

Karakteristik Pola Sambaran Petir *Cloud to Ground* (CG) di Wilayah Subulussalam

Anang Heriyanto¹², Didik Sugiyanto¹, dan Faisal¹

¹Program Studi Magister Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Syiah Kuala

²BMKG Stasiun Meteorologi Kelas I Sultan Iskandar Muda, Banda Aceh

Abstrak. Subulussalam terletak didekat ekuator tidak menutup kemungkinan banyak pertumbuhan awan konvektif aktif yang mengakibatkan terjadinya petir. Penelitian bertujuan mengkaji hubungan antara petir CG (*Cloud to Groud*) dengan pola curah hujan di Subulussalam dengan menggunakan metode korelasi pearson, nilai IKL dan SIG untuk pemetaan kerapatan sambaran petir. Hasil analisis curah hujan diketahui wilayah Subulussalam mempunyai pola ekuatorial yang dicirikan ada dua puncak curah hujan yaitu pada bulan Maret-April dan Oktober-November. Hubungan antara petir CG dengan curah hujan mempunyai hubungan yang cukup erat dengan nilai korelasi $r = 0.5$. Nilai *Isoceraunic Level* (IKL) untuk wilayah Subulussalam termasuk dalam klasifikasi rawan petir sangat tinggi dengan nilai antara 59.72% - 85.48%. Dari analisis spasial terlihat bahwa wilayah Subulussalam mempunyai aktifitas petir yang cukup tinggi untuk wilayah Kecamatan Simpang Kiri, Longkip, Penanggalan dan Sultan Daulat.

Kata kunci: Petir, CG, Curah Hujan

Pendahuluan

Petir merupakan gejala listrik alami dalam atmosfer bumi yang tidak dapat dicegah (Pabla, 1981 dan Hidayat, 1991) berupa kilatan cahaya biasanya terjadi pada awan *Cumulunimbus* (Cb). Dalam setiap sambaran petir dapat berupa muatan positif atau muatan negatif tergantung pada pergerakan awal muatan atau akhir dari pergerakan muatan tersebut. Berdasarkan tempatnya, pelepasan muatan listrik terjadi di dalam satu awan (inter Cloud, IC) antara awan dengan awan (Cloud to Cloud, CC) ataupun dari awan ke bumi (Loud to Ground, CG), Pabla (1981) dan Price (2008). Petir awan ke tanah (*Cloud to Ground* / CG) merupakan jenis petir yang sangat berbahaya dan sifatnya merusak. Proses terjadinya petir ini terjadi karena adanya pelepasan muatan negatif atau positif pada awan lapisan bawah ke bumi.

Secara geografis Subulussalam terletak pada $02^{\circ} 27' 30'' - 03^{\circ} 00' 00''$ LU dan $097^{\circ} 45' 00'' - 98^{\circ} 10' 00''$ BT, serta mempunyai iklim tropis lembab dan hangat. Hal ini akan sering terjadi hujan deras, angin kencang disertai petir melanda daerah tersebut. Letak geografis Subulussalam yang berada di dekat Khatulistiwa dimana di daerah tersebut terdapat kombinasi massa udara yang hangat dan lembab akan menjadikan daerah ini sangat berpotensi sebagai tempat pertumbuhan awan konvektif. Selain itu pengaruh ekuatorial yang sangat kuat menjadikan daerah Subulussalam mengalami musim hujan yang terjadi hampir sepanjang tahun, hujan deras yang disertai angin kencang dan petir dapat terjadi kapan saja.

Wilayah Subulussalam memiliki topografi dataran rendah yang jumlahnya mencapai 65,94% dan sisanya merupakan perbukitan sebesar 34,06%, serta berada pada ketinggian berkisar antara 25 meter sampai dengan 120 meter di atas permukaan laut. Dengan adanya wilayah yang berbukit-bukit dan bergunung-gunung maka akan menyebabkan angin yang membawa uap air dipaksa naik sehingga terjadi kondensasi dan menimbulkan hujan orografis.

Kota Subulussalam merupakan salah satu kota yang sering terjadi sambaran petir sehingga sangat mengkhawatirkan masyarakat dalam beraktifitas. Menurut Pemerintah Kota Subulussalam dalam kurun waktu kurang lebih lima tahun terakhir sekitar 30 orang terkena sambaran petir yang disertai hujan lebat di wilayah tersebut. Sambaran Petir juga dapat merusakkan peralatan elektronik seperti yang dipergunakan dalam peralatan industri, perbankan, instalasi penting (seperti halnya Telkom, PLN dan instalasi yang menggunakan komputer, dsb), yang semuanya dapat mengakibatkan kerugian. Dalam hal ini berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut, dengan demikian dibutuhkan suatu sistem untuk dapat memberikan informasi klimatologi pola curah hujan serta sambaran petir di daerah Subulussalam.

Pemetaan kerapatan petir sangat penting untuk mengurangi dampak bahaya yang ditimbulkan dari sambaran petir. Namun demikian peta kerapatan petir untuk wilayah Subulussalam belum ada hingga saat ini. Bisa saja kejadian sambaran petir akan terulang karena kurangnya pengetahuan masyarakat tentang keamanan daerah tempat tinggal mereka dari sambaran petir. Untuk melihat tingkat kerawanan bahaya sambaran petir menggunakan Sistem Informasi Geografis untuk menghasilkan peta tematik dan peta akhir berupa peta informasi kerawanan bahaya sambaran dan kerapatan petir. Sistem informasi geografis dari distribusi sebaran dan kerapatan sambaran petir ini digunakan sebagai upaya untuk memberikan kontribusi dalam mengurangi dampak dan kerugian yang diakibatkan oleh sambaran petir tersebut.

Beberapa peneliti telah mengkaji kaitan antara curah hujan dan kilat/petir seperti Shackford (1960), Marshall dan Radhakant (1978), Usman (1987), Tapia dan Smith (1997). Septiadi, dkk (2011) menemukan bahwa proses elektrifikasi didominasi CG negatif dan puncak CG terjadi pada periode bulan Maret, April dan Mei dengan presentase CG total sekitar 43.6% dan proses elektrifikasi ini biasanya berlangsung antara pukul 15.00 – 17.00 WIB. Penelitian tentang metode estimasi curah hujan konvektif yang dibangun dari observasi *lightning* dilakukan oleh Piepgrass dan Krinder (1982) serta Buechler dan Goodman (1990). Price dan Murphy (2002) serta Zoro (1999) menyatakan bahwa *Cloud to Ground* negatif (-) lebih dominan ketika presipitasi terjadi.

Penelitian ini mengkaji hubungan antara petir dengan curah hujan yang bertujuan untuk mengetahui klimatologi curah hujan, karakteristik sambaran petir, menganalisis hubungan petir dengan curah hujan dan menghasilkan peta kerapatan petir. Guna untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan dari bahaya sambaran petir.

Metodologi

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data petir selama 4 (empat) tahun yaitu dari tahun 2012 hingga 2015 menggunakan *Boltek Lightning Detector* yang terpasang di Stasiun Geofisika Parapat. Pengamatan aktifitas petir dilakukan menggunakan perangkat lunak *Lightning2000 v 6,4* perangkat ini terhubung dengan sensor deteksi petir, sehingga setiap kejadian petir akan terdeteksi lokasi dan jumlah sambaran yang terjadi. Data yang diperoleh berupa waktu kejadian sambaran, data kordinat, jumlah sambaran dan jenis/tipe petir. Data tersebut selanjutnya diekstrak menjadi parameter CG baik CG+ maupun CG-. Data pendukung yang lain merupakan data curah hujan diperoleh

melalui data pos hujan yang ada di wilayah Subulussalam. Dalam hal pengisian kekosongan data mengingat Pos Hujan berdiri belum cukup lama sehingga banyak kekosongan data curah hujan dan tidak dapat untuk mencari klimatologi curah hujan di daerah tersebut, maka untuk mengatasi hal ini dilakukan pengambilan data *CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data)* selama 35 tahun dari tahun 1981 hingga 2015 untuk wilayah kecamatan – kecamatan daerah Subulussalam.

Metode yang digunakan untuk mencari nilai curah hujan rata-rata bulanan dihitung dengan menggunakan metode statistik rata – rata (*mean*). Metode ini digunakan untuk menghitung nilai rata-rata data yang merupakan nilai yang mewakili data tersebut dalam Spiegel, (1992).

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$$

dimana ;

$\bar{x}$ = rata –rata curah hujan bulanan

n = jumlah data

x_i = data curah bulanan.

Thunderstorm Day atau Hari Guntur adalah hari ketika terjadinya atau tidak terjadinya Guntur. Garis yang mempunyai hari guntur yang sama disebut *Isoceraunic*. *Isoceraunic Level* didefinisikan: Jumlah hari guntur Ts dalam setahun dibagi 365 dikalikan 100 %. *Isoceraunic Level* (IKL) dalam rumus (Rozikan & Mira, 2013):

$$IKL = (\sum Ts)/365 \times 100 \%$$

Berdasarkan nilai IKL yang telah diperoleh, maka dapat diketahui kerawanan sambaran petir suatu daerah menggunakan tabel kerawanan petir. Berikut adalah klasifikasi tingkat kerawanan sambaran petir berdasarkan nilai IKL.

Tabel 1. Kerapatan sambaran petir berdasarkan IKL

Klasifikasi Rawan Petir	Presentase IKL
Sangat Rendah	0 – 12.5%
Rendah	12.6% – 25%
Sedang	25.1% – 37.5%
Tinggi	37.6% – 50%
Sangat Tinggi	50% – 100%

Rozikan & Mira, 2013

Hubungan antara aktifitas sambaran petir CG dengan curah hujan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan analisis korelasi seperti yang dilakukan oleh Septiadi, dkk. (2011). Analisis korelasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah koefisien korelasi Pearson. Koefisien korelasi (r) digunakan untuk mengetahui kuat atau

lemahnya hubungan antara dua variabel atau lebih.

Tabel 2. Interpretasi Korelasi

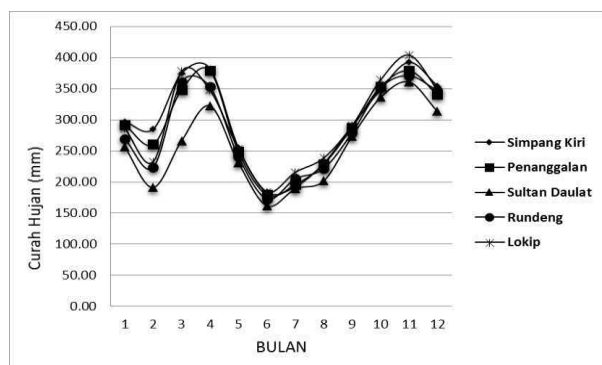
Interval koefisien	Tingkat hubungan
Sangat Rendah	0.00 – 0.199
Rendah	0.20 – 0.399
Sedang	0.40 – 0.599
Kuat	0.60 – 0.799
Sangat Kuat	0.80 – 1.000

Sugiono, 2007

Pemetaan kerapatan sambaran petir dibuat dengan menggunakan “*Format File grid*”, dimana setiap grid diukur sebesar 1 x 1 km² yang disebut dengan *Local Flash Density (LFD)*, jika terdapat beberapa titik sambaran pada satu grid akan merubah warna yang ada pada peta sesuai seberapa banyak jumlah sambaran pada satu grid yang merupakan perhitungan probabilitas dari kerapatan sambaran petir. Kontur warna pada peta kerapatan tersebut terbagi menjadi tiga kontur warna. Tiga kontur warna pada peta tersebut adalah warna merah yang dikategorikan sebagai tingkat sambaran petirnya tinggi, warna kuning dikategorikan sebagai tingkat sambaran petirnya sedang, warna biru dikategorikan sebagai tingkat sambaran petirnya rendah. Untuk warna merah menunjukkan jumlah sambaran petir 8 – 12 kali sambaran per km² per tahun, warna kuning menunjukkan jumlah sambaran 4 – 8 kali sambaran per km² per tahun, sedangkan warna hijau menunjukan jumlah sambaran 0 – 4 kali sambaran per km² per tahun

Hasil dan Pembahasan

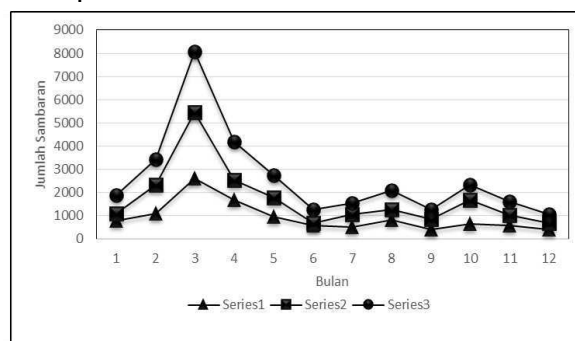
Curah hujan rata-rata bulanan diperlukan karena untuk mengetahui tipe atau pola curah hujan di suatu daerah tertentu. Berdasarkan grafik rata-rata tersebut maka dapat diketahui normal curah hujan bulanan, dengan demikian dapat ditentukan puncak musim penghujan ataupun puncak musim kemarau.



Gambar 1. Grafik curah hujan rata – rata bulanan tahun 1981 - 2015

Gambar 1 menunjukkan bahwa grafik curah hujan rata-rata bulanan di Subulussalam khususnya Kecamatan Simpang Kiri, Penanggalan, Sultan Daulat, Rundeng, Lokip. Dari data hasil analisis data curah hujan observasi dan data curah hujan CHIRPS selama 35 (tiga puluh lima) tahun yaitu dari tahun 1981 – 2015 dapat dilihat dari bentuk grafik curah hujan rata-rata di kecamatan tersebut distribusi curah hujan bulannya membentuk huruf M. Puncak curah hujan terjadi dua kali dalam satu tahun puncak pertama pada bulan Maret-April dan puncak curah hujan kedua terjadi pada bulan November. Hal ini disebabkan karena pada bulan – bulan tersebut matahari berada di sekitar ekuator yang mengakibatkan adanya zona pertemuan antara dua masa udara berasal dari dua belahan bumi yang disebut Intertropical Convergence Zone (ITCZ).

ITCZ bergerak menuju ke arah utara saat musim panas di belahan bumi utara menuju selatan saat musim panas di belahan bumi selatan. Menurut Aldrian (2003) pola dua puncak (ekuatorial) dicirikan oleh pola hujan dengan bentuk dua puncak hujan (*bimodial*) yang biasanya terjadi sekitar bulan Maret-Mei dan Oktober-November.

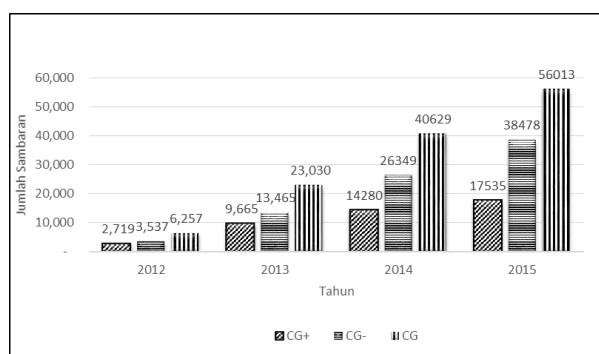


Gambar 2. Pola sambaran petir CG

Gambar 2 menunjukkan grafik klimatologi bulanan sambaran petir CG di wilayah Subulussalam. Grafik tersebut terlihat bahwa memiliki satu puncak kejadian sambaran petir CG dalam satu tahun, pada bulan Februari terjadi peningkatan jumlah sambaran petir dibandingkan bulan Januari dan diikuti naik yang cukup signifikan pada bulan Maret, bulan tersebut menjadikan puncak terjadi sambaran petir di wilayah Subulussalam.

Variasi puncak sambaran petir terjadi pada bulan Februari hingga bulan Mei yaitu berkisar antara 2.749 – 8.067 sambaran. Hal ini menunjukkan pertumbuhan awan konvektif aktif yang berpotensi terjadi petir mendominasi tumbuh dibulan tersebut dibandingkan dengan bulan bulan yang lainnya. Dikarenakan kondisi udara yang labil dengan adanya *updraft* dan *downdraft*

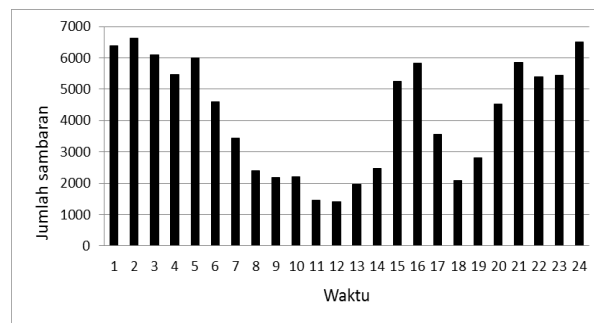
cenderung berimbang akan memicu proses tumbukan dalam awan semakin kuat sehingga terjadinya peningkatan aktifitas petir CG secara cepat. Sedangkan variasi sambaran pada bulan bulan yang lainnya yaitu pada bulan Juni sampai dengan Januari berkisar antara 1.073 – 2.328 sambaran. Pada bulan Desember merupakan bulan yang intensitas terjadi petirnya berkurang dibandingkan bulan – bulan yang lain namun demikian bulan tersebut untuk wilayah Subulussalam masih sering terjadi pertumbuhan awan – awan yang berpotensi petir. Kondisi udara yang stabil menjadi faktor berkurangnya aktifitas CG pada bulan tersebut. Terlihat pada bulan Desember masih terjadi sambaran petir sekitar 1.073 sambaran.



Gambar 3. Aktifitas petir CG tahun 2012 - 2015

Gambar 3 menunjukkan grafik aktifitas kejadian petir CG Tahunan di wilayah Subulussalam dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2015. Dari seluruh data jumlah sambaran petir yang terjadi pada setiap tahun terlihat bahwa terjadi peningkatan aktifitas petir di Subulussalam dari tahun ke tahun. Garis hijau menunjukkan tren peningkatan aktifitas petir CG dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2015. Pada tahun 2012 terjadi sekitar 6.257 sambaran CG, CG- terjadi 3.537 sambaran sedangkan aktifitas petir CG+ terdapat 2.719 sambaran. Pada tahun 2013 terjadi 23.030 sambaran CG, CG- sekitar 13.465 sambaran dan CG+ terjadi 9.665 sambaran sedangkan pada tahun 2014 terjadi 40.629 sambaran CG, 26.349 sambaran CG- dan 14.280 sambaran CG+.

Tahun 2015 terdapat 56.013 sambaran untuk CG, 38.478 sambaran CG- serta 17.535 sambaran CG+. Tahun 2015 merupakan tahun yang memiliki kejadian sambaran petir terbanyak yaitu sekitar 45% dari total kejadian, sedangkan sambaran terendah terjadi pada tahun 2012 yaitu sekitar 5%. Pada tahun 2013 sekitar 18% dan pada tahun 2014 sekitar 32%. Hal ini menunjukkan pada tahun 2015 awan berpotensi petir sering terjadi di wilayah Subulussalam.



Gambar 4. Aktifitas petir CG harian

Berdasarkan pola distribusi harian (setiap jam) kejadian CG pada tahun 2012 hingga tahun 2015 yang ditunjukkan pada Gambar 4 terlihat bahwa terdapat tiga puncak aktifitas petir CG di wilayah Subulussalam yaitu terjadi pada sore, malam dan tengah malam. Aktifitas petir CG pada siang hari dominan terjadi peningkatan pada pukul 15.00 – 17.00 WIB. Proses aktifitas petir CG ini terjadi karena adanya pemanasan lokal (konveksi) di wilayah tersebut sehingga pertumbuhan awan konvektif yang berpotensi petir sering terjadi. Aktifitas petir CG pada malam hari dominan terjadi peningkatan pada pukul 19.00 – 01.00 WIB sedangkan aktifitas petir CG pada tengah malam terjadi penurunan aktifitas CG pada pukul 06.00 – 07.00 WIB dalam hal ini proses terdispasinya awan (lenyap) terjadi pada jam tersebut. Terjadi peningkatan aktifitas petir CG malam dan tengah malam mengidentifikasi fase matang pada awan di atas pukul 19.00 WIB dan berlangsung hingga pukul 05.00 WIB.

Lamanya fase awan matang sampai dengan fase awan lenyap menunjukkan kuatnya konvektifitas selain itu juga dikarenakan wilayah Subulussalam sebagian merupakan wilayah pegunungan sehingga faktor orografi yang membuat awan konvektif yang berpotensi petir dapat sering terjadi. Hal ini disebabkan udara dipaksa naik sehingga akan mengalami pendinginan yang berpotensi tumbuh awan - awan penghasil petir.

Dengan diketahuinya hari guruh pada tahun 2012 – 2015 maka dapat di klasifikasikan nilai daerah rawan petir untuk wilayah Subulussalam yaitu dengan menghitung nilai IKL. Pada tahun 2012 terdapat 218 hari guruh, tahun 2013 terjadi 265 hari guruh, pada tahun 2014 terdapat 309 hari guruh, sedangkan pada tahun 2015 terdapat 312 hari guruh sepanjang tahun.

Tabel 3. Nilai IKL tahun 2012 - 2015

Tahun	IKL
2012	59.72%
2013	72.60%
2014	84.66%
2015	85.48%

Tabel 3 merupakan hasil perhitungan nilai IKL dari hasil yang telah diperoleh dalam perhitungan hari guruh dalam kurun waktu tahun 2012 sampai dengan tahun 2015 di wilayah Subulussalam nilai IKL antara 59.72% - 85.48%, maka dapat dikatakan wilayah tersebut termasuk kedalam klasifikasi daerah rawan petir yang sangat tinggi.

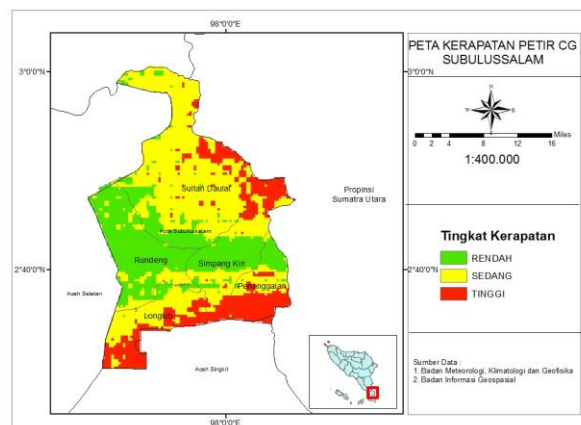
Kuat lemahnya hubungan parameter aktifitas sambaran petir dengan curah hujan sepanjang tahun 2012 sampai dengan tahun 2015 ditunjukkan dengan mencari korelasi antara hari guruh dengan hari hujan di wilayah Subulussalam. Di bawah ini merupakan hasil korelasi antara aktifitas hari guruh dengan hari hujan bulanan tahun 2012 sampai dengan tahun 2015 menggunakan korelasi Pearson.

Tabel 3. Korelasi Petir CG dan curah hujan

Tahun	2012	2013	2014	2015
Korelasi I	0.391	0.037	0.023	0.067
Korelasi II	0.512	0.563	0.551	0.535

Korelasi yang diberikan dengan menggunakan metode Pearson antara CG dan curah hujan di wilayah Subulussalam memiliki nilai $r = 0.023$ hingga $r = 0.391$ untuk Korelasi I yaitu korelasi antara jumlah aktifitas petir CG bulanan dengan jumlah curah hujan bulanan. Interval koefisien tersebut memiliki tingkat hubungan sangat rendah sampai dengan rendah. Hal ini disebabkan dalam satu bulan, curah hujan tinggi tidak selalu diikuti dengan kejadian petir yang tinggi. Sedangkan Korelasi II menunjukkan hubungan yang lebih baik dengan nilai $r = 0.512$ hingga 0.563 memiliki tingkat hubungan yang sedang yaitu korelasi antara hari guruh bulanan dengan hari hujan bulanan. Dalam Septiadi et al. (2011) parameter kilat memiliki korelasi terhadap curah hujan dengan $r = 0.59$, kondisi atmosfer yang semakin labil dengan updraft dan downdraft cenderung berimbang, proses tumbukan dalam awan semakin kuat sehingga memicu akan terjadinya peningkatan CG secara cepat sebagai representasi awan yang matang dan tak jarang disertai hujan yang sangat lebat.

Berdasarkan nilai rata – rata kejadian aktifitas CG pertahun per satu kilometer persegi maka dapat dihasilkan nilai tingkat kerapatannya dengan membagi jumlah aktifitas petir CG dengan jumlah tahun. Nilai kerapatan petir CG inilah yang nanti akan digunakan untuk membandingkan tingkat ancaman bahaya petir CG di wilayah Subulussalam. Semakin tinggi nilai dari kerapatan kejadian petir CG pertahun menunjukkan bahwa wilayah tersebut mempunyai nilai ancaman petir CG yang semakin tinggi.



Gambar 5. Peta kerapatan petir CG Subulussalam

Dari Gambar 5 Peta Kerapatan Petir CG di wilayah Subulussalam menunjukkan beberapa warna kontur yang didalam warna – warna tersebut memiliki kategori tingkat tinggi rendahnya suatu kerapatan petir CG di wilayah tersebut. Kontur atau tingkat kerapatan tersebut terbagi menjadi tiga kontur warna. Tiga warna kontur tersebut adalah hijau yang dikategorikan sebagai tingkat kerapatan yang rendah, warna kuning dikategorikan sebagai tingkat kerapatan sedang dan warna merah dikategorikan sebagai daerah yang memiliki tingkat kerapatan yang tinggi.

Terlihat pada Gambar 5 bahwa wilayah Subulussalam memiliki tingkat kerapatan petir CG yang bervariasi. Untuk kecamatan Simpang Kiri, Longkip, Penanggalan dan Sultan Daulat memiliki tingkat kerapatan petir CG dari rendah sampai dengan tinggi, di wilayah tersebut variasi kontur terlihat dari warna hijau menunjukkan jumlah sambaran petir CG antara 0 – 4 kali sambaran petir per km² per tahun, warna kuning menunjukkan jumlah sambaran petir CG antar 4 – 8 kali sambaran petir per km² per tahun, sedangkan warna merah menunjukkan jumlah sambaran 8 – 12 kali sambaran per km² per tahun. Untuk wilayah kecamatan Rundeng terdapat dua kontur yaitu hijau dan kuning hal ini menunjukkan jumlah sambaran di wilayah tersebut berkisar antara 0 – 8 kali sambaran petir per km² per tahun. Hal ini diperkuat dengan adanya data korban sambaran petir di wilayah tersebut Kecamatan Simpang Kiri dengan 10 korban sambaran petir, Sultan Daulat 6 korban sambaran petir, Penanggalan sekitar 2 korban sambaran sedangkan Longkip 1 korban sambaran.

Ketinggian rata – rata diatas permukaan laut untuk wilayah Subulussalam sangat bervariasi untuk wilayah Kecamatan Penanggalan, Sultan Daulat, Simpang kiri dan Longkip memiliki ketinggian sekitar 35 m hingga 120 m di atas permukaan laut. Hal ini tidak

menutup kemungkinan topografi menyebabkan banyaknya awan – awan yang menghasilkan petir tumbuh di daerah tersebut, karena udara dipaksa naik keatas dapat mencapai lapisan atmosfer atas, sehingga dapat merubah keadaan suhu dalam lapisan tersebut. Udara yang telah dipaksa naik akan mengalami pendinginan adiabatik yang berpotensi terbentuknya awan – awan penghasil petir dengan kondisi udara yang basah. Namun tidak semua arus udara yang naik ke atas pegunungan akan membentuk awan, seperti pada udara yang tidak cukup basah. Terlihat pada Gambar 5 wilayah Kecamatan Penanggalan, Sultan Daulat, Simpang kiri dan Longkip memiliki sebagian daerah kerapatan petir yang tinggi. Sedangkan untuk Kecamatan Rundeng dengan ketinggian 25m diatas permukaan laut hanya memiliki daerah kerapatan petir rendah hingga sedang yaitu berkisar antara 0 – 8 kali sambaran petir per km² per tahun. Perbedaan intensitas petir di Kecamatan Rundeng dapat terjadi karena pada ketinggian 25 meter dimungkinkan parcel udara belum cukup jenuh sehingga awan belum mencapai fase matang yang dapat menghasilkan petir, tidak seperti daerah Longkip, Sultan Daulat, penanggalan yang relatif lebih tinggi.

Berdasarkan data dari Subulussalam dalam angka tahun 2015, jumlah penduduk Kota Subulussalam mencapai 73.708 jiwa dengan jumlah penduduk terbesar berada di Kecamatan Simpang Kiri yang terdiri dari 30.133 jiwa dengan kepadatan penduduk 141 jiwa per km dan jumlah penduduk terkecil berada dikecamatan Longkip yang terdiri dari 4.852 jiwa dengan kepadatan penduduk sekitar 29 jiwa per km. Semakin padat penduduk peluang terkena sambaran petir semakin tinggi, terlihat pada Gambar 5 wilayah Simpang Kiri memiliki sebagian daerah kerapatan petir yang tinggi yaitu sekitar 8 – 12 kali sambaran petir per km² per tahun.

Kesimpulan

Pola curah hujan di Subulussalam memiliki tipe ekuatorial ditandai dengan distribusi curah hujan bulannya memiliki dua puncak curah hujan atau berbentuk huruf M, yaitu puncak pertama pada bulan Maret-April sedangkan puncak kedua pada bulan Oktober-November hal ini disebabkan karena matahari berada di posisi *equinox*.

Subulussalam memiliki nilai IKL antara 59.72% - 85.48%, maka dapat dikatakan wilayah tersebut termasuk kedalam klasifikasi daerah rawan petir yang sangat tinggi. Pola sambaran aktifitas petir CG bulanan di Subulussalam memiliki satu puncak kejadian sambaran petir CG dalam satu tahun yaitu pada bulan Maret, sedangkan pola distribusi harian kejadian CG terdapat tiga puncak yaitu pada pukul 15.00 –

16.00 WIB, 20.00 – 24.00 WIB dan 01.00 – 06.00 WIB. Hubungan aktifitas petir CG dan curah hujan di Subulussalam memiliki nilai $r = 0.023$ hingga 0.391 untuk korelasi antara jumlah aktifitas petir CG dengan jumlah curah hujan bulanan, sedangkan korelasi antara hari guruh dengan hari hujan bulanan memiliki nilai $r = 0.512$ hingga 0.563 dalam arti memiliki tingkat hubungan yang sedang.

Dari peta kerapatan petir wilayah Simpang Kiri, Longkip, Penanggalan dan Sultan Daulat memiliki tingkat kerapatan petir CG dari rendah sampai dengan tinggi. Sedangkan untuk wilayah Rundeng hanya memiliki tingkat kerapatan petir rendah dan sedang.

Daftar Pustaka

- Hidayat, S. 1991. *Penentuan harga Puncak Waktu Dahi Gelombang Arus Petir Dari Pengukuran Medan Elektrik Jarak Jauh*, Tesis Magister, Program Paska Sarjana, ITB.
- Marshall, J. S., dan Radhakant, S. 1978. Radar Precipitation Maps as Lighting Indicator. *J. Appl. Meteor*, 17:206-212
- Piepgress, M. V., dan Krider, E.P, 1982. Lighting and Surface Rainfall During Florida Thunderstorm. *J. Geophys*, 87:193-201.
- Price, C., dan Murphy, B., 2002. *Lighting Activity During The 1999 Superior Erego*. *Geophys. Res. Lett.* 29(23):1-57
- Price, C., 2008. *Lighting Sensors For Observing, Tracking and Nowcasting Severe Weather*, Sensors 2008, 8, 157-170, Departement of Geophysics and Planetary Sciences, Tel Aviv University, 69978 Israel
- Rozikan dan Mira G. 2013. *Analisa intensitas dan tingkat kerapatan petir dengan lightning detector di kabupaten pasuruan*. BMKG Trete Pasuruan.
- Shackford, C. R., 1960. Radar Indication of a Precipitation-Lighting Relationship in New England Thundestorm. *J. Meeteor*, 17:15-19.
- Spiegel, M.R., Susila, I.N., dan Gunawan, E. 1992. *Teori dan Soal-soal Statistik Versi SI (Metrik)*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Kuantitatif dan RDN*. Penerbit Alfabeta Bandung, 231
- Tapia, A. dan Smith A. J., 1997. *Estimation of Convective Rainfall from Lighting Observations*, American Meteorology Society:1497-1509.
- Usman. M. A., 1987. *The Lighting Discharge*. Academic Press, 377.
- Zoro, R., 1999. *Karakteristik Petir dan Elemen Cuaca Daerah Tropis, Kasus di Gunung Tangkuban Perahu*, Disertasi, Program Pasca Sarjana, ITB.