
ANALISIS TINGKAT BAHAYA BENCANA ANGIN PUTING BELIUNG BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KABUPATEN SIDENRENG RAPPANG

Amin Nur Syafitri¹, Rosmini Maru², Ichsan Invanni³

^{1,2,3} Jurusan Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Makassar

Email : aminnursyafitri@gmail.com¹, rosmini.maru@unm.ac.id², ichsan.invanni@unm.ac.id³

ABSTRACT

This study aims to determine the physical characteristics, the hazard of tornado by utilizing Geographical Information System, as well as efforts to mitigate tornadoes in Sidenreng Rappang Regency. The parameters used to calculate the hazard are rainfall, surface temperature, slope, and land cover. The data used is secondary data obtained from related agencies. The data analysis technique is weighted tiered quantitative analysis by overlapping the parameter maps of tornado hazard levels. So that the results of the physical characteristics that determine the hazard of tornadoes in Sidenreng Rappang Regency are rainfall 1.501-2.000 mm/year, surface temperature 21-25°C, slope 0 - 8%, and land cover in the form of rice fields. The hazard of tornado in Sidenreng Rappang Regency in the low hazard class is 25% of the area, then in the moderate hazard class it is 39% of the area, and in the high level class it is 36% of the area. And as for disaster mitigation efforts in the form of spatial pattern planning, control of land conversion, construction of tornado resistant buildings, making green open spaces, and outreach to the community by considering the hazard of tornado disaster.

Keyword: Tornado, geographic information system, hazard

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik wilayah, tingkat bahaya bencana angin puting beliung dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis, serta upaya mitigasi bencana angin puting beliung di Kabupaten Sidenreng Rappang. Parameter yang digunakan yaitu curah hujan, suhu permukaan, kemiringan lereng, dan penutup lahan. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait. Teknik analisis data yaitu analisis kuantitatif berjenjang tertimbang dengan melakukan tumpang susun terhadap peta parameter tingkat bahaya bencana angin puting beliung. Sehingga diperoleh hasil karakteristik fisik yang menjadi faktor penentu tingkat bahaya bencana angin puting beliung di Kabupaten Sidenreng Rappang yaitu curah hujan 1.501 - 2.000 mm/tahun, suhu permukaan 21 - 25°C, kemiringan lereng 0 - 8%, dan jenis penutupan lahan berupa sawah. Tingkat bahaya bencana angin puting beliung di Kabupaten Sidenreng Rappang pada kelas tingkat bahaya rendah sebesar 25% luas wilayah, lalu pada kelas tingkat bahaya sedang sebesar 39% luas wilayah, dan pada kelas tingkat bahaya tinggi sebesar 36% luas wilayah. Dan adapun upaya mitigasi bencana berupa perencanaan pola ruang, pengendalian konversi lahan, pembangunan bangunan tahan angin puting beliung, pembuatan ruang terbuka hijau, serta penyuluhan kepada masyarakat dengan mempertimbangkan tingkat bahaya bencana angin puting beliung.

Kata Kunci: Angin puting beliung, sistem informasi geografis, tingkat bahaya

PENDAHULUAN

Ditinjau dari aspek geografis, klimatologis, dan demografis Indonesia merupakan negara yang rawan terjadi bencana alam. Berdasarkan data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) (2020a), Indonesia selama tahun 2019 tercatat mengalami 3.814 kejadian bencana yang didominasi oleh bencana hidrometeorologi, seperti angin puting beliung, banjir, tanah longsor, dan kekeringan. Bencana hidrometeorologi telah menjadi sebuah ancaman yang terus berulang sepanjang tahun dengan persentase kejadian yang mencapai 98%. BNPB juga mencatat bahwa sejak tahun 2010 hingga tahun 2019, bencana hidrometeorologi mendominasi kejadian bencana di wilayah Provinsi Sulawesi Selatan (BNPB, 2020b). Hal ini berarti perlu adanya peningkatan kewaspadaan masyarakat terhadap potensi terjadinya bencana meteorologi serta penting untuk melakukan langkah-langkah mitigasi agar dapat meminimalisir dampak kerusakan yang ditimbulkan oleh bencana.

Berdasarkan Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana “mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana”. Menurut Handoko, Nugraha dan Prasetyo (2017), yang menjadi aspek terpenting dalam hal mitigasi bencana adalah kegiatan penilaian terhadap kerentanan wilayah yang berpotensi menjadi daerah rawan bencana, adapun metode yang dapat digunakan adalah dengan mengkombinasikan antara metode Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Dengan memanfaatkan metode pembobotan atau *scoring* serta tumpang susun atau *overlay* pada SIG, maka akan sangat membantu dalam proses analisis dan penentuan nilai kerentanan suatu wilayah terhadap bencana. Selain itu agar dapat menghasilkan sebuah peta yang baik, maka diperlukan penggunaan perangkat lunak berbasis sistem informasi geografis yang menjadi sebuah sistem untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data yang bereferensi geografis. Sehingga akan sangat membantu dalam melakukan pemetaan bahaya terhadap bencana pada suatu wilayah (Handoko, Nugraha dan Prasetyo, 2017).

Angin puting beliung sebagai suatu bencana yang dapat mengancam jiwa serta dapat menimbulkan kerugian sudah seharusnya mendapatkan perhatian khusus. BNPB mencatat bahwa sepanjang tahun 2007-2019 telah terjadi bencana angin puting beliung sebanyak 16 kali di Kabupaten Sidenreng Rappang, Provinsi Sulawesi Selatan. Kejadian tersebut telah menimbulkan dampak kerugian berupa korban jiwa dan kerusakan pada bangunan (BNPB, 2020c). Bahkan pada awal tahun 2020, Kabupaten Sidenreng Rappang kembali mengalami kejadian bencana angin puting beliung. Terdapat 1.240 unit rumah yang mengalami kerusakan dan dua orang mengalami luka akibat kejadian ini (Purba, 2020).

Mengingat pentingnya untuk melakukan analisis dan penilaian tingkat bahaya bencana pada suatu wilayah demi kepentingan mitigasi bencana, maka perlu diadakan pengkajian terkait tingkat bahaya bencana angin puting beliung di wilayah Kabupaten Sidenreng Rappang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik curah hujan, suhu permukaan, kemiringan lereng dan penutupan lahan, agihan tingkat bahaya bencana angin puting beliung, serta upaya mitigasi bencana angin puting beliung di Kabupaten Sidenreng Rappang.

Bencana alam merupakan sebuah kejadian yang tidak terduga, terjadi secara tiba-tiba yang dapat menimbulkan kerugian material, korban jiwa dan kerusakan lingkungan (Suaib dan Qashlim, 2016). Dampak yang sangat parah dari bencana dapat terjadi jika ada dua kondisi yaitu adanya peristiwa atau gangguan yang mengancam serta dapat merusak (*hazard*) dan adanya kerentanan masyarakat (*vulnerability*). Jika terjadi *hazard*, tetapi masyarakat yang terdampak tidak memiliki kerentanan maka masyarakat tersebut dapat mengatasi sendiri peristiwa yang mengganggu tersebut. Istilah *hazard* atau bahaya diartikan sebagai fenomena alam luar biasa yang berpotensi merusak atau mengancam keselamatan manusia, sedangkan *vulnerability* atau kerentanan adalah kondisi yang mengurangi kemampuan masyarakat dalam mempersiapkan diri dalam menghadapi ancaman bencana (Purnama, 2017)

Angin puting beliung merupakan istilah yang digunakan untuk mendefinisikan kejadian angin kencang yang berputar yang keluar dari awan *Cumulonimbus* (Cb) yang memiliki

kecepatan lebih dari 34,8 knots atau 64,4 km/jam dan terjadi dalam durasi yang singkat (BMKG, 2010). Peristiwa angin puting beliung sering terjadi pada musim transisi (pancaroba) atau pada musim hujan dikarenakan banyaknya terbentuk awan *Cumulonimbus* pada musim tersebut. Umumnya waktu kejadian angin puting beliung pada siang atau sore hari dengan durasi kejadian yang singkat namun bersifat sangat merusak bagi daerah yang dilewati angin tersebut (Satriyabawa dan Pratama, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Fadillah (2019) di Kota Semarang menunjukkan bahwa umumnya daerah yang memiliki tingkat bahaya bencana angin puting beliung yang tinggi memiliki karakteristik wilayah dengan penggunaan lahan terbuka atau pemukiman, morfologi yang datar, suhu permukaan yang tinggi, dan curah hujan yang tinggi. Sehingga untuk menentukan tingkat bahaya bencana angin puting beliung dapat menggunakan parameter curah hujan, suhu permukaan, kemiringan lereng, dan penutupan lahan.

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) ialah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis serta sumber daya manusia yang berkerja bersama dalam satu sistem secara efektif untuk memasukkan, menyimpan, mengolah, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan data yang berbasis geografis (Hartoyo, dkk., 2010). SIG memungkinkan untuk melakukan kombinasi berbagai jenis data spasial maupun data non-spasial, sehingga dapat berguna dalam berbagai tahap penanggulangan bencana seperti menampilkan visualisasi peta daerah rawan bencana (Suaib dan Qashlim, 2016). Pemanfaatan SIG dalam mitigasi bencana dapat diterapkan dalam melakukan analisis kerentanan, kajian multi bencana, rencana evakuasi dan perencanaan lokasi pengungsian, mengerjakan skenario penanganan bencana yang tepat sasaran, pemodelan dan simulasi, serta melakukan kajian terkait dengan kerusakan yang diakibatkan oleh bencana (Fadillah, 2019).

Mitigasi merupakan serangkaian upaya yang dilakukan agar dapat mengurangi risiko akibat bencana, baik dengan pembangunan fisik maupun dengan penyadaran serta peningkatan kemampuan masyarakat dalam menghadapi ancaman bencana (UU No. 24, 2007). Terdapat dua kategori mitigasi bencana yaitu mitigasi struktural dan mitigasi non-struktural. Mitigasi struktural ialah upaya mitigasi melalui pembangunan prasarana fisik dengan memanfaatkan pendekatan teknologi, sedangkan mitigasi non-struktural yaitu upaya meminimalisir dampak bencana dengan cara menghindari area berbahaya, seperti penyusunan tata ruang kota, penerbitan aturan terkait penanggulangan bencana, atau kegiatan *capacity building* masyarakat untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana (Aryo dan Lubis, 2014).

METODE

Jenis Penelitian

Berdasarkan data yang digunakan maka jenis penelitian adalah penelitian kuantitatif. Menurut Siyoto dan Sodik (2015), desain penelitian kuantitatif dilakukan dengan menggunakan angka-angka, pengolahan statistik, struktur dan percobaan terkontrol. Sedangkan berdasarkan sifat permasalahan dalam penelitian, jenis penelitian digolongkan sebagai penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang berusaha untuk memecahkan permasalahan berdasarkan pada data-data yang ada, sehingga dapat dilakukan penyajian data, analisis data serta interpretasi data (Narbuko dan Achmadi, 2015).

Sasaran Penelitian

Sasaran dalam penelitian yaitu karakteristik fisik wilayah Kabupaten Sidenreng Rappang yang menjadi parameter dalam penentuan tingkat dan agihan bahaya bencana angin puting beliung yaitu curah hujan, suhu permukaan, kemiringan lereng dan jenis penutupan lahan, serta upaya mitigasi bahaya bencana angin puting beliung di Kabupaten Sidenreng Rappang

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September-November tahun 2020. Adapun lokasi yang dipilih dalam penelitian yaitu di Kabupaten Sidenreng Rappang, Provinsi Sulawesi

Selatan. Alasan pemilihan lokasi tersebut karena Kabupaten Sidenreng Rappang merupakan salah satu wilayah yang sering mengalami bencana angin puting beliung.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data sekunder yang dikumpulkan dari instansi terkait dan berupa hasil penginderaan jauh. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik dokumentasi. Teknik dokumentasi yaitu teknik pengumpulan data dengan mencari data variabel penelitian yang berupa catatan, transkrip, dan sebagainya (Siyoto dan Sodik, 2015).

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis kuantitatif berjenjang tertimbang menggunakan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* dan fungsi *Overlay*. Dalam penyusunan peta agihan bahaya bencana angin puting beliung digunakan 4 parameter. Keempat parameter tersebut yaitu curah hujan, suhu permukaan, kemiringan lereng, dan jenis penutupan lahan yang masing-masing akan dibuatkan peta. Kemudian setiap parameter dilakukan pembobotan menggunakan pendekatan AHP. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan pendekatan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika dari University of Pittsburg Amerika Serikat pada tahun 1970. Adapun untuk menentukan skor masing-masing sub-parameter merujuk pada rumus Davidson dan Shah (1997) dalam Widiyanto (2020) sebagai berikut:

$$W_j = \frac{n - r_j + 1}{\sum(n - r_j + 1)}$$

Dimana: W_j merupakan skor yang dinormalkan, n merupakan jumlah sub-parameter ($k = 1, 2, 3, \dots, n$), dan r_j merupakan posisi urutan sub-parameter.

Adapun nilai bobot untuk masing-masing parameter dan skoring terhadap sub-parameter untuk menentukan tingkat bahaya bencana angin puting beliung dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Bobot Parameter dan Skor Sub-parameter Bahaya Angin Puting Beliung

No.	Parameter	Sub-parameter	Bobot	Kelas	Skor
1	Curah hujan	> 2.500 mm/tahun	0,189	1	0,33
		2.001 – 2.500 mm/tahun		2	0,27
		1.501 – 2.000 mm/tahun		3	0,20
		1.001 – 1.500 mm/tahun		4	0,13
		≤ 1.000 mm/tahun		5	0,07
2	Suhu permukaan	31 – 35°C	0,109	1	0,33
		26 – 30°C		2	0,27
		36 – 40°C		3	0,20
		21 – 25°C		4	0,13
		≤ 20°C dan > 40°C		5	0,07
3	Kemiringan lereng	0 – 8%	0,351	1	0,33
		> 8 – 15%		2	0,27
		> 15 – 25%		3	0,20
		> 25 – 45%		4	0,13
		> 45%		5	0,07
4	Penutup lahan	Tanah terbuka	0,351	1	0,33
		Sawah, padang rumput		2	0,27
		Semak belukar		3	0,20
		Perkebunan, permukiman		4	0,13
		Hutan, badan air		5	0,07

Sumber: Hasil Pemobotan dan Penentuan Skor, 2020

Selanjutnya dilakukan proses tumpang susun (*overlay*) yang akan menghasilkan peta baru dengan *polygon* baru yang merupakan wilayah perpotongan area sub-parameter. Adapun

untuk pemberian nilai masing-masing *polygon* baru tersebut adalah dengan menggunakan persamaan berikut:

$$N = (0,189 * CH) + (0,109 * T) + (0,351 * L) + (0,351 * TL)$$

Dimana, N merupakan skor hasil tumpang susun, CH merupakan skor sub-parameter curah hujan, T merupakan skor sub-parameter suhu permukaan, L merupakan skor sub-parameter kemiringan lereng, dan TL merupakan skor sub-parameter penutup lahan.

Skor hasil tumpang susun merupakan nilai yang digunakan untuk menentukan kelas pada klasifikasi tingkat bahaya angin puting beliung. Tingkat bahaya angin puting beliung dikelompokkan dalam tiga kelas yaitu rendah, sedang dan tinggi. Kelas bahaya ditentukan berdasarkan nilai interval yang dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Nilai Interval Kelas Bahaya} = \frac{\text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

Klasifikasi pada peta tingkat bahaya bencana angin puting beliung sebagai berikut:

Tabel 2 Nilai Rentang Kelas Tingkat Bahaya Angin Puting Beliung

No.	Rentang Kelas	Tingkat Bahaya
1	$\leq 0,15666$	Rendah
2	$0,15667 - 0,24333$	Sedang
3	$\geq 0,24334$	Tinggi

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

HASIL DAN PEMBAHASAN

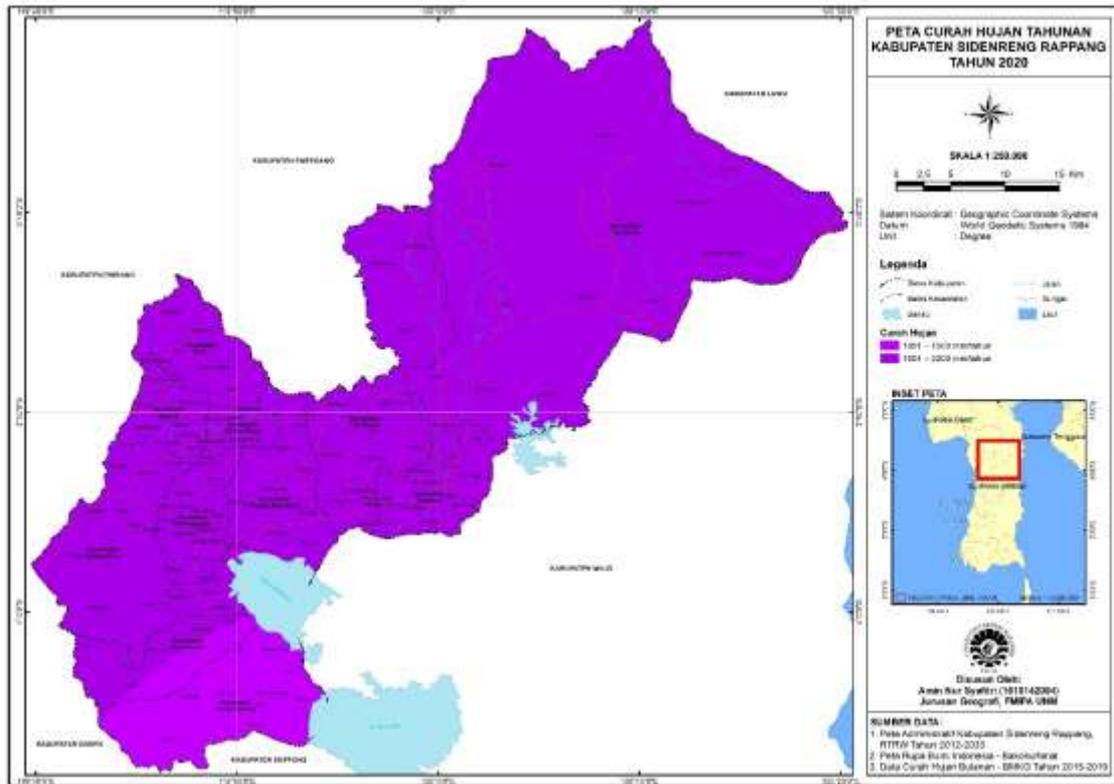
Hasil

Gambaran Umum Daerah Penelitian

Secara astronomis, Kabupaten Sidenreng Rappang berada di antara $3^{\circ}43' - 4^{\circ}09'$ LS dan $119^{\circ}41' - 120^{\circ}10'$ BT. Dan secara geografis di sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Enrekang dan Kabupaten Pinrang, di sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Luwu dan Kabupaten Wajo, di sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Barru dan Kabupaten Soppeng, serta di sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Pinrang dan Kota Pare-pare. Ibu kota Kabupaten Sidrap adalah Kota Pangkajene dengan luas wilayah $1.922,50 \text{ km}^2$, yang secara administratif terbagi menjadi 11 Kecamatan, 38 Desa dan 68 Kelurahan (BPS Kab. Sidrap, 2019).

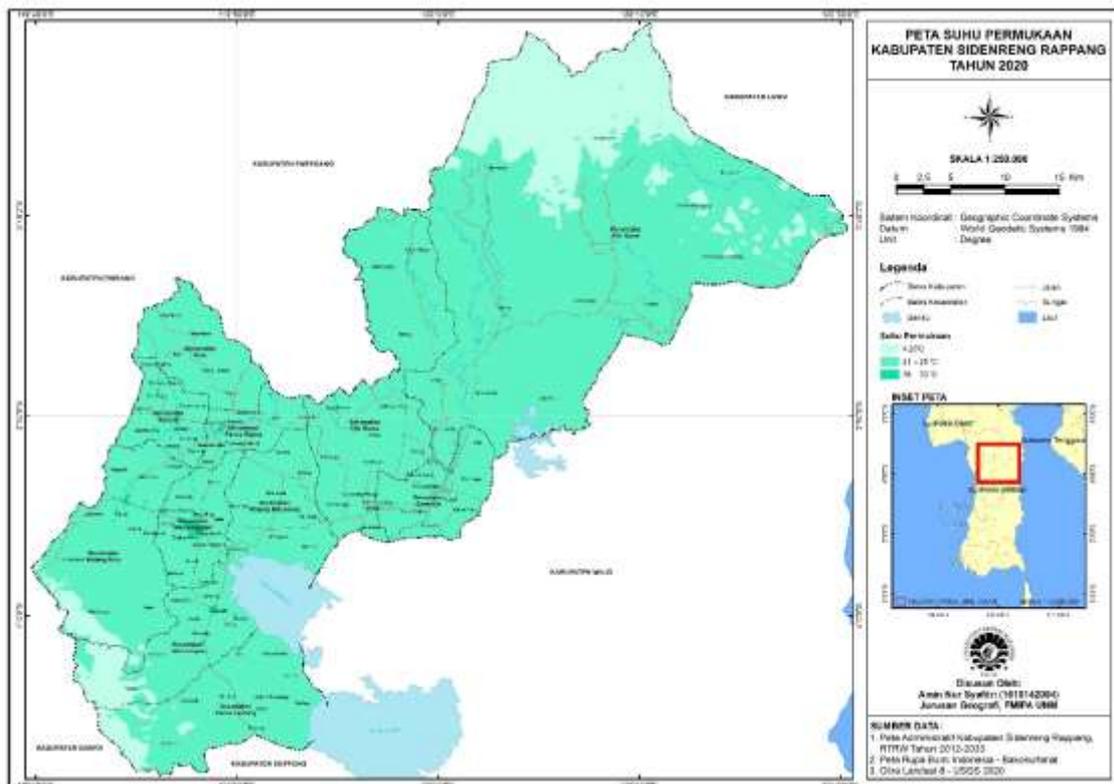
Curah Hujan

Jumlah rata-rata curah hujan tahunan dibagi menjadi lima kelas yaitu: 1) > 2.500 mm/tahun; 2) $2.001 - 2.500$ mm/tahun; 3) $1.501 - 2.000$ mm/tahun; 4) $1.001 - 1.500$ mm/tahun; dan 5) ≤ 1.000 mm/tahun. Adapun untuk wilayah Kabupaten Sidenreng Rappang hanya terdapat dua kelas curah hujan yaitu $1.501 - 2.000$ mm/tahun dan $1.001 - 1.500$ mm/tahun. Sebaran curah hujan tahunan di Kabupaten Sidenreng Rappang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Peta Curah Hujan Kabupaten Sidenreng Rappang

Suhu Permukaan



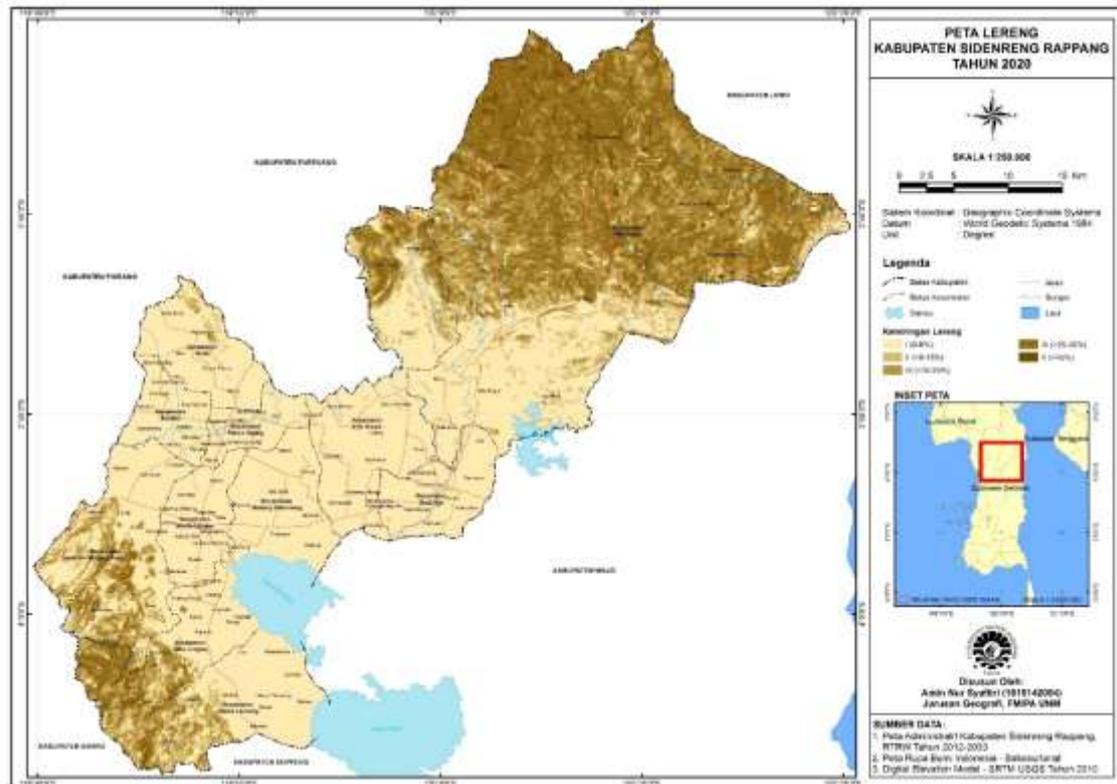
Gambar 2 Peta Suhu Permukaan Kabupaten Sidenreng Rappang

Estimasi nilai suhu permukaan pada penelitian ini dibagi menjadi enam kelas yaitu: 1) $\leq 20^{\circ}\text{C}$; 2) $21-25^{\circ}\text{C}$; 3) $26-30^{\circ}\text{C}$; 4) $31-35^{\circ}\text{C}$; 5) $35-40^{\circ}\text{C}$; dan 6) $> 40^{\circ}\text{C}$. Adapun untuk wilayah Kabupaten Sidenreng Rappang hanya terdapat tiga kelas suhu permukaan yaitu $\leq 20^{\circ}\text{C}$, $21-$

25°C, dan 26-30°C. Sebaran suhu permukaan di wilayah Kabupaten Sidenreng Rappang dapat dilihat pada Gambar 2.

Kemiringan Lereng

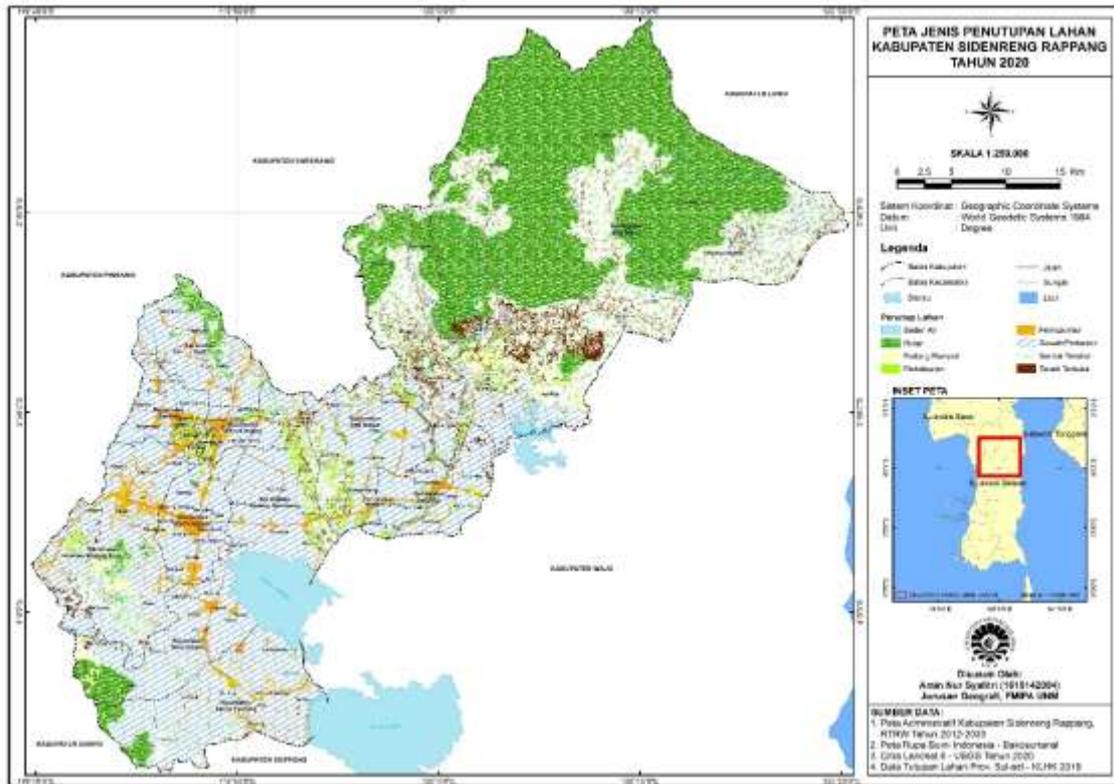
Kemiringan lereng pada penelitian ini diklasifikasikan berdasarkan Undang-Undang Tata Ruang yang dibuat oleh Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (Kimpaswil) tahun 2007 yaitu: 1) 0 – 8% (datar); 2) > 8 – 15% (landai); 3) > 15 – 25% (agak curam); 4) > 25 – 45% (curam); dan 5) > 45% (sangat curam). Sebaran kemiringan lereng di wilayah Kabupaten Sidenreng Rappang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Sidenreng Rappang

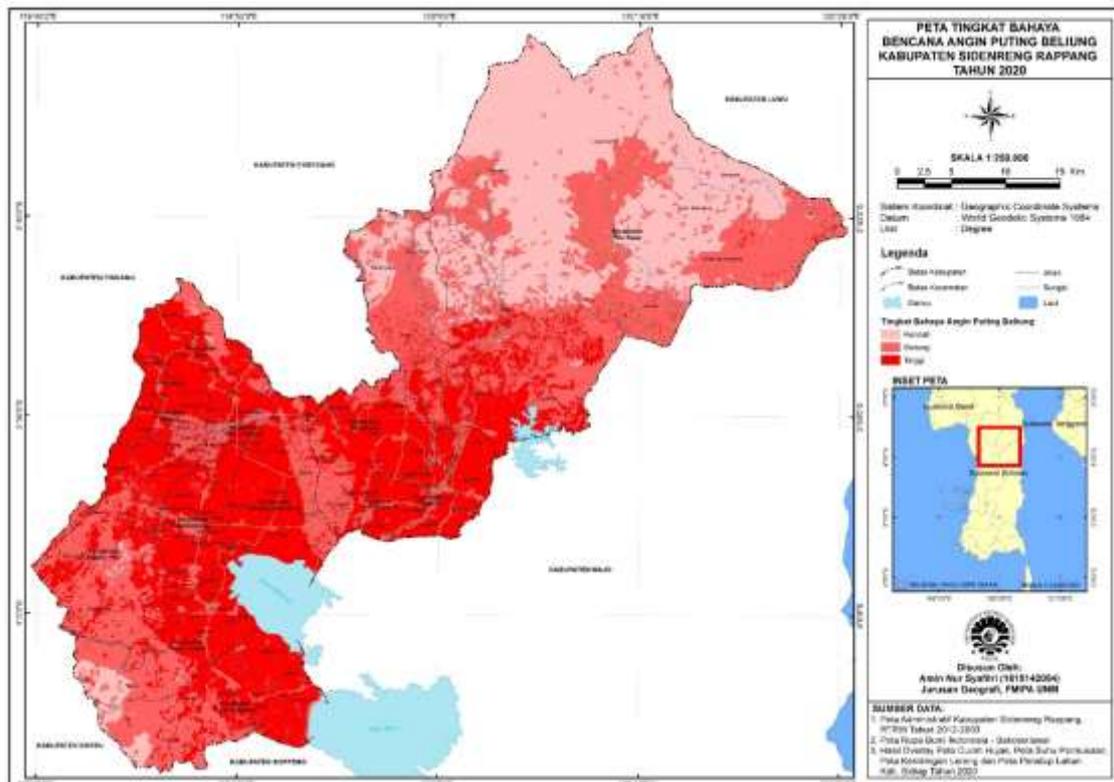
Penutupan Lahan

Jenis penutupan lahan pada penelitian ini dibagi menjadi delapan kelas yaitu: 1) tanah terbuka; 2) badan air; 3) sawah; 4) padang rumput; 5) semak belukar; 6) perkebunan; 7) permukiman; dan 8) hutan. Sebaran jenis penutupan lahan di wilayah Kabupaten Sidenreng Rappang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Peta Jenis Penutupan Lahan Kabupaten Sidenreng Rappang

Tingkat Bahaya Bencana Angin Puting Beliung



Gambar 5 Peta Tingkat Bahaya Bencana Angin Puting Beliung di Kabupaten Sidenreng Rappang

Tingkat bahaya bencana angin puting beliung di Kabupaten Sidenreng Rappang diperoleh dari hasil *overlay* peta parameter penentu tingkat bahaya bencana angin puting

beliung yaitu peta curah hujan, peta suhu permukaan, peta kemiringan lereng, dan peta jenis penutupan lahan. Berdasarkan Gambar 5, terdapat 3 kelas tingkat bahaya bencana angin puting beliung di Kabupaten Sidenreng Rappang yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Adapun luasan tiap kelas tingkat bahaya disajikan pada Tabel 3 berikut:

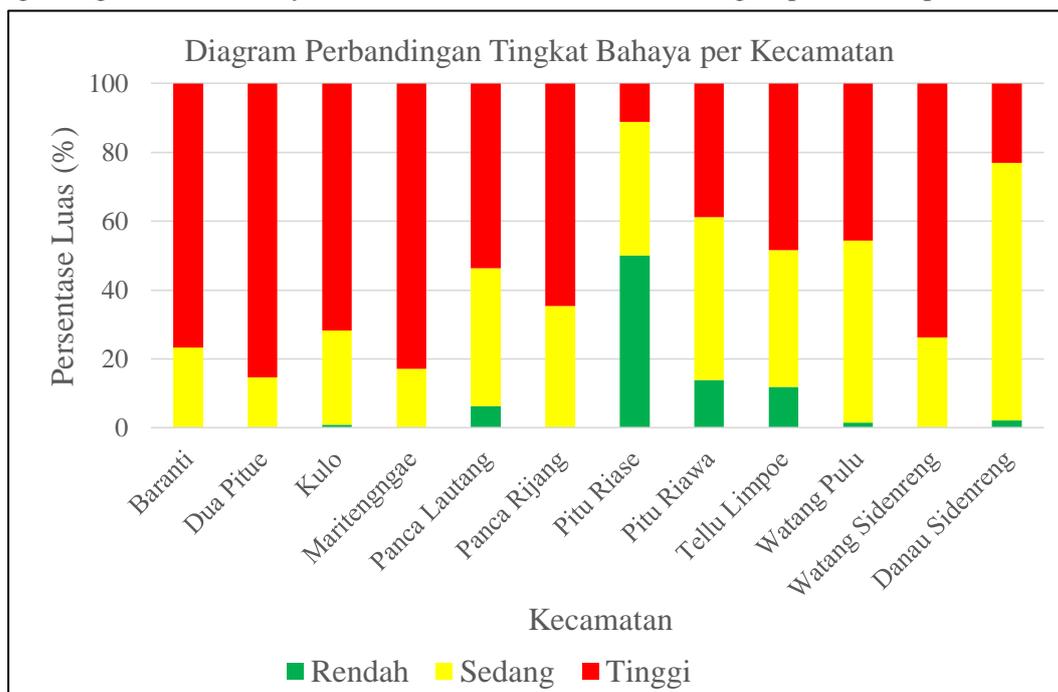
Tabel 3 Luas Wilayah Kabupaten Sidenreng Rappang Berdasarkan Tingkat Bahaya Bencana Angin Puting Beliung

No	Kelas Tingkat Bahaya	Luas (km ²)	Persentase (%)
1	Rendah	479,74	24,95
2	Sedang	747,09	38,86
3	Tinggi	695,66	36,19
Total		1.922,50	100

Sumber: Hasil Analisis Data, 2020

Berdasarkan Tabel 3 wilayah Kabupaten Sidenreng Rappang paling banyak memiliki tingkat bahaya bencana angin puting beliung kelas sedang yaitu sebesar 38,86% dari luas keseluruhan wilayah.

Adapun untuk perbandingan persentase luasan masing-masing kelas tingkat bahaya yang dibagi menurut wilayah kecamatan dan Danau Sidenreng dapat dilihat pada Gambar 6

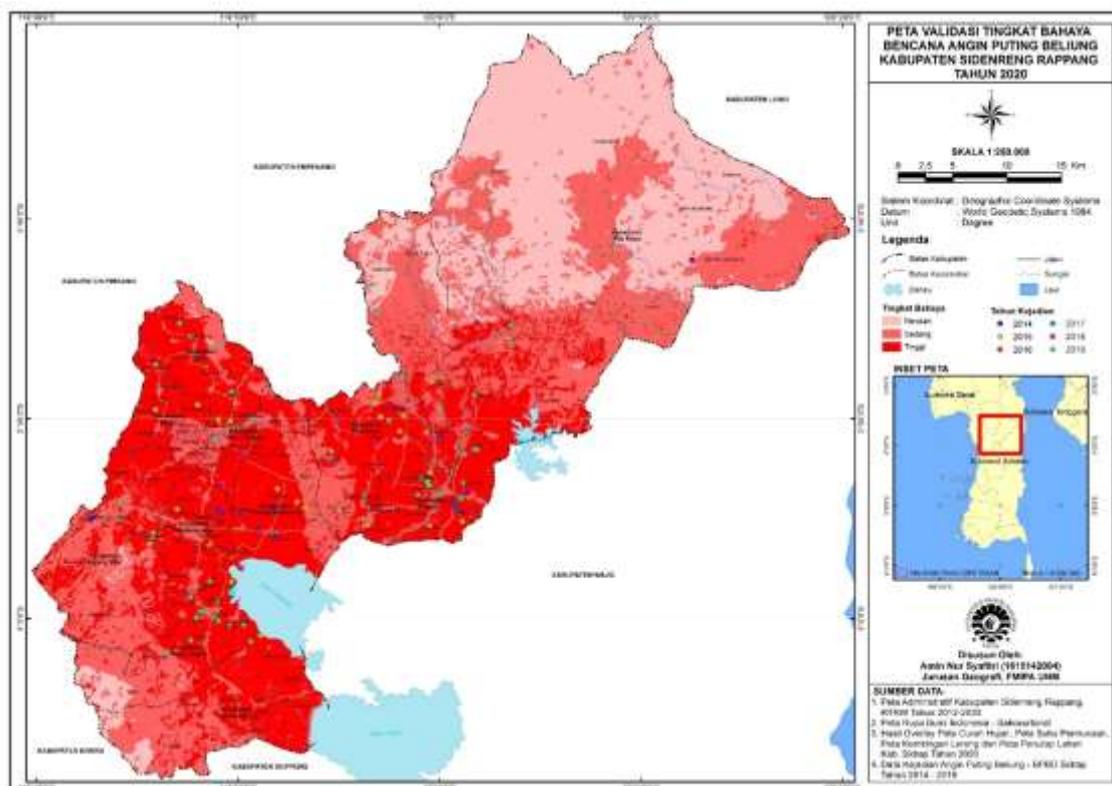


berikut:

Gambar 6 Diagram Perbandingan Persentase Luas Tingkat Bahaya Bencana Angin Puting Beliung per Wilayah

Berdasarkan Gambar 6, daerah dengan wilayah yang paling banyak pada kelas bahaya tinggi adalah Kecamatan Dua Pitue, lalu daerah dengan wilayah yang paling banyak pada kelas bahaya sedang adalah Danau Sidenreng, sedangkan daerah dengan wilayah yang paling banyak pada kelas bahaya rendah adalah Kecamatan Pitu Riase

Untuk validasi peta tingkat bahaya bencana angin puting di Kabupaten Sidenreng Rappang dilakukan dengan cara delinesasi titik-titik kejadian bencana angin puting beliong di



wilayah Kabupaten Sidenreng Rappang tahun 2014-2019. Adapun pendekatan yang digunakan untuk menentukan tingkat validasi peta tingkat bahaya bencana angin puting beliong berdasarkan data kejadian pada penelitian ini yaitu dengan melihat posisi sebaran kejadian berdasarkan klasifikasi kelas tingkat bahaya angin puting beliong. Dan diperoleh hasil delinesasi data titik kejadian bencana angin puting beliong tahun 2014-2019 pada peta tingkat bahaya bencana angin puting beliong dengan dapat dilihat pada Gambar 7 berikut:

Gambar 7 Delinesasi Data Kejadian Tahun 2014-2019 pada Peta Tingkat Bahaya Bencana Angin Puting Beliong

Hasil delinesasi pada Gambar 7 disajikan dalam Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4 Validasi Peta Tingkat Bahaya Bencana Angin Puting Beliong dengan Data Kejadian Tahun 2014-2019

No	Kelas Tingkat Bahaya	Jumlah Kejadian	Persentase (%)
1	Rendah	0	0
2	Sedang	23	23,23
3	Tinggi	76	76,77
Total		99	100

Sumber: Hasil Analisis Data, 2020

Berdasarkan Tabel 4, sebanyak 23,23% kejadian angin puting beliong terjadi di daerah dengan tingkat bahaya sedang dan sebanyak 76,77% terjadi pada daerah dengan tingkat bahaya tinggi. Sehingga peta tingkat bahaya bencana angin puting beliong di Kabupaten Sidenreng Rappang, dapat dikatakan valid karena lebih banyak titik kejadian angin puting beliong berada pada kelas tingkat bahaya tinggi dibandingkan dengan kelas tingkat sedang dan rendah. Selain itu, persebaran keruangan kelas tingkat bahaya tinggi pada peta mempunyai pola mengumpul (cluster). Hal ini sejalan dengan sifat angin puting beliong yang berjalan secara kontinyu (Widianto, 2020).

Pembahasan

Luas wilayah Kabupaten Sidenreng Rappang dengan tingkat bahaya angin puting beliung yang tinggi sebesar 36,19%. Daerah dengan tingkat bahaya bencana angin puting beliung yang tinggi umumnya memiliki karakteristik kemiringan lereng 0-8%, dengan jenis penutupan lahan berupa sawah dan tanah terbuka, memiliki curah hujan tahunan 1.501 – 2.000 mm/tahun, serta suhu permukaan 21-25°C. Adapun hasil penelitian yang dilakukan oleh Bahri (2014) di Kabupaten Bondowoso yang melakukan analisis terhadap empat desa dengan frekuensi kejadian angin puting beliung yang tertinggi, menemukan bahwa keempat desa tersebut berada pada ketinggian 73-500 mdpl, memiliki kemiringan lereng 0-8%, memiliki suhu permukaan 30-35°C, serta didominasi oleh penutupan lahan berupa sawah.

Selanjutnya luas wilayah dengan tingkat bahaya sedang sebesar 38,86%. Daerah ini umumnya memiliki karakteristik kemiringan lereng antara 8-25% atau bentuk permukaan landai hingga agak curam, lalu terdapat jenis penutupan lahan berupa permukiman, perkebunan dan semak belukar dengan curah hujan dan suhu permukaan yang sedang.

Sedangkan luas wilayah dengan tingkat bahaya rendah sebesar 24,95%. Umumnya memiliki karakteristik jenis penutupan lahan berupa hutan dan memiliki bentuk permukaan yang curam hingga sangat curam atau kemiringan lereng lebih dari 25%, serta suhu permukaan <20°C, meskipun memiliki tingkat curah hujan yang berkisar antara 1.501 – 2.000 mm/tahun. Adapun hasil penelitian Fadillah (2019) di Kota Semarang menemukan bahwa daerah dengan tingkat bahaya rendah memiliki karakteristik curah hujan yang terbilang rendah, penggunaan lahan banyak bervegetasi dengan kepadatan yang tinggi seperti hutan atau kebun, lalu suhu udara yang rendah dan morfologi dari agak curam hingga sangat curam.

Sehingga parameter yang paling berpengaruh dalam penentuan tingkat bahaya bencana angin puting beliung di Kabupaten Sidenreng Rappang adalah kemiringan lereng dan jenis penutupan lahan. Pengaruh kemiringan lereng terhadap bahaya bencana angin puting beliung yaitu semakin landai atau kecil nilai kemiringan lereng pada suatu tempat, maka akan semakin besar kemungkinan terjadinya angin puting beliung, begitu pula sebaliknya. Sedangkan pengaruh penutupan lahan terhadap tingkat bahaya bencana angin puting beliung yaitu semakin sedikit atau jarang tutupan vegetasi pada suatu tempat maka akan semakin tinggi kemungkinan terjadinya angin puting beliung, begitu pula sebaliknya (Bahri, 2014).

Adapun arahan mitigasi yang dapat dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat bahaya bencana angin puting beliung, sebagai berikut:

1. Perencanaan tata guna lahan atau rencana pola ruang.
2. Pembangunan bangunan yang tahan terhadap angin puting beliung, khususnya pada daerah tingkat bahaya tinggi dan sedang.
3. Pembuatan kawasan hutan kota atau ruang terbuka hijau.
4. Penyuluhan atau pembekalan terkait pencegahan dan penanggulangan bencana angin puting beliung kepada masyarakat.
5. Pengendalian alih fungsi lahan atau konversi penggunaan lahan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang tingkat bahaya bencana angin puting beliung di Kabupaten Sidenreng Rappang, maka dapat disimpulkan bahwa: Karakteristik fisik yang menjadi faktor penentu bahaya bencana angin puting beliung di Kabupaten Sidenreng Rappang yaitu curah hujan tahunan yang berkisar antara 1.501 – 2.000 mm/tahun, suhu permukaan yang berkisar antara 21 – 25°C, kemiringan lereng yang berkisar antara 0 - 8% dan jenis penutup lahan yang berupa sawah. Wilayah dengan tingkat bahaya rendah yaitu Kecamatan Pitu Riase, lalu wilayah dengan tingkat bahaya sedang yaitu Kecamatan Pitu Riawa, Kecamatan Watang Pulu, dan Danau Sidenreng, sedangkan wilayah dengan tingkat bahaya tinggi yaitu Kecamatan Dua Pitue, Kecamatan Baranti, Kecamatan Kulo, Kecamatan Maritengngae, Kecamatan Panca Lautang, Kecamatan Panca Rijang, Kecamatan Tellu Limpoe, dan Kecamatan Watang Sidenreng.

Upaya mitigasi bencana angin puting beliung di Kabupaten Sidenreng Rappang berupa perencanaan tata guna lahan atau rencana pola ruang, pengendalian konversi lahan hutan menjadi sawah atau permukiman, pembangunan bangunan yang dapat tahan terhadap angin puting beliung, pembuatan hutan kota atau ruang terbuka hijau pada kawasan permukiman yang padat, serta penyuluhan atau pembekalan kepada masyarakat dengan mempertimbangkan tingkat bahaya bencana angin puting beliung.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan oleh peneliti selanjutnya ialah melakukan pengkajian lebih lanjut terkait faktor yang mempengaruhi bahaya bencana angin puting beliung, serta melakukan penelitian sampai pada analisis risiko bencana angin puting beliung. Kemudian kepada Pemerintah Kabupaten Sidenreng Rappang sekiranya dapat memperhatikan tingkat bahaya tiap daerah dan melaksanakan arahan mitigasi yang telah disampaikan. Adapun untuk masyarakat agar dapat lebih meningkatkan kewaspadaan dengan memperhatikan karakteristik wilayah tempat tinggalnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryo, Bagus dan Rissalwan Habdy Lubis. 2014. *Kebencanaan dan Kesejahteraan: Konsep dan Praktek*. Depok: Lembaga Kemitraan Pembangunan Sosial.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2020a. *Infografis Data Bencana Periode 1 Januari 2019 Hingga 31 Desember 2019*. 14 Februari 2020. <https://www.bnpb.go.id/publikasi/infografis/2020-01-20-infografis-update-bencana-31-des-2019-per20jan2020jpg.html>.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2020b, Februari 11. *Potensi Ancaman Bencana Sulsel dan Solusinya*. 14 Februari 2020. <https://www.bnpb.go.id/potensi-ancaman-bencana-sulsel-dan-solusinya.html>.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencanan. 2020c, Februari 17. *Data Informasi Bencana Indonesia*. 17 Februari 2020. http://bnpb.cloud/dibi/xdibi_list.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidenreng Rappang. 2019. *Kabupaten Sidenreng Rappang dalam Angka*. Sidrap: BPS Kab. Sidrap.
- Bahri, Indra Purnama. 2014. *Aplikasi SIG dalam Penentuan Lokasi Hutan Kota Sebagai Mitigasi Bencana Angin Puting Beliung di Kabupaten Bondowoso*. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Fadillah, Adil Yusuf. 2019. *Analisis Tingkat Risiko Bencana Angin Puting Beliung Memanfaatkan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kota Semarang*. Sukoharjo: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Handoko, D., A. L. Nugraha, dan Y. Prasetyo. 2017. Kajian Pemetaan Kerentanan Kota Semarang terhadap Multi Bencana Berbasis Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, vol 6 (3) : 1-10.
- Hartoyo, G. M. E., dkk. 2010. *Modul Pelatihan Sistem Informasi Geografis (SIG) Tingkat Dasar*. Bogor: Tropenbos International Indonesia Programme.
- Narbuko, C. dan A. Achmadi. 2015. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika No 009 Tahun 2010 tentang Prosedur Standar Operasional Pelaksanaan Peringatan Dini, Pelaporan, dan Diseminasi Informasi Cuaca Ekstrim.
- Purba, D.O. 2020. Januari 8. 1.240 Rumah di Kabupaten Sidrap, Sulsel, Rusak Diterjang Angin Puting Beliung. *Kompas.com*.
- Purnama, S.G. 2017. *Modul Manajemen Bencana*. Denpasar: Universitas Udayana.

- Satriyabawa, I K.M. dan W.N. Pratama. 2016. Analisis Kejadian Puting Beliung di Stasiun Meteorologi Juanda Surabaya Menggunakan Citra Radar Cuaca dan Model WRF-ARW (Studi Kasus Tanggal 4 Februari 2016). *Prosiding SNSA 2016*, hal: 89-97.
- Siyoto, Sandu dan Ali Sodik. 2015. *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Suaib dan A. Qashlim. 2016. Sistem Inventarisasi Daerah Rawan Bencana Berbasis GIS (Studi Kasus: Kecamatan Tapalang, Sulawesi Barat). *Jurnal Inovtek Polbeng – Seri Informatika*, vol 1 (2) : 140-147.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.
- Widianto, Muhammad Nuzullam. 2020. *Evaluasi Rencana Pola Ruang Berbasis Analisis Risiko Bencana Angin Puting Beliung di Wilayah Bogor*. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.