

Analisis Daerah Rawan Bencana Kekeringan Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Selat, Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali

Dita Ayu Lorenza, Ni Made Trigunasih^{*)}, Putu Perdana Kusuma Wiguna

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jln. PB. Sudirman Denpasar, Bali 80232, Indonesia

^{*)}Email: trigunasih@unud.ac.id

Abstract

Selat Subdistrict is one of the areas that experience hydrometeorological disasters, namely drought almost every year, especially during the dry season. The purpose of the study is to classify the level of drought vulnerability and provide directions for mitigating drought disasters that occur in Selat Sub-district. The method used was scoring and weighting, as well as overlaying rainfall, slope, soil type, and land use maps through Geographic Information System (GIS) applications. The results showed that there are five levels of drought vulnerability, namely very low, low, medium, high, and very high. Drought vulnerability in Selat Subdistrict is dominated by moderate drought vulnerability with an area of 2,501.12 ha (34.78%), high drought vulnerability with an area of 2,081.59 ha (28.94%), low drought vulnerability level has an area of 1. 513.64 ha (21.05%), very low drought vulnerability level has an area of 837.16 ha (11.64%), and very high drought vulnerability level has an area of 258.99 ha (3.61%). Mitigation directions for areas with high drought vulnerability can be carried out by constructing dam in Muncan and Peringsari Villages. Mitigation directions for areas with very high drought vulnerability can be done by planting banyan trees and bamboo in the spring area, and harvesting water by collecting rainwater with reservoirs in each residence.

Keywords: *Drought Severity, Drought Disaster Mitigation, Geographic Information System, Subdistrict of Selat*

1. Pendahuluan

Kekeringan merupakan salah satu bencana alam yang disebabkan akibat distribusi air hujan yang tidak merata pada suatu daerah. Kekeringan yang berkepanjangan menyebabkan penipisan cadangan air tanah akibat evaporasi, transpirasi, atau penggunaan manusia lainnya. (Afif, 2018). Kabupaten Karangasem merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Bali yang mengalami bencana hidrometeorologis, yaitu kekeringan hampir setiap tahun. Salah satu kecamatan yang teridentifikasi rawan kekeringan adalah Kecamatan Selat. Kecamatan Selat memiliki luas secara keseluruhan yaitu 7.192,49 ha.

Berdasarkan BPBD Kabupaten Karangasem (2020), terdapat 5 desa di Kecamatan Selat yang berpotensi mengalami kekeringan yakni Desa Duda Timur, Duda Utara, Duda, Peringsari, dan Selat. Penggunaan lahan di Kecamatan Selat terutama di bidang pertanian meliputi perkebunan, ladang, dan sawah. Tata guna lahan merupakan aktivitas manusia pada tanah dan hubungannya dengan, seringkali tidak dapat dilihat langsung dari gambar (Widayani, 2004). Lahan yang dialih fungsikan untuk berbagai kegiatan manusia menjadi pertanian, perkebunan, hingga permukiman sudah pasti terjadi dan kemudian dapat meningkatkan potensi bencana kekeringan terutama pada musim kemarau, yang kemudian berkembang menyebabkan areal pertanian tidak mendapatkan suplai air yang cukup hingga kurangnya air bersih untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat di sekitarnya.

Salah satu faktor yang menghambat penyelesaian masalah kekeringan adalah karena tidak adanya peta yang berisi informasi sebaran daerah rawan kekeringan. Pentingnya mengetahui daerah rawan bencana kekeringan untuk mencegah dampak yang lebih luas dari bencana kekeringan itu. Sehingga diperlukan suatu identifikasi daerah rawan bencana kekeringan dengan menggunakan beberapa parameter yang berpengaruh (Prayoga, 2017). Oleh karena itu, diperlukan adanya pemetaan zonasi rawan kekeringan menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Selat untuk mengetahui tingkat kerawanan kekeringan serta faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kerawanan kekeringan. Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan salah satu teknologi yang berkembang saat ini yang dapat digunakan sebagai alat untuk membantu menghasilkan data dan informasi, dengan menggunakan parameter-parameter tumpang tindih (*overlay*) yaitu untuk mengetahui seberapa besar potensi bencana kekeringan (Istiyani, 2017).

2. Bahan dan Metode

2.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan mulai September 2022-Agustus 2023. Lokasi penelitian yaitu di Kecamatan Selat, Kabupaten Karangasem yang meliputi Desa Amertha Buana, Duda, Duda Utara, Duda Timur, Muncan, Pering Sari, Sebudi, dan Selat.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi data SHP peta administrasi Kecamatan Selat skala 1:25.000, Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:25.000, data curah hujan tahunan 10 tahun terakhir, dan peta-peta berupa peta kemiringan lereng skala 1:25.000, peta jenis tanah skala 1:25.000, dan peta penggunaan lahan skala 1:25.000. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi laptop, alat tulis, *Software* QGIS 3.22, dan *Handphone*.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian analisis daerah rawan bencana kekeringan berbasis sistem informasi geografis di Kecamatan Selat menggunakan metode skoring dan pembobotan. Analisis spasial daerah rawan bencana kekeringan dilakukan dengan melakukan tumpang susun (*overlay*) data spasial berupa peta curah hujan, peta kemiringan lereng, peta jenis tanah, dan peta penggunaan lahan.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu (1) Tahap studi pustaka, (2) Analisis parameter penyebab kekeringan, (3) Skoring dan pembobotan parameter penyebab kekeringan, (4) Proses tumpang susun (*overlay*) parameter penyebab kekeringan, (5) Analisis daerah rawan kekeringan, (6) Arahan mitigasi berdasarkan hasil tingkat kerawanan kekeringan. Analisis daerah rawan kekeringan dilakukan dengan perhitungan nilai dan bobot pada masing-masing parameter dihitung dengan persamaan (Dibyosaputro 1998 dalam Tjahjono 2007) sebagai berikut:

$$I = \frac{B - C}{K} \quad (1)$$

Keterangan:

I = Besar kelas interval

C = Nilai harkat terendah

B = Nilai harkat tertinggi

K = Jumlah kelas yang diinginkan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

1. Curah Hujan

Peta curah hujan di Kecamatan Selat didapatkan dari analisis data curah hujan rata-rata tahunan yang diperoleh dari BMKG Provinsi Bali melalui *software* QGIS 3.22. Kondisi curah hujan di Kecamatan Selat disajikan pada Tabel 1 dan peta curah hujan di Kecamatan Selat disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Kondisi Curah Hujan di Kecamatan Selat

No	Curah Hujan	Skor	Luas (ha)	Persentase (%)
1	1300-1500 mm/th	80	2.399,87	33,37
2	1500-1700 mm/th	60	2.786,40	38,74
3	1700-1900 mm/th	40	2.006,22	27,89
	Total		7.192,49	100

2. Kemiringan Lereng

Peta kemiringan lereng di Kecamatan Selat didapatkan dari pengolahan data citra DEMNAS Kabupaten Karangasem pada *software* QGIS 3.22. Kondisi kemiringan lereng di Kecamatan Selat disajikan pada Tabel 2 dan peta kemiringan lereng di Kecamatan Selat disajikan pada Gambar 2.

Tabel 2. Kondisi Kemiringan Lereng di Kecamatan Selat

No	Lereng	Skor	Luas (ha)	Persentase (%)
1	8-15	10	3.795,81	52,77
2	15 - 25 %	15	1.349,58	18,76
3	25 - 40 %	20	1.832,08	25,47
4	> 40 %	25	215,02	2,99
Total			7.192,49	100

3. Jenis Tanah

Peta jenis tanah di Kecamatan Selat didapatkan dari pengolahan data BAPPEDA Kabupaten Karangasem pada *software* QGIS 3.22 dan selanjutnya ditambahkan data-data atributnya. Kondisi jenis tanah di Kecamatan Selat disajikan pada Tabel 3 dan peta jenis tanah di Kecamatan Selat disajikan pada Gambar 3.

Tabel 3. Kondisi Jenis Tanah di Kecamatan Selat

No	Jenis Tanah	Skor	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Latosol Coklat Kemerahan dan Litosol	45	818,82	1,47
2	Regosol Coklat Kekuningan	60	1.019,22	1,95
3	Regosol Humus	50	909,29	1,63
4	Regosol Kelabu	55	4.445,16	98,53
Total			7.192,49	100

4. Penggunaan Lahan

Peta penggunaan lahan di Kecamatan Selat didapatkan dari pengolahan data citra *Quickbird* pada *software* QGIS 3.22 yang selanjutnya dilakukan digitasi masing-masing jenis penggunaan lahannya dan ditambahkan data-data atributnya. Kondisi penggunaan lahan di Kecamatan Selat disajikan pada Tabel 4 dan peta penggunaan lahan di Kecamatan Selat disajikan pada Gambar 4.

Tabel 4. Kondisi Penggunaan Lahan di Kecamatan Selat

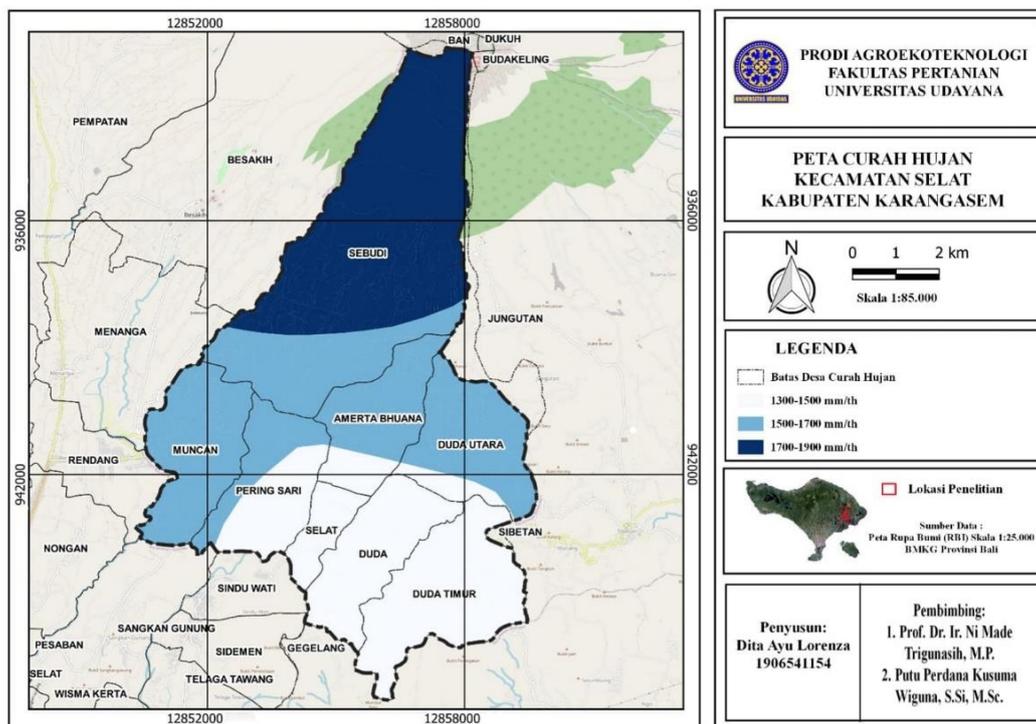
No	Penggunaan Lahan	Skor	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Hutan	10	756,07	10,51
2	Ladang	40	915,52	12,73
3	Lahan Terbuka	50	117,25	1,63
4	Perkebunan	30	3.133,58	43,57
5	Permukiman	50	717,56	9,98
6	Sawah	40	1.096,51	15,25
7	Semak dan Belukar	20	368,22	5,12
8	Sungai	-	87,77	1,22
Total			7.192,49	100

5. Kerawanan Kekeringan di Kecamatan Selat

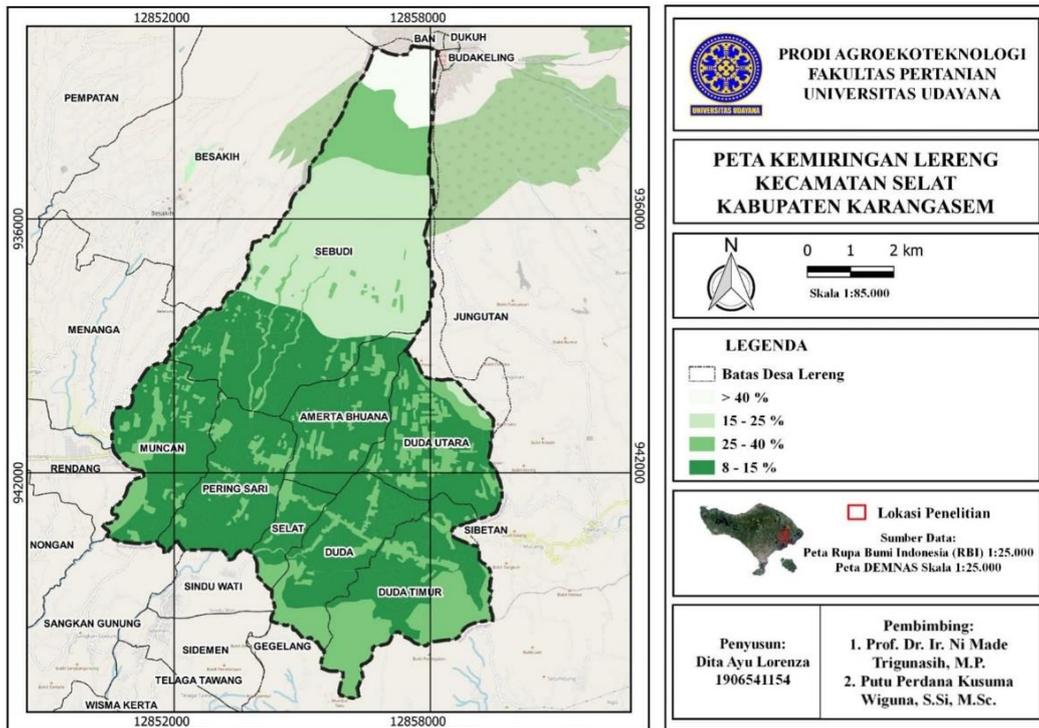
Dalam penelitian ini analisis data dilakukan menggunakan metode *overlay* dengan *intersect* pada *software* QGIS 3.22. Hasil analisis data dari masing-masing parameter kekeringan dalam penelitian ini berupa peta, meliputi: curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan jenis tanah. Peta dari masing-masing parameter tersebut selanjutnya di tumpang susun (*overlay*) kemudian ditambahkan data-data atributnya. Tingkat kerawanan kekeringan di Kecamatan Selat disajikan pada Tabel 5 dan peta kerawanan kekeringan di Kecamatan Selat yang disajikan pada Gambar 5.

Tabel 5. Tingkat Kerawanan Kekeringan di Kecamatan Selat

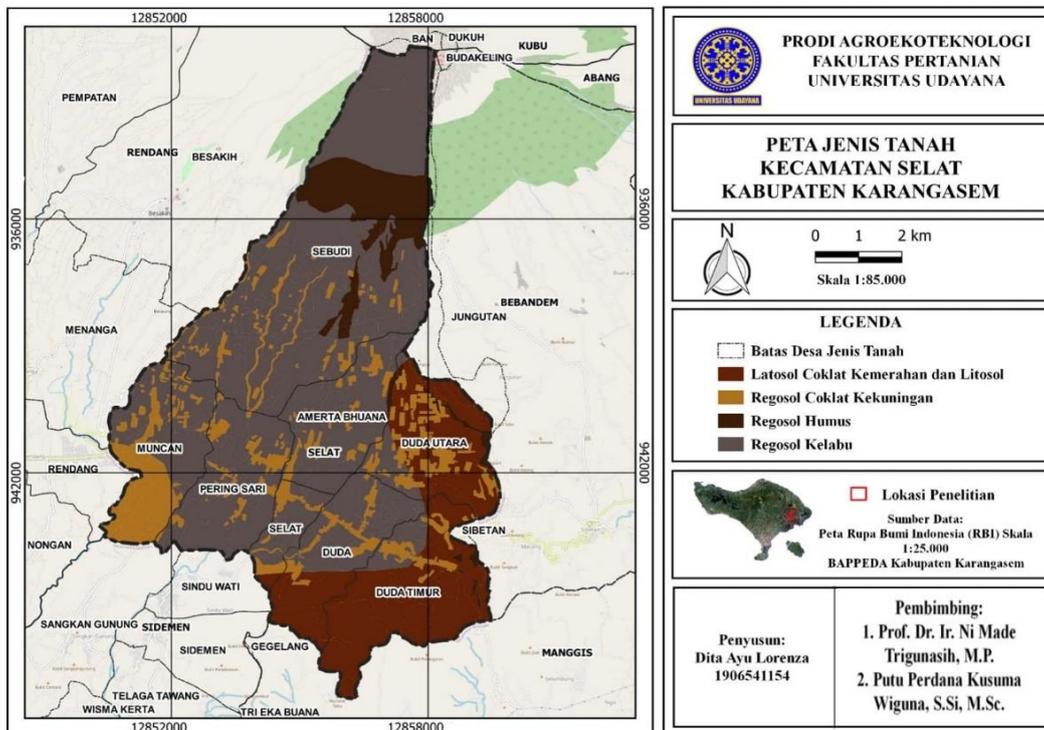
No	Tingkat Kerawanan Kekeringan	Skor	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Sangat Rendah	<91	837,16	11,64
2	Rendah	91-130	1.513,64	21,05
3	Sedang	131-170	2.501,12	34,78
4	Tinggi	171-210	2.081,59	28,94
5	Sangat Tinggi	>210	258,99	3,61
Total			7.192,49	100



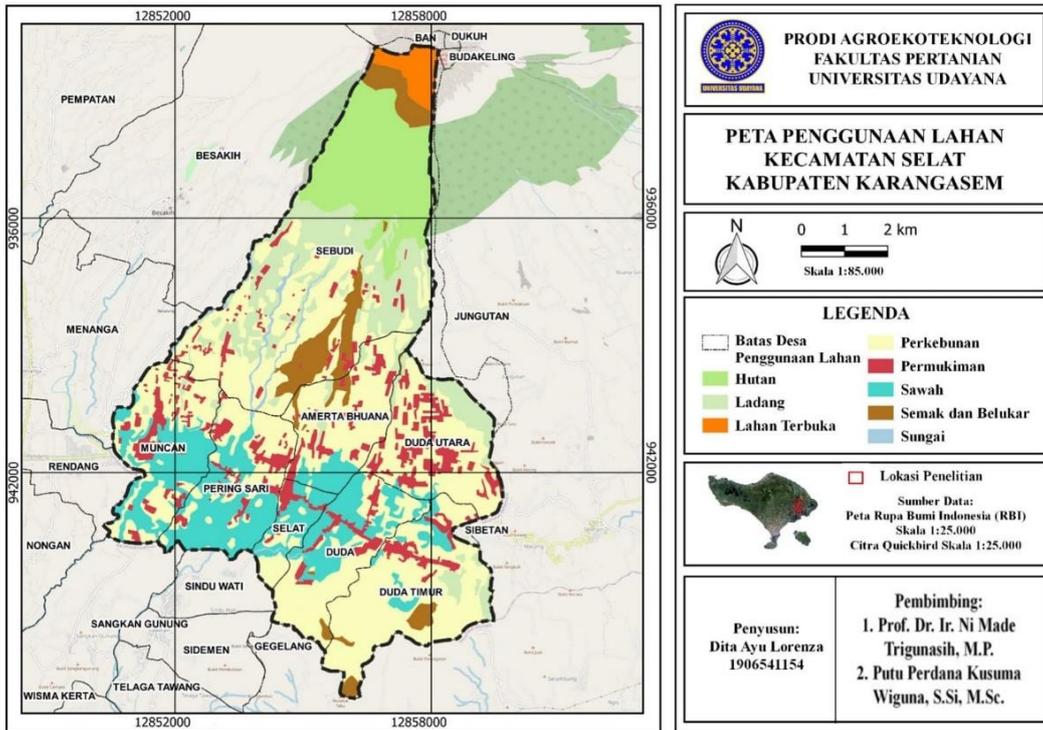
Gambar 1. Peta Curah Hujan di Kecamatan Selat



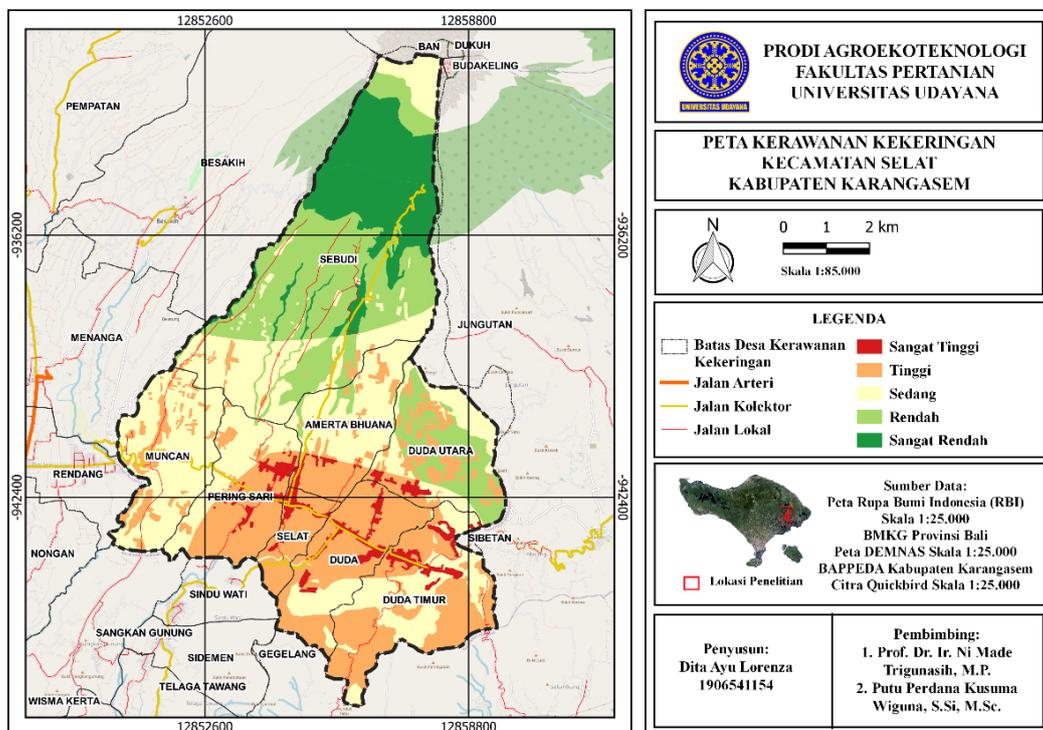
Gambar 2. Peta Kemiringan Lereng di Kecamatan Selat



Gambar 3. Peta Jenis Tanah di Kecamatan Selat



Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan di Kecamatan Selat



Gambar 5. Peta Kerawanan Kekeringan di Kecamatan Selat

3.2 Pembahasan

Parameter curah hujan memiliki pengaruh yang besar terhadap terjadinya kekeringan pada suatu wilayah. Ketika terjadinya curah hujan dengan intensitas rendah dalam jangka waktu yang lama, maka dapat menyebabkan kekeringan (Safira, 2021). Curah hujan yang mendominasi di Kecamatan Selat adalah 1500-1700 mm/th (sedang) seluas 2.786,40 ha atau setara 38,74% dari luas wilayah penelitian. Kemiringan lereng di Kecamatan Selat didominasi oleh 8-15% (landai) seluas 3.795,81 ha atau setara 52,77% dari luas wilayah penelitian. Kemiringan lereng yang curam menyebabkan air hujan yang jatuh ke permukaan tanah sebagian besar menjadi aliran permukaan dan hanya sebagian yang mampu terinfiltrasi ke dalam tanah (Puspitorukmin, 2013). Semakin curam suatu lereng, maka daya tampung terhadap air hujan semakin sedikit, sehingga lebih sensitif terhadap kekeringan (Khasanah et al., 2017). Semakin datar kemiringan lereng maka air mempunyai kesempatan yang lebih lama untuk menerobos melewati celah tanah dan bebatuan. Jenis tanah yang mendominasi di Kecamatan Selat adalah regosol kelabu seluas 4.445,16 ha atau setara 98,53% dari luas wilayah penelitian. Tingkat infiltrasi ditentukan oleh tekstur tanah, dimana tekstur tanah akan menentukan kemampuan tanah dalam meloloskan air (Setiawan, 2019). Jenis tanah regosol kelabu memiliki tekstur kasar, yaitu pasir atau pasir berlempung (Subardja *et al.*, 2014). Oleh sebab itu, tanah regosol memiliki tingkat kemampuan meresap air yang tinggi atau dapat dikatakan memiliki kemampuan infiltrasi yang tergolong cepat sehingga memiliki kemungkinan yang besar terhadap terjadinya kekeringan. Penggunaan lahan di Kecamatan Selat didominasi oleh perkebunan seluas 3.133,58 ha atau setara 43,57% dari luas wilayah penelitian.

Penentuan tingkat kerawanan kekeringan di Kecamatan Selat dilakukan dengan melakukan analisis data pada masing-masing parameter menggunakan metode *overlay* dengan *intersect* pada *software* QGIS 3.22. Hasil analisis data dari masing-masing parameter kekeringan dalam penelitian ini berupa peta, meliputi: curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan jenis tanah. Peta dari masing-masing parameter tersebut selanjutnya di tumpang susun (*overlay*) kemudian ditambahkan data-data atributnya. Dengan telah ditentukannya besar interval kelas maka dapat dibuat tingkat kerawanan bencana kekeringan. Hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh 5 (lima) kelas kerawanan bencana kekeringan di Kecamatan Selat, meliputi kerawanan sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Hasil pengolahan peta kerawanan kekeringan menunjukkan bahwa Kecamatan Selat didominasi oleh tingkat kerawanan kekeringan sedang dengan luas 2.501,12 ha (34,78%) dari total luas wilayah penelitian, kemudian disusul dengan tingkat kerawanan tinggi seluas 2.081,59 ha (28,94%), tingkat kerawanan sangat rendah memiliki luas terkecil yaitu seluas 837,16 ha (11,64%). Mitigasi dan prevensi disusun berdasarkan peta tingkat kerawanan yang menunjukkan tingkat, letak dan sebaran kerawanan terhadap bencana kekeringan, berupa arahan kegiatan pada kondisi yang sedang berlansung (*existing activity*).

4. Kesimpulan

Kecamatan Selat memiliki lima tingkat kerawanan kekeringan yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Tingkat kerawanan kekeringan sedang paling mendominasi di Kecamatan Selat seluas 2.501,12 ha (34,78%) yang tersebar di seluruh wilayah yaitu Desa Amertha Buana, Duda, Duda Utara, Duda Timur, Muncan, Pering Sari, Sebudi, dan Selat. Tingkat kerawanan kekeringan tinggi seluas 2.081,59 ha (28,94%) yang tersebar di Desa Amertha Buana, Duda, Duda Utara, Duda Timur, Muncan, Pering Sari, Sebudi, dan Selat. Tingkat kerawanan kekeringan rendah memiliki luas sebesar 1.513,64 ha (21,05%) yang tersebar di Desa Amertha Buana, Duda Utara, Muncan, Pering Sari, dan Sebudi. Tingkat kerawanan kekeringan sangat rendah memiliki luas sebesar 837,16 ha (11,64%) yang hanya terdapat di Desa Sebudi. Tingkat kerawanan sangat tinggi memiliki luas terkecil yaitu 258,99 ha (3,61%) yang tersebar di Desa Amertha Buana, Duda, Duda Utara, Duda Timur, Pering Sari, dan Selat. Pencegahan untuk daerah yang memiliki kerawanan bencana tinggi dapat dilakukan dengan pembuatan bendungan di Desa Muncan dan Peringsari. Bentuk mitigasi dapat berupa program pembuatan sumur resapan di Desa Amertha Buana, Duda, Duda Utara, Duda Timur, Peringsari, dan Selat. Pencegahan untuk daerah yang memiliki kerawanan bencana sangat tinggi dapat dilakukan dengan penanaman pohon beringin dan bambu pada daerah hulu yaitu Desa Sebudi. Bentuk mitigasi untuk daerah dengan kerawanan yang sangat tinggi bencana kekeringan dapat pemberian air bersih pada daerah yang terdampak bencana kekeringan dengan mobil tangki yang disediakan oleh dinas terkait di Desa Amertha Buana, Duda, Duda Utara, Duda Timur, Peringsari, dan Selat.

Daftar Pustaka

- Afif, H., Harist, M., & Nurhandayani, D. (2018). Pemetaan Wilayah Potensi Kekeringan Menggunakan Sistem Informasi Geografi Dan Penginderaan Jauh (Studi Kasus Kabupaten Brebes). *Seminar Nasional Geomatika*, 3, 1116.
- BPS. (2020). *Kecamatan Selat Dalam Angka*. Edisi ke-1, BPS Kabupaten Karangasem. Karangasem.
- Istiyani, L. (2017). *Analisis Potensi Kekeringan Fisik Lahan di Kabupaten Kulon Progo Tahun 2016*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Khasanah, F., Damayanti, A., & Pin, T. (2017). Pola Spasial Bahaya Kekeringan di Kabupaten Cilacap. *Industrial Research Workshop and National. Seminar Politeknik Bandung*, 8, 510-517.
- Prayoga, M. P. (2017). *Analisis Spasial Tingkat Kekeringan Wilayah Berbasis Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Tuban*. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Puspitorukmin, A. (2013). *Kajian Geomorfologi untuk Analisis Potensi Kekeringan Daerah Istimewa Yogyakarta*. Universitas Gadjah Mada.
- Safira, A. S. (2021). *Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kecamatan Semaka dan Kecamatan Bandar Negeri Semuong Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

- Setiawan, A. R., Sutriyono, E., & Nalendrajati, S. (2019). Analisa Zona Rawan Bahaya Banjir Dengan Metode AHP Daerah Pagar Bukit dan Sekitarnya, Kecamatan Bengkunt, Kabupaten Pesisir Barat. *Applicable Innovation of Engineering and Science Research (AVoER)*, 9-18.
- Subardja, D., Ritung, S., Anda, M., Suryani, E., & Subandiono, R. E. (2014). *Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bogor.
- Widayani, P. (2004). *Interpretasi Citra Untuk Survei Geomorfologi*. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada.