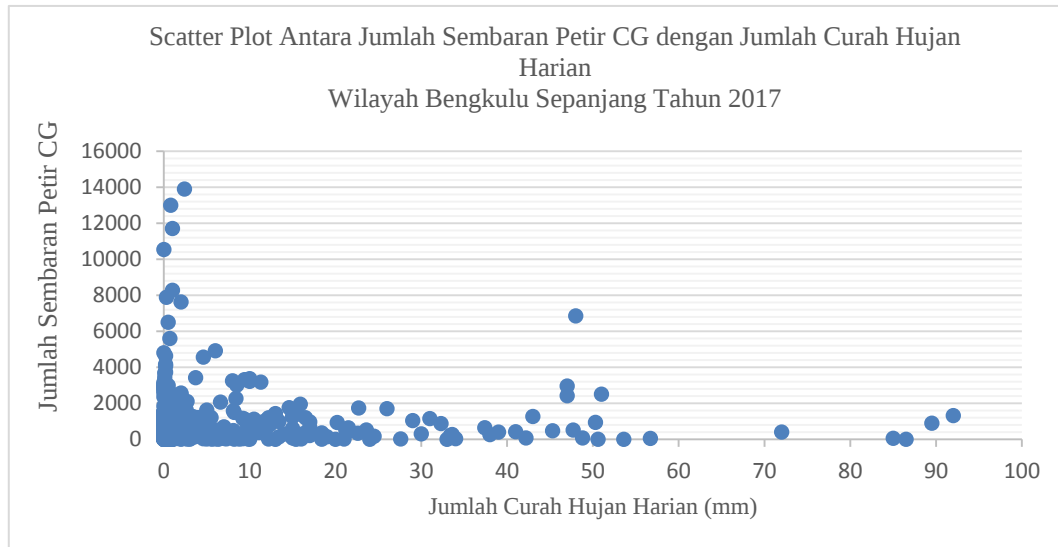
Berdasarkan kajian Septiadi, 2011 ada tiga macam taraf pertumbuhan awan guruh, yaitu *Cumulus*, *Mature*, dan *Dissipasi*. Pada taraf *Cumulus*, jumlah frekuensi CG sangatlah minim, setara dengan proses konveksi yang didominasi oleh *updraft*. Pada taraf *mature*, frekuensi CG ini semakin bertambah dan semakin labil karena *updraft* dan *downdraft* telah berimbang sehingga pertumbuhan awan CG semakin cepat. Dan pada tahapan terakhir, *dissipasi*, kondisi atmosfer didominasi oleh *downdraft* dan *updraft* semakin melemah.

Berdasarkan variasi musiman antara CG dan curah hujan pada Gambar 6, keselarasan peningkatan keduanya terjadi pada bulan Maret, April, dan Mei (MAM). Fase ini merupakan fase transisi melemahnya monsoon Asia dimana matahari berada di utara equator dan pengaruh ini menyebabkan curah hujan semakin besar.

Sedangkan pada bulan Juni, Juli, dan Agustus (JJA) merupakan kondisi lemah selama tiga bulan berturut-turut, baik intensitas kejadian CG maupun intensitas curah hujan. Hal ini disebabkan pertumbuhan awan yang tidak sampai pada taraf *mature*.



Gambar 4. Hubungan CG dan CH di Wilayah Bengkulu Tahun 2017.



Gambar 5. Scatter Plot Jumlah Sambaran CG dan Jumlah CH di Wilayah.



Gambar 6. Grafik Hubungan Jumlah Sambaran Petir CG dan Jumlah CH Sepanjang Tahun 2017 Wilayah Bengkulu.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan kajian ini antara lain :

- (1) Selama kurun waktu satu tahun, wilayah Bengkulu rawan terhadap sambaran petir pada bulan Maret, April, dan Mei 2017
- (2) Wilayah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi di daerah Bengkulu sepanjang kurun waktu Tahun 2017 secara umum adalah Pendopo, Puguk, dan sekitarnya
- (3) Kejadian petir memiliki pola yang signifikan dengan jumlah curah hujan (CH) di wilayah Bengkulu.

Daftar Pustaka

- Agustiani, Fanny Noor, 2010, *"Karakteristik Frekuensi Sambaran Petir di Wilayah Kemayoran pada Tahun 2008"*, Laporan Kerja D-3 Jurusan Geofisika, Akademi Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.
- Arianto, Puji. 2012. *Analisa Kerapatan Dan Distribusi Sambaran Petir Wilayah Jabodetabek Dan Sekitarnya Tahun 2011*, Laporan Kerja D-3 Jurusan Geofisika, Akademi Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.
- BMKG, *"Monitoring Petir di Indonesia"*, Sub Bidang Magnet Bumi dan Listrik Udara,

- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (Jakarta 2012).
- Fanzuri, Gilang Hamzah, dkk. 2013. Hubungan Aktivitas Petir Cloud to Ground (CG) dengan Curah Hujan di Bogor. ITB : Bandung.
- Gilang, H.F. Musa, A.M. 2012. Hubungan Aktifitas Petir Cloud to Ground (CG) dengan Curah Hujan di Bogor. Jurnal ITB
- Jihad, Abdi dan Sania, Ismi. 2014. Identifikasi Pola Sambaran Petir *Cloud To Ground* (Cg) Tahun 2014 Di Wilayah Provinsi Aceh. BMKG.
- Michaelides, S. 2010. Relationships between lightning and Rainfall intensities during rainy events in Cyprus. Copernicus Publications on behalf of the EGU. Nicosia :Cyprus.
- Septiadi, Deni dkk. 2011. Karakteristik Petir dari Awan ke Bumi dan Hubungannya dengan Curah Hujan. Jurnal Sains Dirgantara Vol.8 Mo.2 Juni 2011 :129-138.
- Soula, S. 1998. The CG Lightning Activity of storm causing a flashfood. Geophysics, Ress. Lett., 25, 1181-1184.
- Zoro, R. 2000. Analisis Karakteristik Petir dan Cuaca di wilayah Daerah Tropis. Jurnal Teknik Tegangan Tinggi, Vol.2 No.1. Teknik Elektro, ITB : Bandung.