

STUDI SPASIOTEMPORAL SAMBARAN PETIR CLOUD TO GROUND DI KABUPATEN GOWA TAHUN 2017-2019

**Muhamad Lutfi Firdaus¹, Nasiah², Uca³*

¹²³ Jurusan Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Makassar, 2021. Indonesia.

ABSTRACT

This type of research is descriptive quantitative, analyzed spatiotemporal which aims to: determine the density of Cloud to Ground (CG) lightning strikes, as well as areas and times that have very high CG lightning strikes based on terrestrial aspects (elevation and land use) and rainfall in Gowa Regency 2017-2019. The data analysis stage used ArcGIS 10.4.1 and Microsoft Excel 2013 software to present the results visually (maps, charts, and graphs). The research results obtained in 2017 and 2018 that the lightning strike density was very high in Tombolo Pao District. Whereas in 2019 Sumba Opu and Tombolo Pao District had a very high lightning strike density. Based on terrestrial aspects and rainfall in 2017 and 2018, the density of lightning strikes was very high at an elevation of 1000-1500 masl, and the type of agricultural land use, the peak of rainfall and the occurrence of lightning strikes did not show it. In the same month period, in 2017 the most lightning strikes occurred was November. Meanwhile, the peak of rainfall occurs in January. In 2018, the most incidents of lightning strikes were March, while the peak of rainfall occurs in December. In 2019, the very high lightning-strike density occurs at elevations of 0-300 and 1000-1500 masl, and the type of residential land use, peak rainfall, and lightning strike events show the same month period was December.

Keywords: *Gowa Regency, CG Lightning Strikes, Spatiotemporal.*

ABSTRAK

Jenis penelitian ini kuantitatif deskriptif, dianalisis secara spasiotemporal yang bertujuan untuk: mengetahui densitas/ kerapatan sambaran petir *Cloud to Ground* (CG), serta daerah dan waktu yang memiliki sambaran petir CG sangat tinggi berdasarkan aspek terestrial (elevasi dan penggunaan lahan) dan curah hujan di Kabupaten Gowa Tahun 2017-2019. Tahap analisis data menggunakan *software* ArcGIS 10.4.1, dan Microsoft Excel 2013 untuk memaparkan hasil secara visual (peta, tabel dan grafik). Hasil penelitian diperoleh Tahun 2017 dan 2018 kerapatan sambaran petir sangat tinggi terjadi di Kecamatan Tombolopao. Sedangkan pada Tahun 2019 Sumba Opu dan Tombolo Pao memiliki tingkat kerapatan sambaran petir sangat tinggi. Berdasarkan aspek terestrial serta curah hujan di Tahun 2017 dan 2018 kerapatan sambaran petir sangat tinggi terjadi pada elevasi 1000-1500 mdpl dan jenis penggunaan lahan pertanian, puncak curah hujan dan kejadian sambaran petir tidak menunjukkan periode bulan yang sama, Tahun 2017 kejadian sambaran petir terbanyak yakni Nopember sedangkan puncak curah hujan terjadi Januari, Tahun 2018 kejadian sambaran petir terbanyak yaitu Maret, sedangkan puncak curah hujan terjadi Desember. Kemudian Tahun 2019 kerapatan sambaran petir sangat tinggi terjadi pada elevasi 0-300 dan 1000-1500 mdpl serta jenis penggunaan lahan pemukiman, puncak curah hujan dan kejadian sambaran petir menunjukkan periode bulan yang sama yakni pada Desember.

Kata Kunci: *Kabupaten Gowa, Petir CG, Spasiotemporal.*

PENDAHULUAN

Petir didefinisikan sebagai pelepasan muatan listrik alami dalam atmosfer bumi. Menurut Heriyanto, dkk. (2019) pelepasan listrik alami yang dimaksud berupa kilatan cahaya dengan arus cukup tinggi dan bersifat singkat yang biasanya terjadi pada jenis awan cumulonimbus. Petir dapat terjadi karena adanya pelepasan muatan negatif atau positif pada awan dan permukaan bumi. Pelepasan muatan sambaran petir dibedakan berdasarkan tempat terjadinya yaitu di dalam satu awan atau *Intra Cloud* (IC), antara awan dengan awan atau *Cloud to Cloud* (CC), awan ke udara atau *Cloud to Air* (CA), dan dari awan ke tanah atau *Cloud to Ground* (CG). Petir *Cloud to Ground* (CG) merupakan jenis petir yang sangat berbahaya karena menyambar objek-objek yang ada di permukaan bumi sehingga dapat menyebabkan kerugian, baik fisik maupun materiil serta dapat mengancam keselamatan jiwa (Pabla, 1981 dan Price, 2008 dalam Septiadi, dkk., 2011).

Petir merupakan fenomena alam yang berbahaya dan menjadi permasalahan penting untuk dihadapi karena tidak dapat dihindari ataupun dicegah. Petir pada umumnya disebabkan oleh dinamika atmosfer. Narut, Wahid, dan Sumawan (2018), dinamika atmosfer seperti cuaca dan iklim memiliki pengaruh yang signifikan, hal ini dipengaruhi oleh faktor global, regional maupun lokal di suatu wilayah karena sewaktu-waktu dapat mengalami perubahan sehingga petir sulit untuk diprediksi. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa petir mempunyai kaitan erat dengan curah hujan. Hasil penelitian Pratama, Kurniawan, dan Dica (2017) menyimpulkan bahwa terdapat hubungan positif yang menunjukkan jumlah frekuensi sambaran petir berpengaruh terhadap intensitas curah hujan.

Indonesia merupakan negara tropis yang mempunyai curah hujan tinggi disertai sambaran petir di setiap tahunnya. Menurut Ridho, et al. (2019) hal tersebut dikarenakan Indonesia merupakan daerah konvektif aktif sehingga memicu pembentukan awan cumulonimbus yang terbentuk sebagai akibat dari ketidak stabilan atmosfer dan menjadi cikal bakal terjadinya petir. Kondisi ini mempengaruhi intensitas hari guruh (*thunderstorm days*) di Indonesia. Gunawan, dan Pandiangan (2014) menjelaskan bahwa tingkat hari guruh di Indonesia dapat mencapai lebih dari 200 hari guruh pertahun, sedangkan negara lain seperti Brasil mencapai 140 hari, Amerika Serikat dengan 100 hari, dan Afrika Selatan hanya 60 hari. Frekuensi hari guruh di Indonesia sangat tinggi menyebabkan intensitas kejadian petir sangat tinggi sehingga seluruh daerah di Indonesia berpotensi terhadap bahaya sambaran petir khususnya petir jenis CG. Salah satu daerah di Indonesia yang berpotensi terhadap bahaya sambaran petir khususnya petir jenis CG yaitu Kabupaten Gowa.

Kabupaten Gowa merupakan salah satu wilayah yang rawan terhadap sambaran petir. Dari hasil pemantauan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) yang dilansir oleh Tribuntimur.com (01/02/2019) Kabupaten Gowa berada di daerah terbuka sehingga rawan terhadap sambaran petir, selain itu gerakan awan dan pertumbuhan awan di selatan Makassar serta karakteristik topografi yang terdapat daerah tinggi menjadikan proses pertemuan dan pematangan awan mudah terjadi. Karakteristik topografi tersebut dalam Ridho, et al. (2019) merupakan salah satu faktor yang dapat memaksa pengangkatan uap air yang cukup banyak dari laut, meningkatkan massa udara hangat secara orografis, dan dapat memicu pembentukan awan konvektif terutama awan cumulonimbus yang merupakan cikal bakal terjadinya petir. Selain faktor tersebut, sambaran petir di Kabupaten Gowa juga dipengaruhi oleh faktor-faktor yang ada dipermukaan bumi diantaranya yaitu, penggunaan lahan (Garcia, et al., 2015) serta struktur pemicu petir seperti gedung tinggi, menara transmisi tegangan tinggi, dan menara telekomunikasi *Base Tarnsceiver Station* (BTS) (Sokol dan Rohli, 2018).

Kabupaten Gowa mempunyai tingkat sambaran petir yang dapat dikatakan tinggi, dari hasil penelitian sebelumnya oleh Priadi dan Hududillah (2018) Kabupaten Gowa memiliki kepadatan petir 26.797 sambaran/kilometer². Sambaran petir CG ini menjadi rentan karena berkaitan dengan jumlah kepadatan penduduk, menurut Feng dan Xiu (2015) semakin padat penduduk maka semakin rentan terkena sambaran petir. Berdasarkan data sensus penduduk 2017, 2018, dan 2019 yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah penduduk Kabupaten Gowa mengalami peningkatan dari 748.200, 760.607, hingga 772.684. Jika dibandingkan dengan jumlah penduduk pada Tahun 2018 dengan 2019 pertumbuhan penduduk di Kabupaten Gowa mengalami peningkatan sebesar 1,59% (BPS, 2020).

Sekecil apapun intensitas kejadian petir di suatu wilayah, tetap dapat mengancam kehidupan manusia karena seluruh aktivitas manusia terjadi di permukaan bumi, sehingga sambaran petir CG sangat berbahaya dan dapat menjadi ancaman bagi masyarakat. Putri (2019) menerangkan bahwa petir dapat menyambar objek-objek tinggi serta permukaan lapang, seperti pepohonan tinggi, tower BTS,

bangunan tinggi, sawah, dan tanah lapang. Akibatnya sambaran petir dapat menyebabkan dampak negatif seperti kerusakan pada bangunan dan perangkat elektronik, pohon tumbang, bahkan mengancam keselamatan jiwa. Oleh karena itu sambaran petir CG perlu diwaspadai dengan menyebarkan informasi ke semua lapisan masyarakat.

Di Kabupaten Gowa informasi mengenai kejadian sambaran petir cukup terbatas. Sementara itu sambaran petir telah menimbulkan dampak secara langsung kepada masyarakat. Melansir dari laman Kompas.com (15/01/2019) empat pelatih tentara tersambar petir di Desa Pakatto, Kecamatan Bontomaranu, tiga orang mengalami kritis dan satu orang tewas. Sebuah rumahpun menjadi sasaran ganasnya sambaran petir, dikutip dari laman Metrotvnews.com (11/01/2020) sebuah rumah di Kampung Dato Panggentungan, Kelurahan Tamarunang, Kecamatan Somba Opu terkena ledakan yang berasal dari sambaran petir akibatnya satu keluarga meninggal dunia. Hal ini merupakan salah satu bukti bahwa sambaran petir sangat berbahaya dan perlu diwaspadai karena dapat merugikan bahkan mengancam keselamatan jiwa di Kabupaten Gowa.

Karakteristik wilayah Kabupaten Gowa yang berpotensi terjadinya pembentukan awan cumulonimbus sehingga memiliki potensi mengalami kejadian sambaran petir lebih tinggi serta dapat menimbulkan dampak yang merugikan bagi masyarakat. Oleh karena itu, upaya mengurangi dampak sambaran petir sangat diperlukan, sehingga informasi yang berhubungan dengan petir menjadi sangat perlu. Informasi tersebut bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai kejadian petir serta sebagai upaya mitigasi untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan sambaran petir. Hal inilah yang melatar belakangi penelitian untuk mengkaji sambaran petir di Kabupaten Gowa.

Penelitian ini mengkaji petir jenis CG dengan mengambil kasus pada Tahun 2017-2019 untuk mengetahui densitas/kerapatan kejadian sambaran petir CG yang telah terjadi di Kabupaten Gowa. Kejadian sambaran petir CG dianalisis secara spasiotemporal yang dibantu dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG). Analisis spasiotemporal digunakan untuk memetakan, membandingkan dan menjelaskan kecenderungan fenomena kejadian petir CG dengan fenomena-fenomena lain yang ada di permukaan bumi pada periode yang sama berdasarkan aspek terestrial (elevasi, dan penggunaan lahan) serta curah hujan. Berdasarkan integrasi kedua aspek tersebut maka dapat diketahui distribusi kejadian sambaran petir CG untuk mengetahui densitas/kerapatan sambaran petir CG, daerah dan waktu yang memiliki aktivitas sambaran petir CG sangat tinggi sebagai rekomendasi upaya mitigasi kepada masyarakat agar dapat meminimalisir kerugian yang akan terjadi akibat sambaran petir CG.

METODE

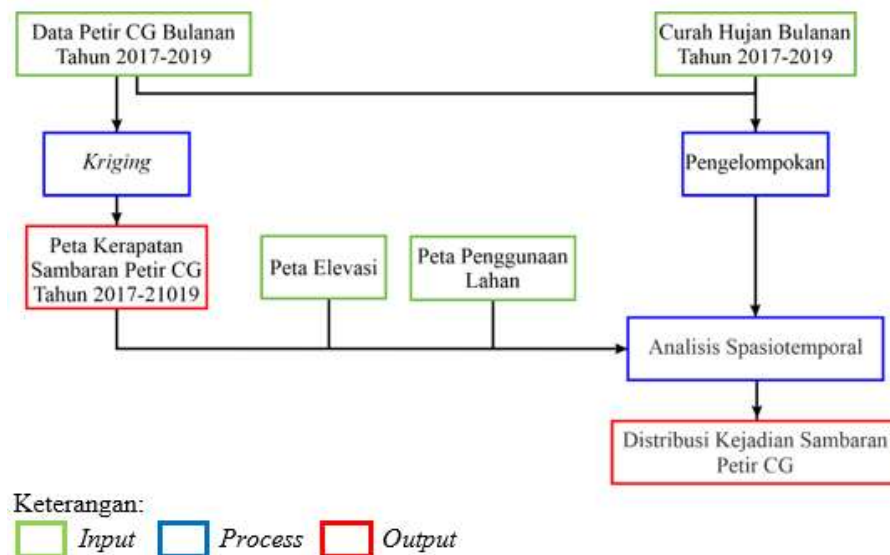
Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif yang dianalisis secara spasiotemporal. Analisis spasiotemporal digunakan untuk menjelaskan dan membandingkan fenomena kejadian petir CG dengan fenomena-fenomena yang ada di permukaan bumi pada periode yang sama berdasarkan aspek terestrial (elevasi, dan penggunaan lahan) serta curah hujan sesuai dengan variabel dalam penelitian. Hasil analisis dalam penelitian ini hanya dipaparkan secara visual (peta, diagram, dan grafik) yang dikembangkan berdasarkan studi literatur yang dikaji sesuai dengan tujuan dalam penelitian.

Dalam penelitian ini, alat yang digunakan yaitu Laptop, *software* pengolahan data spasial ArcGIS 10.4.1, Microsoft Excel 2013. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian berupa data sekunder. Data-data yang diperlukan dalam penelitian, yaitu:

Tabel 1. Data-data yang Diperlukan dalam Penelitian

Variabel	Data yang Digunakan	Sumber Data
Densitas/ kerapatan Sambaran Petir	Data Petir CG Tahun 2017- 2019 dari Sensor Lighting Ditector	BMKG Stasiun Geofisika Kelas II Gowa
Elevasi	Peta Elevasi	Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kab. Gowa
Penggunaan Lahan	Peta Penggunaan Lahan	Balai Pemantapan Konservasi Hutan Wilayah VII Makassar
Curah Hujan	Data Curah Hujan Bulanan Tahun 2017-2019	Badan Pusat Statistik

Prosedur dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2 Penelitian diawali dengan mengumpulkan data, lalu dilanjutkan dengan melakukan analisis secara spasiotemporal yang dibantu dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) terhadap kejadian petir CG berdasarkan aspek terestrial (elevasi, dan penggunaan lahan) serta curah hujan Kabupaten Gowa. Data petir akan disandingkan dengan data curah hujan yang dikelompokkan berdasarkan bulanan pada tahun yang sama dan disajikan dalam grafik menggunakan Microsoft Excel 2013. Selanjutnya pengolahan data dilakukan dengan membuat peta densitas/ kerapatan sambaran petir CG, Peta densitas/ kerapatan sambaran petir CG dibuat dengan model *Kriging* dari data petir CG BMKG Stasiun Geofisika Kelas II Gowa menggunakan *software* ArcGIS 10.4.1. Kemudian peta densitas/ kerapatan sambaran petir CG akan disandingkan dengan peta elevasi, dan peta penggunaan lahan. Kemudian menganalisis klasifikasi elevasi dan jenis penutupan lahan yang memiliki kerapatan sambaran petir CG sangat tinggi berdasarkan priode tahunan yang sama dan disajikan dalam diagram menggunakan Microsoft Excel 2013 untuk mengetahui elevasi dan jenis penggunaan lahan yang memiliki aktivitas sambaran petir CG sangat tinggi.



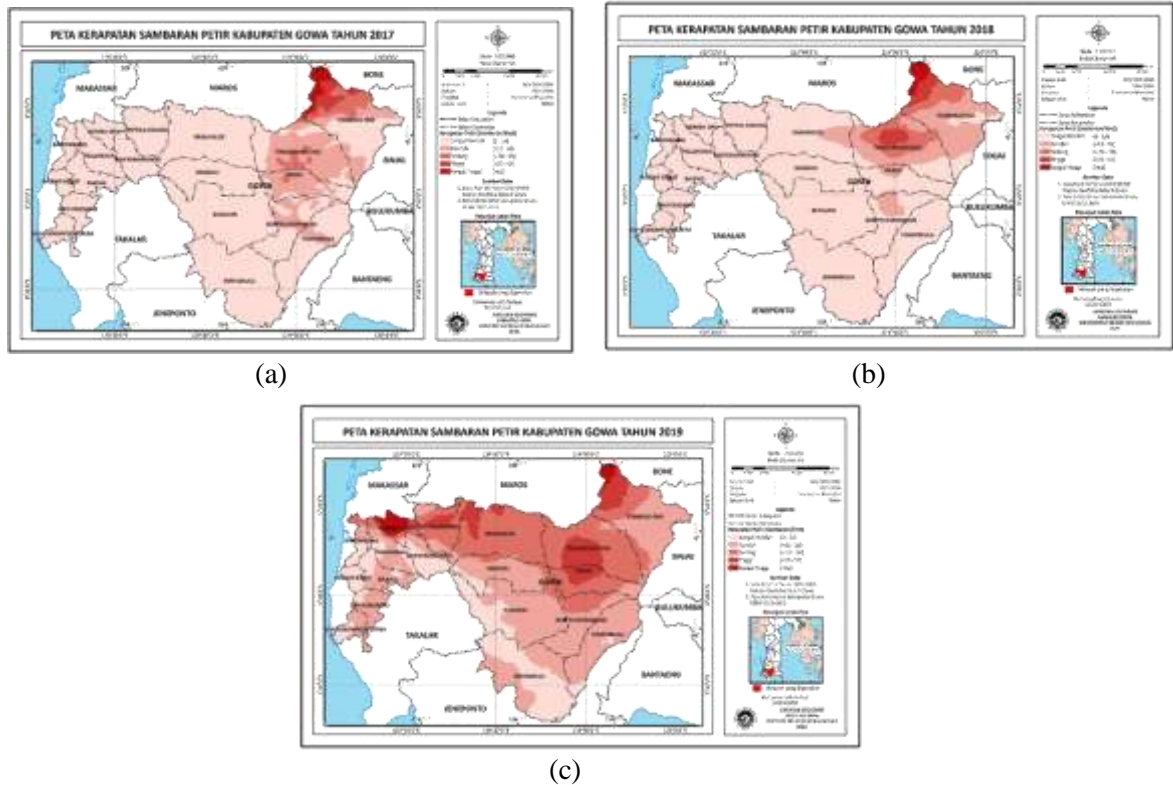
Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian

Dari hasil analisis spasiotemporal dapat diketahui distribusi kejadian sambaran petir CG sebagai bukti pendukung sehingga dapat diperoleh densitas/ kerapatan kejadian sambaran petir CG, daerah dan waktu yang memiliki kerapatan dan intensitas sambaran petir CG sangat tinggi berdasarkan aspek terestrial (elevasi, dan penggunaan lahan) serta curah hujan Kabupaten Gowa. Kemudian hasil analisis akan dikembangkan berdasarkan studi literatur yang dikaji sesuai dengan tujuan dalam penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

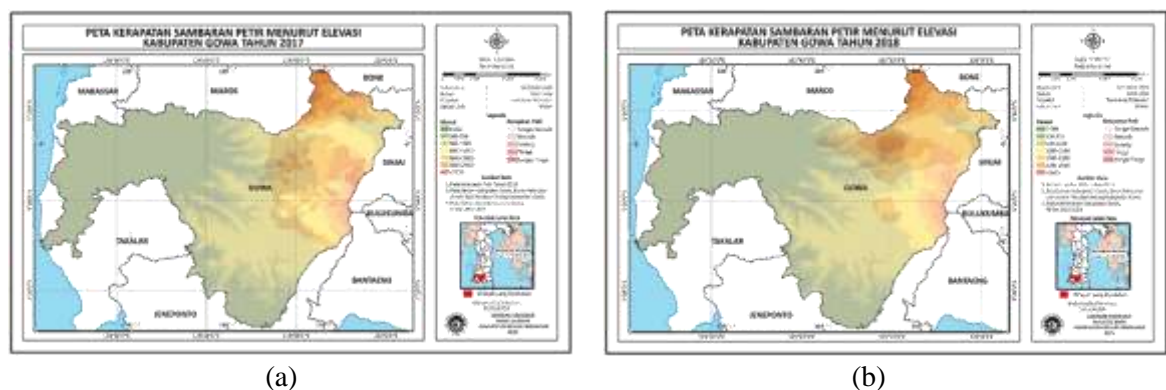
1. Kerapatan Sambaran Petir CG

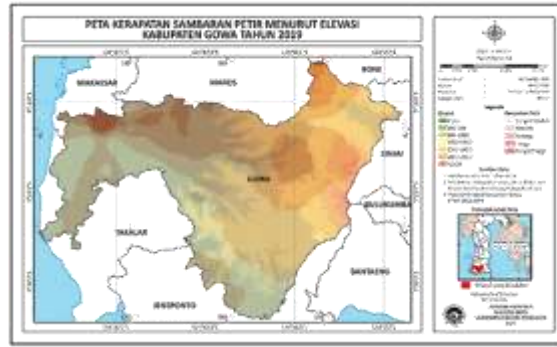


Gambar 2. Peta Kerapatan Sambaran Petir Kabupaten Gowa
(a) Tahun 2017 (b) Tahun 2018 (c) Tahun 2019

Dari Gambar 3. peta kerapatan sambaran petir diklasifikasikan ke dalam lima kelas menggunakan *software* ArcGIS 10.4.1, yakni kelas sangat rendah ($0-13$ sambaran/ Km^2), rendah ($>13-26$ sambaran/ Km^2), sedang ($>26-39$ sambaran/ Km^2), tinggi ($>39-52$ sambaran/ Km^2), dan sangat tinggi (>52 sambaran/ Km^2). Berdasarkan Gambar 4.2 dan 4.3 kerapatan sambaran petir dominan sangat rendah dan meningkat ke bagian Timur Laut sampai Timur Kabupaten Gowa, dimana kecamatan yang memiliki tingkat kerapatan sambaran petir sangat tinggi yaitu Kecamatan Tombolopao. Sedangkan pada Gambar 4.4 kerapatan sambaran petir memiliki variasi yang beragam dimana di bagian Barat Laut tepatnya pada Kecamatan Sumba Opu serta bagian Timur Laut yakni Kecamatan Tombolo Pao memiliki tingkat kerapatan sambaran petir sangat tinggi.

2. Kerapatan Sambaran Petir CG dengan Elevasi

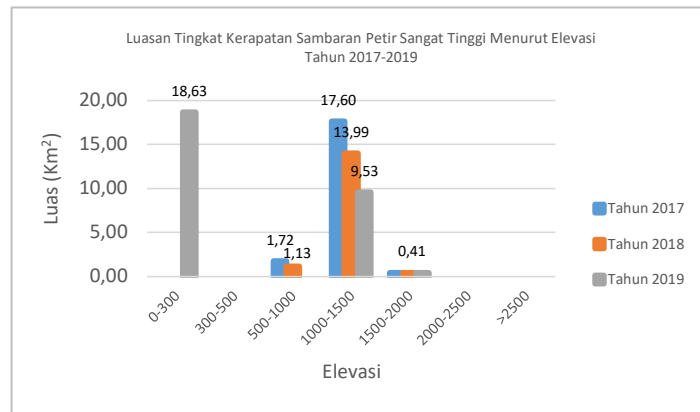




(c)

Gambar 3. Peta Kerapatan Sambaran Petir Menurut Elevasi Kabupaten Gowa
(a) Tahun 2017 (b) Tahun 2018 (c) Tahun 2019

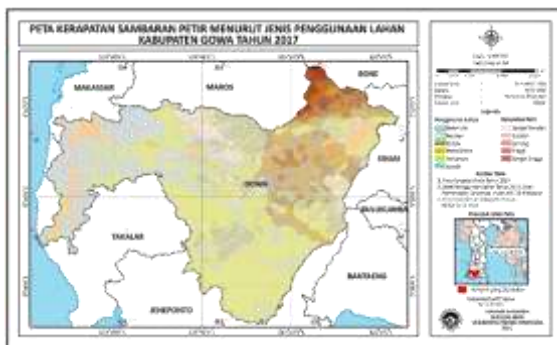
Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat klasifikasi elevasi yang memiliki kerapatan sambaran petir CG sangat tinggi berdasarkan priode tahunan yang sama dan disajikan dalam diagram batang menggunakan Microsoft Excel 2013 untuk mengetahui elevasi yang memiliki aktivitas sambaran petir CG sangat tinggi. Berikut diagram elevasi yang memiliki tingkat kerapatan sambaran petir sangat tinggi, dapat dilihat pada Gambar 4.



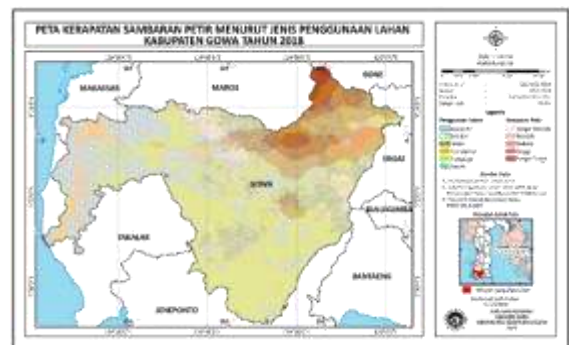
Gambar 4. Diagram Luasan Kerapatan Sambaran Petir Sangat Tinggi Menurut Elevasi Tahun 2017-2019

Berdasarkan Gambar 4 di Tahun 2017 kerapatan sambaran petir sangat tinggi meningkat pada elevasi 1000-1500 mdpl dan menurun di elevasi selanjutnya. Pada Tahun 2018 kerapatan sambaran petir sangat tinggi juga meningkat pada elevasi 1000-1500 mdpl. Sedangkan pada Tahun 2019 pada elevasi 0-300 mdpl tingkat kerapatan sambaran petir tinggi kemudian menurun pada elevasi 300-500, selanjutnya meningkat pada elevasi 1000-1500 dan elevasi selanjutnya tingkat sambaran petir sangat tinggi menurun.

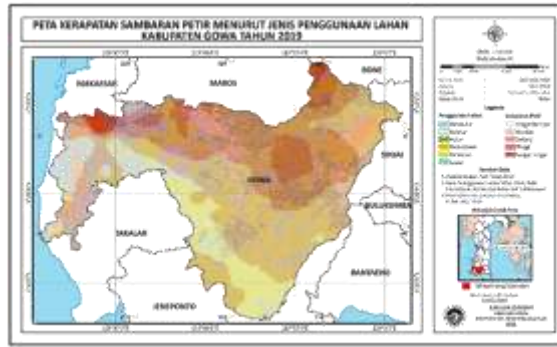
3. Kerapatan Sambaran Petir CG dengan Penggunaan Lahan



(a)



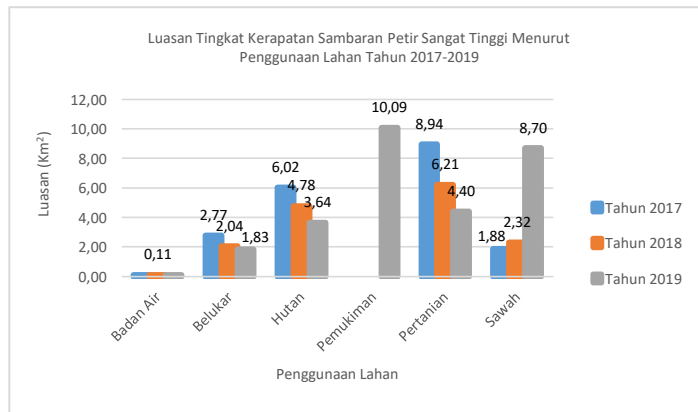
(b)



(c)

Gambar 5. Peta Kerapatan Sambaran Petir Menurut Jenis Penggunaan Lahan Kabupaten Gowa (a) Tahun 2017 (b) Tahun 2018 (c) Tahun 2019

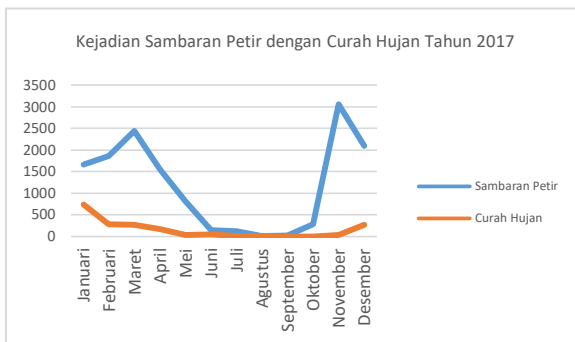
Pada Gambar 5 dapat dilihat jenis penggunaan lahan yang memiliki kerapatan sambaran petir CG sangat tinggi berdasarkan priode tahunan yang sama dan disajikan dalam diagram batang menggunakan Microsoft Excel 2013 untuk mengetahui jenis penggunaan lahan yang memiliki aktivitas sambaran petir CG sangat tinggi. Berikut diagram jenis penggunaan lahan yang memiliki tingkat kerapatan sambaran petir sangat tinggi, dapat dilihat pada Gambar 6.



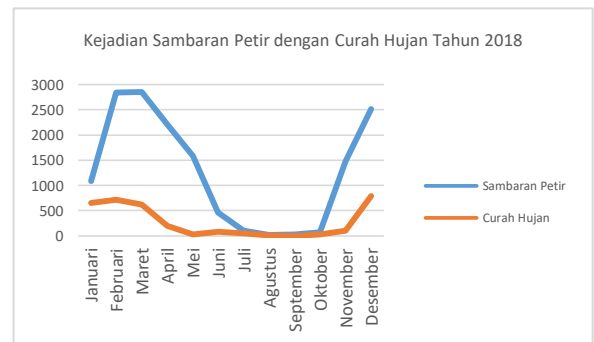
Gambar 6. Diagram Luasan Kerapatan Sambaran Petir Sangat Tinggi Menurut Jenis Penggunaan Lahan Tahun 2017- 2019

Berdasarkan Gambar 6 di Tahun 2017 urutan diagram paling tinggi ke rendah dari kerapatan sambaran petir sangat tinggi menurut jenis penggunaan lahan berturut-turut yakni pertanian, hutan, belukar, sawah, badan air, dan pemukiman. Pada Tahun 2018 kerapatan sambaran petir sangat tinggi menurut jenis penggunaan lahan secara berturut-turut dari tinggi ke rendah yakni pada jenis penggunaan lahan pertanian, hutan, sawah, belukar, badan air, dan pemukiman. Sedangkan pada Tahun 2019 kerapatan sambaran petir sangat tinggi berturut-turut terjadi pada lahan pemukiman, sawah, pertanian, hutan, belukar, dan badan air.

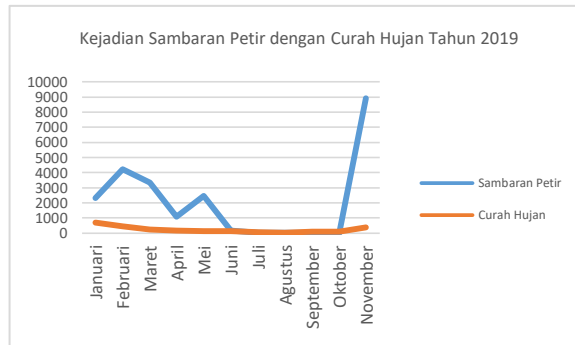
4. Kerapatan Sambaran Petir CG dengan Curah Hujan



(a)



(b)



(c)

Gambar 7. Grafik Kejadian Sambaran Petir dengan Curah Hujan
(a) Tahun 2017, (b) Tahun 2018, (c) Tahun 2019

Pada Gambar 7 di Tahun 2017 puncak kejadian sambaran petir terbanyak yaitu pada Nopember, sedangkan puncak curah hujan terjadi pada Januari. Pada Tahun 2018 menunjukkan puncak kejadian sambaran petir terbanyak yaitu pada Maret, sedangkan puncak curah hujan terjadi pada Desember. Kemudian Tahun 2019 menunjukkan puncak kejadian sambaran petir terbanyak yaitu bulan Desember dan seiring dengan kejadian puncak curah hujan. Kemudian kejadian sambaran petir dan curah hujan terendah pada Tahun 2017, 2018, dan 2019 sama-sama terjadi pada bulan Agustus.

Pembahasan

1. Kerapatan Sambaran Petir CG

Analisis kerapatan sambaran petir dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode kriging pada software ArcGIS 10.4.1. Metode kriging dengan menggunakan model semivariogram karena dapat merepresentasikan perbedaan spasial dan nilai antara semua titik kejadian, serta menunjukkan bobot yang digunakan dalam proses interpolasi. Metode kriging memiliki sifat nilai rendah berada dekat dengan nilai rendah dan nilai tinggi berada dekat dengan nilai tinggi. Sehingga analisis kerapatan sambaran petir sangat cocok menggunakan metode ini karena titik kejadian petir tersebar secara acak, dimana sesuai dengan titik sampel yang digunakan pada metode kriging. Selain itu, visual grafis hasil interpolasi kriging lebih halus untuk kelas kerapatan sambaran petir dibandingkan metode interpolasi lainnya. Nilai kerapatan yang dihasilkan juga sesuai dengan nilai di sekitar titik sampel yang dihitung, sehingga sesuai dengan jumlah kejadian sambaran petir di lokasi penelitian (Putri 2019).

Kerapatan sambaran petir dalam penelitian ini diklasifikasikan ke dalam lima kelas, yakni kelas sangat rendah (0–13 sambaran/ Km²), rendah (>13–26 sambaran/ Km²), sedang (>26–39 sambaran/ Km²), tinggi (>39–52 sambaran/ Km²), dan sangat tinggi (>52 sambaran/ Km²). Susanto (2018) menjelaskan bahwa semakin tinggi nilai kerapatan petirnya maka akan semakin rawan daerah tersebut. Pada penelitian ini daerah yang dikatakan rawan adalah daerah yang mempunyai tingkat kerapatan sambaran petir sangat tinggi. Daerah yang rawan terhadap sambaran petir harus diwaspadai jika akan terjadi petir. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada Tahun 2017 dan 2018 Kecamatan Tombolopao memiliki tingkat kerapatan sambaran petir sangat tinggi sedangkan pada Tahun 2019 Kecamatan yang memiliki tingkat kerapatan sambaran petir sangat tinggi yaitu Somba Opu dan Tombolopao.

Keadaan rapat atau tidaknya sambaran petir yang terjadi pada suatu wilayah adalah akibat dari pengaruh adanya proses pembentukan dan pergerakan awan petir yaitu awan Cumulonimbus yang memiliki intensitas daya isolasi yang berbeda-beda didalam awan, sehingga kerapatan sambaran petir tidak selalu rata untuk menyebar di seluruh wilayah (Puspitasari, I. dan Supardiyono, 2014). Hasil penelitian ini bisa saja berubah pada tahun berikutnya, dikarenakan penelitian ini hanya menggunakan data tiga tahun. Namun, perlu diketahui bahwa serendah apapun tingkat kerapatan sambaran petir di suatu

wilayah, tetap dapat mengancam kehidupan manusia karena seluruh aktivitas manusia terjadi di permukaan bumi, sehingga sambaran petir CG sangat berbahaya dan dapat menjadi ancaman bagi masyarakat karena dapat menyebabkan dampak negatif seperti kerusakan pada bangunan dan perangkat elektronik, pohon tumbang, bahkan mengancam keselamatan jiwa (Putri, 2019).

2. Kerapatan Sambaran Petir CG dengan Elevasi

Daerah penelitian yang memiliki kerapatan sambaran petir sangat tinggi diamati menggunakan peta elevasi. Berdasarkan hasil penelitian Gambar 4.8 kerapatan sambaran petir sangat tinggi Tahun 2017 dan 2018 meningkat pada elevasi 1000-1500 mdpl dan menurun di elevasi selanjutnya. Sedangkan pada Tahun 2019 di elevasi 0-300 mdpl tingkat kerapatan sambaran petir tinggi kemudian menurun pada elevasi 300-500, selanjutnya meningkat pada elevasi 1000-1500 dan elevasi selanjutnya tingkat sambaran petir sangat tinggi menurun.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori yang dikemukakan Bemmelen (1949) dalam Ridho, et al. (2019) semakin tinggi permukaan bumi, maka semakin tinggi frekuensi sambaran petir, tetapi tidak berlaku ketika ketinggiannya mencapai 1500-1800 mdpl. Daerah tinggi seperti gunung dapat meningkatkan petir CG, hal ini disebabkan oleh pengangkatan uap air yang cukup banyak dari laut dan proses peningkatan massa udara hangat secara orografis yang dapat memicu pembentukan awan konvektif terutama awan cumulonimbus yang merupakan cikal bakal terjadinya petir (Ridho, et al., 2019). Tingkat frekuensi sambaran petir ditemukan berbeda dari satu daerah pada Tahun 2019 dimana pada elevasi 0-300 memiliki tingkat sambaran petir sangat tinggi dibandingkan dengan Tahun 2017 dan 2018. Hal tersebut dikarenakan proses pembentukan dan pergerakan awan petir yaitu awan Cumulonimbus yang memiliki intensitas daya isolasi yang berbeda-beda di dalam awan, sehingga kerapatan sambaran petir tidak selalu rata untuk menyebar di seluruh wilayah (Puspitasari, I. dan Supardiyono, 2014).

3. Kerapatan Sambaran Petir CG dengan Penggunaan Lahan

Kerapatan sambaran petir sangat tinggi di Tahun 2017 terjadi pada jenis penggunaan lahan berturut-turut dari tinggi kerendah yakni pertanian, hutan, belukar, sawah, badan air, dan pemukiman. Pada Tahun 2018 kerapatan sambaran petir sangat tinggi secara berturut-turut dari tinggi kerendah yakni pada jenis penggunaan lahan pertanian, hutan, sawah, belukar, badan air, dan pemukiman. Sedangkan pada Tahun 2019 kerapatan sambaran petir sangat tinggi berturut-turut terjadi pada lahan pemukiman, sawah, pertanian, hutan, belukar, dan badan air.

Pada hasil penelitian ini, peneliti tidak menemukan teori yang mendukung mengenai aktivitas sambaran petir yang meningkat pada lahan pertanian. Sedangkan pada penggunaan lahan permukiman terjadi peningkatan sambaran petir dikarenakan daerah permukiman, baik di kota-kota besar atau di kota kecil berpotensi untuk terkena sambaran petir lebih banyak karena keberadaan bangunan-bangunan yang tinggi dan terdapat objek-objek seperti tower BTS yang merupakan struktur pemicu petir (Putri, 2019). Beberapa studi juga telah menganalisis hubungan antara tipe LULC dan frekuensi sambaran petir CG. Garcia, et al. (2015) menemukan bahwa area perkotaan, pertambangan dan industri lebih sering terjadi sambaran petir. Sehubungan dengan penggunaan lahan alami, area hutan dan semak belukar merupakan daerah dengan kategori petir CG terlihat meningkat karena memiliki kelembaban yang tinggi.

4. Kerapatan Sambaran Petir CG dengan Curah Hujan

Pada penelitian ini kejadian sambaran petir akan disandingkan dengan data curah hujan yang dikelompokkan berdasarkan periode bulanan pada tahun yang sama. Dari Gambar 7 di Tahun 2017 puncak kejadian sambaran petir terbanyak yaitu pada Nopember, sedangkan puncak curah hujan terjadi pada Januari. Pada Tahun 2018 menunjukkan puncak kejadian sambaran petir terbanyak yaitu pada Maret, sedangkan puncak curah hujan terjadi pada Desember. Kemudian Tahun 2019 menunjukkan puncak kejadian sambaran petir terbanyak yaitu bulan Desember dan

seiring dengan kejadian puncak curah hujan. Kemudian kejadian sambaran petir dan curah hujan terendah pada Tahun 2017, 2018, dan 2019 sama-sama terjadi pada bulan Agustus.

Hasil analisis jumlah kejadian sambaran petir dan curah hujan pada Tahun 2017 dan 2018 untuk puncak curah hujan dan kejadian sambaran petir tidak menunjukkan pada periode bulan yang sama, dimana Tahun 2017 kejadian sambaran petir terbanyak yakni pada Nopember sedangkan puncak curah hujan terjadi pada Januari. Kemudian di Tahun 2018 puncak kejadian sambaran petir terbanyak yaitu pada Maret, sedangkan puncak curah hujan terjadi pada Desember. Namun, Tahun 2019 untuk puncak curah hujan dan kejadian sambaran petir menunjukkan pada periode bulan yang sama yakni sama-sama terjadi pada Desember. Hal ini dikarenakan tidak selamanya kejadian hujan disertai dengan kejadian petir. Petir dapat menjadi indikator untuk penentu curah hujan tetapi tidak semua wilayah demikian (Marzuki, 2016).

SIMPULAN

Berdasarkan tujuan dalam penelitian pada penjabaran hasil dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Kerapatan sambaran petir pada Tahun 2017 dan 2018 kerapatan sambaran petir sangat tinggi terjadi di Kecamatan Tombolopao. Sedangkan pada Tahun 2019 Sumba Opu dan Tombolo Pao memiliki tingkat kerapatan sambaran petir sangat tinggi. Hasil penelitian ini bisa saja berubah pada tahun berikutnya, dikarenakan penelitian ini hanya menggunakan data tiga tahun. Berdasarkan aspek terestrial (elevasi dan penggunaan lahan) serta curah hujan di Kabupaten Gowa Tahun 2017-2019 dapat diketahui daerah serta waktu yang memiliki kerapatan dan intensitas sambaran petir sangat tinggi. Pada Tahun 2017 dan 2018 kerapatan sambaran petir sangat tinggi terjadi pada elevasi 1000-1500 mdpl dan jenis penggunaan lahan pertanian, puncak curah hujan dan kejadian sambaran petir tidak menunjukkan periode bulan yang sama, Tahun 2017 kejadian sambaran petir terbanyak yakni Nopember sedangkan puncak curah hujan terjadi Januari, Tahun 2018 kejadian sambaran petir terbanyak yaitu Maret, sedangkan puncak curah hujan terjadi Desember. Kemudian Tahun 2019 kerapatan sambaran petir sangat tinggi terjadi pada elevasi 0-300 dan 1000-1500 mdpl serta jenis penggunaan lahan pemukiman, puncak curah hujan dan kejadian sambaran petir menunjukkan periode bulan yang sama yakni pada Desember.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS [Badan Pusat Statistik]. (2020). *Kabupaten Gowa dalam Angka 2020*. Gowa: Badan Pusat Statistik Kabupaten Gowa.
- Feng, X., dan Liu, X. (2015). Comprehensive Estimate and Zoning of Lightning Disaster Vulnerability Risk in Inner Mongolia. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 2015(1): 166-168. URL: caod.oriprobe.com/articles/43716502/Comprehensive_Estimate_and_Zoning_of_Lightning_Disaster_Vulnerability_.html.
- Garcia, M. M., Martin, J. R., Soriano, L. R., dan D'Avila, F. P. (2015). Observed Impact Of Land Uses And Soil Types On Cloud-To-Ground Lightning In Castilla-Leon (Spain). *Atmospheric Research*, 166: 233-238. Doi: 10.1016/j.atmosres.2015.07.009.
- Gunawan, T., dan Pandiangan, L. N. L. (2014). Analisis Tingkat Kerawanan Bahaya Sambaran Petir dengan Metode Simple Additive Weighting di Provinsi Bali. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 15(3): 193-201.
- Heriyanto, A., Sugiyono, D., dan Faisal. (2019). Karakteristik Pola Sambaran Petir Cloud to Ground (CG) di Wilayah Subulussalam. *MEGASAINS*, 10(1): 20- 25.
- Kompas.com. (2019/01/15). Anggota TNI Tewas Tersambar Petir Seusai Latihan, 3 Rekannya Kritis. URL: regional.kompas.com/read/2019/01/15/08130271/anggota-tni-tewas-tersambar-petir-seusai-latihan-3-rekannya-kritis. Diakses pada tanggal 27 Mei 2020.

- Marzuki, A. S. (2016). Distribusi Spasial dan Temporal Petir di Sumatera Barat. *Jurnal Fisika Unand*, 5(4): 303-312.
- Metrotvnews.com. (2020/01/11). Satu Keluarga di Gowa Tewas Diduga Disambar Petir. URL: www.metrotvnews.com/play/NrWCRxaQ-satu-keluarga-di-gowa-tewas-diduga-disambar-petir. Diakses pada tanggal 27 Mei 2020.
- Narut, F., Wahid, A., dan Sumawan. (2018). Karakterisasi Peristiwa Petir di Wilayah Kota Kupang serta Keterkaitannya dengan Curah Hujan. *Jurnal Fisika*, 3(2): 110-116.
- Pratama, D. A., Kurniawan, R. B., dan Dica, O. R. (2017). Korelasi Frekuensi Sambaran Petir Terhadap Intensitas Curah Hujan di Kota Manado Tahun 2016. *Unnes Physics Journal*, 6(1): 12-18.
- Priadi, R. dan Hududillah, T. H. (2018). Risk Level Analysis of Lightning Strike with Simple Additive Weighting Method in Gowa Region. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*, 8(1): 17-24.
- Puspitasari, I. dan Supardiyono. (2014). Analisa Pemetaan Kontur dan Kerapatan Petir dengan Lightning 2000 dan Metode Kriging di Surabaya Tahun 2000. *Jurnal Fisika*, 3(2): 39 – 45.
- Putri, A. P. (2019). Analisis Spasial Kerapatan Sambaran Petir di Wilayah Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2012 – 2016. *Skripsi*. Program Studi Geografi, Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ridho, G. N., Rahmanu, Y. A., Permatasari, A. Z., dan Nurjani, E. (2019). Analysis of Lightning Strike Density Based on Landform for Reducing the Risk of Death in Wonosobo District, Indonesia. *Proceeding Book Vol. 1, The 6th Annual Scientific Meeting on Disaster Research 2019 International Conference on Disaster Management in Indonesia Defense University, Bogor* on 18 – 19 June 2019, 14-30.
- Septiadi, D., Hadi, S., dan Tjasyono, B. (2011). Karakteristik Petir Dari Awan Kebumi dan Hubungannya dengan Curah Hujan. *Jurnal Sains Dirgantara*, 8(2): 129-138.
- Sokol, N.J., dan Rohli R.V. (2018). Land cover, lightning frequency, and turbulent fluxes over Southern Louisiana. *Applied Geography* 90(2018): 1-8. Doi: doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.11.003.
- Tribuntimur.com. (2019/02/01). Di Gowa Sering Terjadi Sambaran Petir? Ini Penjelasan BMKG Makassar. URL: makassar.tribunnews.com/2019/02/01/di-gowa-sering-terjadi-sambaran-petir-ini-penjelasan-bmkg-makassar. Diakses pada tanggal 27 Mei 2020.