

Model Pemetaan Geospasial Kerentanan Kekeringan di Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah

Anggit Novian Berlianto¹, Ferry Hermawan², dan Muhammad Helmi²

¹Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia; e-mail: anggitnovian@gmail.com

²Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

³Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

ABSTRAK

Bencana kekeringan merupakan kondisi kurangnya ketersediaan air untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari di suatu wilayah. Kerentanan kekeringan menjadi aspek penting dalam mengidentifikasi daerah yang berpotensi mengalami bencana kekeringan. Pemetaan kerentanan kekeringan dapat dilakukan menggunakan beberapa parameter. Kabupaten Wonogiri 7°32' - 8°15' Lintang Selatan dan 110°41' - 111°18' Bujur Timur, pada tahun Kabupaten Wonogiri memiliki daerah sangat rentan kekeringan 64,8 %. Tujuan pada penelitian ini yaitu pemetaan daerah rentan kekeringan di Kabupaten Wonogiri dengan memanfaatkan sistem informasi geografis berdasarkan parameter kerentanan kekeringan. Metode pemetaan menggunakan *overlay* dan *scoring* pada setiap parameter yang diklasifikasikan menjadi lima. Parameter kerentanan kekeringan antara lain: curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, jarak dari sumber air permukaan, ketersediaan vegetasi, dan penggunaan lahan. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa Kabupaten Wonogiri memiliki klasifikasi kerentanan kekeringan sangat tinggi (4.300,33 Ha), tinggi (68.797,76 Ha), sedang (68.386,52 Ha), rendah (43.767,59 Ha), dan sangat rendah (6.579,47 Ha). Kecamatan dengan klasifikasi sangat tinggi terluas berada di Kecamatan Pracimantoro (9.682,07 Ha). Sedangkan, kecamatan dengan klasifikasi rendah paling luas berada di Kecamatan Ngadirojo (6.351,35 Ha). Sebaran daerah dengan potensi mengalami kekeringan tinggi berada pada bagian barat dan selatan kabupaten, sementara sebaran daerah rendah potensi mengalami kekeringan berada di utara kabupaten. Parameter yang sangat mempengaruhi kerentanan kekeringan di Kabupaten Wonogiri mendominasi dengan skor 5 yaitu jenis tanah, jarak dari sumber air permukaan, dan penggunaan lahan.

Kata kunci: Kerentanan kekeringan, Kabupaten Wonogiri, Pemetaan, *Overlay*, Sistem Informasi Geografis.

ABSTRACT

Drought is a condition of lack of water availability to meet daily needs in an area. Drought vulnerability is an important aspect in identifying areas that are potentially experiencing drought. Mapping of drought vulnerability can be done using several parameters. Wonogiri Regency 7 ° 32 ' - 8 ° 15' South Latitude and 110 ° 41 ' - 111 ° 18' East Longitude, in the year Wonogiri Regency has experienced a very drought-prone area of 64.8%. The purpose of this study is to map drought-prone areas in Wonogiri Regency by utilizing a geographic information system based on drought vulnerability parameters. The mapping method uses overlay and scoring on each parameter which is classified into five. Drought vulnerability parameters include: rainfall, soil type, slope, distance from surface water sources, vegetation availability, and land use. Based on the research results, it was found that Wonogiri Regency has a very high drought vulnerability classification (4,300.33 Ha), high (68,797.76 Ha), moderate (68,386.52 Ha), low (43,767.59 Ha), and very low (6,579.47 Ha). The sub-district with the largest very high classification is in Pracimantoro District (9,682.07 Ha). Meanwhile, the sub-district with the largest low classification is in Ngadirojo District (6,351.35 Ha). The distribution of areas with high potential for drought is in the western and southern parts of the district, while the distribution of areas with low potential for drought is in the northern part of the district. The parameters that greatly affect drought vulnerability in Wonogiri Regency dominate with a score of 5, namely soil type, distance from surface water sources, and land use.

Keywords: Drought vulnerability, Wonogiri Regency, Mapping, Overlay, Geographic Information System.

Citation: Berlianto, A. N., Hermawan, F., dan Helmi, M. (2025). Model Pemetaan Geospasial Kerentanan Kekeringan di Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. Jurnal Ilmu Lingkungan, 23(5), 1343-1352, doi:10.14710/jil.23.5.1343-1352

1. PENDAHULUAN

Bencana kekeringan merupakan kondisi suatu wilayah dengan berkurangnya ketersediaan air untuk

kebutuhan sehari-hari akibat dari sedikitnya peristiwa hujan selama periode tertentu (Eslamian, S., & Eslamian, 2017). Kekeringan menjadi

daerah rentan kekeringan menggunakan data spasial dan penginderaan jauh dengan *scoring*. *Scoring* merupakan pemberian nilai tiap parameter kerentanan kekeringan yang didasari pada tingkat pengaruh terhadap terjadinya bencana kekeringan (Anas Sudijono, 2016).

Metode *overlay* penelitian yang dilakukan menggunakan enam parameter kerentanan kekeringan antara lain; rata-rata curah hujan bulanan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, jenis tanah, ketersediaan vegetasi dan jarak dengan sumber air permukaan. Sumber data penelitian didapatkan dari berbagai instansi terkait antara lain; curah hujan bulanan bersumber dari Dinas Pertanian dan Pangan Kab. Wonogiri, dan Kementerian PUPR BBWS Bengawan Solo, kemiringan lereng, jenis tanah, dan Jarak dari sumber air permukaan bersumber dari Badan Informasi Geospasial, dan ketersediaan vegetasi bersumber dari pengolahan citra *landsat-8*. Dari enam parameter tersebut, dilakukan *scoring* untuk menentukan klasifikasi kerentanan kekeringan. Tabel 1 sampai Tabel 6 menampilkan skor tiap parameter kerentanan kekeringan.

Tabel 1. Skor Parameter Rata-rata Curah Hujan Bulanan (mm)

No	Curah Hujan Bulanan (mm)	Skor
1.	< 1.051	1
2.	1.052 – 1.247	2
3.	1.248 – 1473	3
4.	1.474 – 1.717	4
5.	> 1.718	5

Sumber: Hoque, Pradhan, & Ahmed, 2020.

Tabel 2. Skor Parameter Kemiringan Lereng

No	Kemiringan Lereng	Keterangan	Skor
1.	0 – 8 %	Datar	1
2.	8 – 15 %	Landai	2
3.	15 – 25 %	Agak Curam	3
4.	25 – 45 %	Curam	4
5.	> 45 %	Terjal	5

Sumber: Sudaryanto, 2015.

Tabel 3. Skor Parameter Penggunaan Lahan

No	Penggunaan Lahan	Skor
1.	Tubuh Air	1
2.	Hutan, Kebun, dan Perkebunan	2
3.	Pemukiman, dan Semak	3
4.	Pertanian, dan lahan kering	4
5.	Tanah terbuka, dan Tegalan	5

Sumber: Hoque, Pradhan, & Ahmed, 2020; Sudaryanto, 2015.

Tabel 4. Skor Parameter Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Skor
1.	Andosol	1
2.	Aluvial, dan Latosol	2
3.	Mediterran	3
4.	Grumosol	4
5.	Regosol, dan Litosol	5

Sumber: Hoque, Pradhan, & Ahmed, 2020.

Tabel 5. Skor Parameter Jarak dari Sumber Air Permukaan

No	Jarak dari Sumber Air Permukaan	Skor
1.	0 – 100 Meter	1
2.	101 – 200 Meter	2
3.	201 – 300 Meter	3
4.	301 – 400 Meter	4
5.	> 400 Meter	5

Sumber: Pramono & Savitri, 2019.

Tabel 6. Skor Parameter Ketersediaan Vegetasi

No	Nilai NDVI	Keterangan	Skor
1.	0,36 s/d 1,00	Kehijauan Tinggi	1
2.	0,25 s/d 0,35	Kehijauan Sedang	2
3.	0,15 s/d 0,25	Kehijauan Rendah	3
4.	-0,03 s/d 0,15	Kehijauan Sangat Rendah	4
5.	- 1 s/d - 0,03	Lahan Tidak Bervegetasi	5

Sumber: Fadlillah et al., 2018.

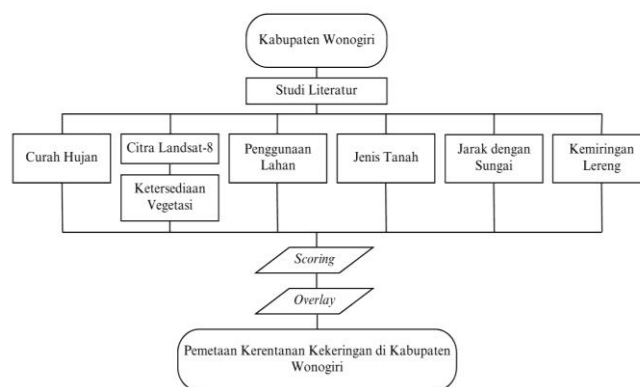
Berdasarkan keenam Tabel diatas dilakukan pengharkatan guna menentukan klasifikasi kerentanan kekeringan dengan formula berikut:

$$i: \frac{(a-b)}{j} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

i = Interval klasifikasi, a = Jumlah skor tertinggi, b = Jumlah skor terendah, dan j = Jumlah klasifikasi.

Penelitian yang dilakukan dilatar belakang oleh bencana kekeringan yang menjadi permasalahan bagi keberlangsungan makhluk hidup. Sehingga, perlu adanya langkah guna meminimalisir dampak bencana kekeringan salah satunya dengan mengidentifikasi daerah rentan terjadi kekeringan. Gambar 2 menampilkan diagram alur penelitian yang dilaksanakan.



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

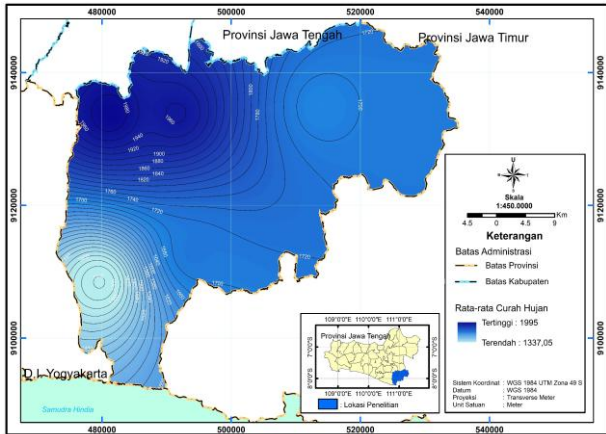
3.1. Sebaran Luas Tiap Parameter Kerentanan Kekeringan

3.1.1. Sebaran Parameter Rata-rata Curah Hujan Bulanan

Parameter curah hujan di Kabupaten Wonogiri menggunakan 6 stasiun curah hujan. Rata-rata curah hujan bulanan menggunakan data selama 14 tahun mulai tahun 2010 hingga 2023. Curah hujan paling rendah terjadi pada bulan Agustus dan September, hal ini karena Agustus dan September sudah memasuki musim kemarau. Rata-rata curah hujan tertinggi berada pada bulan Februari sebesar 289 mm/bulan. Akan tetapi, bulan berikutnya mengalami penurunan dan kembali meningkat pada bulan Oktober. Tabel 7 menampilkan rata-rata curah hujan bulanan di Kabupaten Wonogiri.

Curah hujan sebagai salah satu faktor terjadinya bencana kekeringan karena semakin tinggi rata-rata

curah hujan suatu wilayah, maka potensi mengalami kekeringan menjadi semakin kecil; begitupun wilayah dengan curah hujan rendah, maka potensi mengalami bencana kekeringan semakin besar (Tallar & Dhian, 2021). Sehingga, perlu dilakukan pemetaan rata-rata curah hujan untuk mengetahui sebaran curah hujan bulanan di Kabupaten Wonogiri agar tertampil wilayah yang memiliki potensi mengalami bencana kekeringan. Gambar 3 menunjukkan sebaran rata-rata curah hujan di Kabupaten Wonogiri.



Gambar 3. Peta Sebaran Rata-rata Curah Hujan Bulanan (mm) Kabupaten Wonogiri

Sebaran rata-rata curah hujan di Kabupaten Wonogiri dengan rata-rata curah hujan dengan klasifikasi tinggi berada di Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Kecamatan Ngadirojo, Kecamatan Manyaran, dan Kecamatan Wuryantoro. Sedangkan, pada klasifikasi rendah berada di Kecamatan Pracimantoro.

3.1.2. Sebaran Parameter Kemiringan Lereng

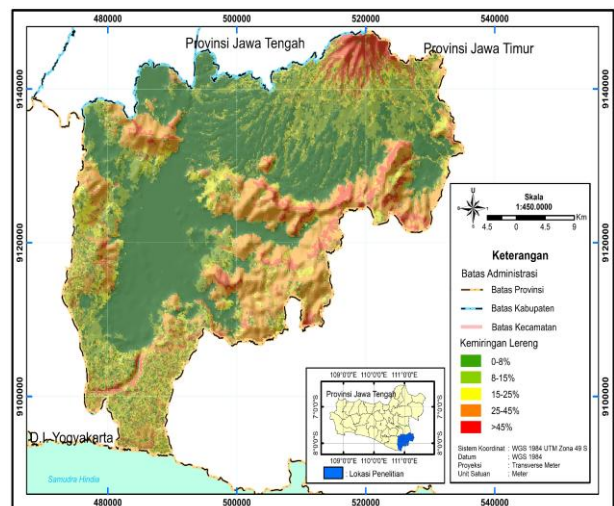
Kemiringan lereng menjadi indikator penting dalam penentuan daerah rentan kekeringan. Menurut Heydari Alamdarloo et al., (2020) kemiringan lereng curam cenderung mudah meloloskan air yang berada di dataran lebih tinggi ke dataran lebih rendah,

sehingga pasokan air menjadi lebih cepat hilang. Semakin landai suatu lereng membuat semakin lambat limpasan air permukaan, begitupun sebaliknya semakin curam lereng, maka limpasan air semakin cepat (Sudaryanto, 2015). Sebaran kemiringan lereng dapat dilihat pada Gambar 4.

Kemiringan lereng di Kabupaten Wonogiri didominasi oleh klasifikasi datar (0-8%) seluas 78.235,59 Ha atau 40,78%. Sedangkan, sebaran kemiringan lereng paling sedikit yaitu kemiringan lereng terjal (45%) sebesar 7,20 Ha atau seluas 13.811,61 Ha. Kemiringan lereng yang datar memungkinkan wilayah dapat menyimpan air dengan air. Tabel 9 luasan kemiringan lereng di Kabupaten Wonogiri.

Tabel 9. Luasan Kemiringan Lereng

No	Kemiringan Lereng	Luas (Ha)	Persentase
1	Datar (0 – 8%)	78.235,59	41 %
2	Landai (8 – 15%)	13.811,61	7 %
3	Agak Curam (15 – 25%)	42.844,87	22 %
4	Curam (25 – 45%)	23.136,36	12 %
5	Terjal (45%)	33.803,23	18 %
	Jumlah	191.831,67	100 %



Gambar 4. Peta Sebaran Kemiringan Lereng di Kabupaten Wonogiri

Tabel 7. Rata-rata Curah Hujan Bulanan Kabupaten Wonogiri

No	Tahun	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	2010	334	214	251	176	164	73	38	22	31	107	219	283
2	2011	305	272	236	193	126	57	4	2	0	57	227	238
3	2012	251	284	274	170	106	5	0	2	2	53	192	339
4	2013	305	319	243	164	132	81	83	1	1	63	197	359
5	2014	288	210	251	172	104	59	17	3	7	9	338	301
6	2015	231	332	288	260	62	47	0	2	4	41	161	262
7	2016	293	371	315	214	149	118	36	7	2	182	335	251
8	2017	253	354	195	245	113	20	5	1	17	67	296	198
9	2018	253	165	199	74	9	4	0	12	7	9	158	160
10	2019	257	308	212	115	60	35	1	0	0	103	119	178
11	2020	252	338	320	72	138	5	2	46	10	93	171	272
12	2021	340	320	164	189	37	166	12	15	60	71	405	195
13	2022	198	217	261	157	156	123	17	69	39	298	319	328
14	2023	197	334	259	142	114	47	23	0	0	11	39	60
	Rata-Rata	268	289	248	167	105	60	17	13	13	83	227	244

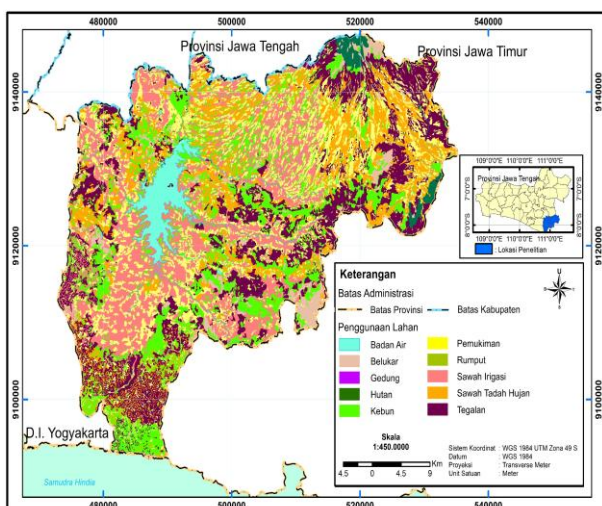
Sumber : Kementerian PUPR BBWS Bengawan Solo dan Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Wonogiri, 2024.

Sebaran kemiringan lereng di Kabupaten Wonogiri pada bagian utara seperti Kecamatan Slogohimo, Kecamatan Girimarto, Kecamatan Jatipurno, dan Kecamatan Bulukerto didominasi oleh kemiringan lereng terjal, karena dekat dengan Gunung Lawu yang berada di Kabupaten Karanganyar. Sedangkan, daerah dengan kemiringan lereng datar berada di Kecamatan Wonogiri, Kecamatan Ngadirojo, Kecamatan Selogiri, dan Kecamatan Jatisrono. Berdasarkan klasifikasi kemiringan lereng terdapat beberapa kecamatan yang mempunyai potensi rentan kekeringan antara lain; Kecamatan Karangtengah, Kecamatan Batuwarno, Kecamatan Tirtomoyo, dan Kecamatan Kismantoro. Hal ini, disebabkan karena beberapa kecamatan tersebut sebagian besar didominasi oleh klasifikasi curam dan terjal.

3.1.3. Sebaran Parameter Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan di Kabupaten Wonogiri terbagi menjadi 10 jenis, antara lain badan air, gedung, sawah irigasi, semak/belukar, rumput, sawah tadah hujan, tegalan, kebun, pemukiman, dan hutan. Berdasarkan penelitian M. Haqoe et al., (2021), menyebutkan bahwa permintaan air dapat dilihat berdasarkan sebaran penggunaan lahan, seperti kepadatan sebaran dengan klasifikasi pemukiman, sebab semakin tinggi kepadatan membuat permintaan air menjadi meningkat. Selain itu, sektor pertanian juga membutuhkan pasokan air yang lebih besar untuk irigasi persawahan (Wilhelmi & Wilhite, 2002). Semakin tinggi area persawahan suatu daerah maka butuh air untuk irigasi pertanian akan meningkat. Hal ini tentu menjadi permasalahan karena kebutuhan air semakin meningkat, namun ketersediaan air semakin berkurang.

Sebaran penggunaan lahan di Kabupaten Wonogiri didominasi oleh sawah irigasi dan tegalan. Gambar 4 menampilkan sebaran penggunaan lahan.



Gambar 5. Peta Sebaran Penggunaan Lahan di Kabupaten Wonogiri

Klasifikasi penggunaan lahan terbesar ialah sawah irigasi dengan luas 39.184,81 Ha, kemudian klasifikasi

tegalan dengan luas 37.261,65 Ha. Lahan pertanian dengan skor 4 dan tegalan dengan skor 5 membuat potensi terjadi bencana kekeringan semakin tinggi. Tabel 9 menyajikan luasan penggunaan lahan di Kabupaten Wonogiri.

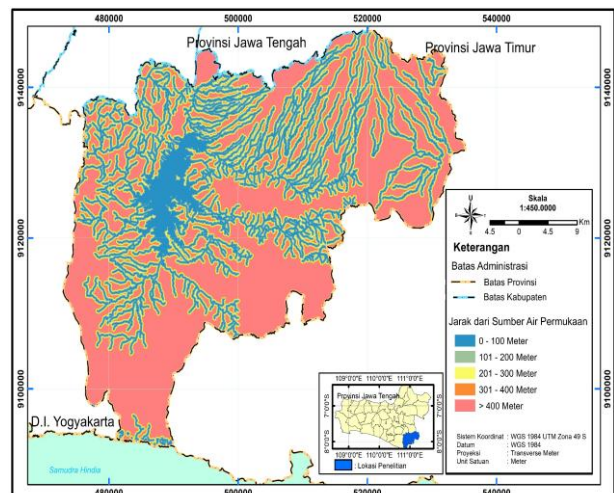
Tabel 9. Penggunaan Lahan di Kabupaten Wonogiri

No	Jenis Penggunaan Lahan	Luas (Ha)
1	Gedung	13,20
2	Badan Air	7.205,63
3	Sawah Irigasi	39.184,81
4	Rumput	404,12
5	Semak/Belukar	6.634,13
6	Sawah Tadah Hujan	29.066,07
7	Tegalan	37.261,65
8	Hutan	2.290,73
9	Kebun	32.645,47
10	Pemukiman	37.125,86
	Jumlah	191.831,67

3.1.4. Sebaran Parameter Jarak Dari Sumber Air Permukaan

Jarak sumber air permukaan juga menjadi salah satu parameter kekeringan pada studi ini. Jarak dari sumber air meliputi jarak dengan sungai ataupun sumber air lainnya (Pramono & Savitri, 2019). Berdasarkan metode *buffering*, jarak dengan sungai atau sumber air lainnya dapat bervariasi yaitu 100, 200, 300, 400, dan >400 meter. Namun, jarak yang paling aman dari bahaya kekeringan yakni 100 meter. Sedangkan, jarak yang paling rentan akan kekeringan berada pada kisaran >400 meter dari sumber air terdekat (Syarif et al., 2013).

Peta sebaran jarak dari sumber air permukaan ditampilkan pada Gambar 5. Kabupaten Wonogiri dimoninasi oleh jarak >400 meter.



Gambar 5. Peta Sebaran Jarak dari Sumber Air Permukaan di Kabupaten Wonogiri

Terdapat beberapa sumber air permukaan sungai di Kabupaten Wonogiri yang tidak dapat digunakan untuk mengambil air sungai, karena tidak adanya aliran air. Namun, ada pula sungai yang masih memiliki aliran air, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Berdasarkan sebaran jarak dari sumber air permukaan terdapat 2 kecamatan yang sebagian besar berada pada klasifikasi >400 meter yaitu Kecamatan Giritontro, Kecamatan Paranggupito, dan Kecamatan Pracimantoro. Berdasarkan skor parameter jarak dari sumber air permukaan ketiga kecamatan tersebut rentan terjadi bencana kekeringan. Sebaran luasan jarak dari sumber air permukaan ditampilkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Luasan Jarak dari Sumber Air Permukaan di Kabupaten Wonogiri

No	Jarak	Luas (Ha)	Persentase
1	0-100	40391.81	21.05 %
2	101-200	29187.1	15.24 %
3	201-300	23286.53	12.13 %
4	301-400	17386.79	9.06 %
5	>400	81579.44	42.52 %
Jumlah		191831.67	100 %

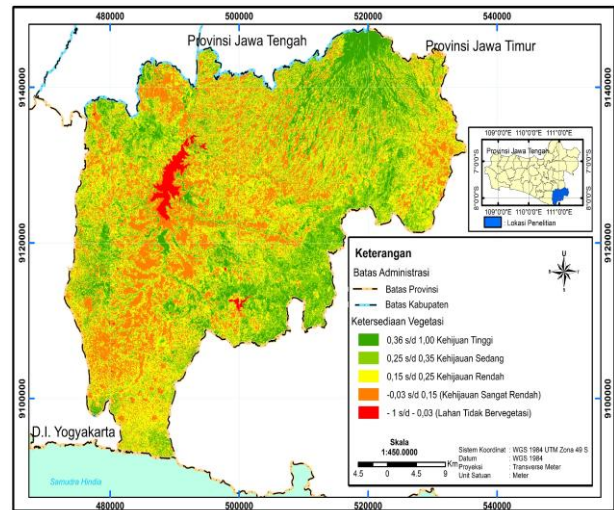
Wilayah Kabupaten Wonogiri termasuk pada skor 5 dengan persentase 42,52% untuk parameter jarak dari sumber air permukaan. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas wilayah Kabupaten Wonogiri sangat rentan mengalami bencana kekeringan. Semakin besarnya persentase peluang kerentanan kekeringan, maka status cadangan air tanah dan jumlah air tanah akan mempengaruhi kondisi kekeringan (Saha *et al.*, 2023). Bentuk sebaran aliran air permukaan di Kabupaten Wonogiri didominasi pada barat laut yang dekat dengan Waduk Gajah Mungkur, sedangkan pada bagian selatan tidak ada sungai karena terletak pada dataran tinggi sehingga air tidak dapat mengalir. Pada bagian utara, sumber airnya berasal dari Gunung Lawu.

3.1.5. Sebaran Parameter Ketersediaan Vegetasi

Parameter ketersediaan vegetasi dapat membantu identifikasi suatu wilayah bahwa terdapat banyak pepohonan, kekeringan mempunyai dampak negatif yang signifikan terhadap pertumbuhan vegetasi, dan mempengaruhi intensitas kekeringan (Shi *et al.*, 2022). Melalui kenampakan ketersediaan vegetasi dapat menunjukkan bahwa semakin rendah tingkat kehijauan (ketersediaan vegetasi), maka semakin rentan mengalami bencana kekeringan. Begitupun, daerah yang tinggi tingkat kehijauannya akan aman terhadap kekeringan. Gambar 6 menampilkan sebaran ketersediaan vegetasi dengan sebaran paling yaitu kehijauan rendah. Luasan ketersediaan vegetasi dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Luasan Ketersediaan Vegetasi di Kabupaten Wonogiri

No	Ketersediaan Vegetasi	Luas (ha)	Persentase
1	Kehijauan Tinggi	23.424,27	12.21 %
2	Kehijauan Sedang	52.231,10	27.23 %
3	Kehijauan Rendah	68.068,66	35.48 %
4	Kehijauan Sangat Rendah	45.947,52	23.95 %
5	Lahan Tidak Bervegetasi	2.260,12	1.178 %
Jumlah		191.831,67	100 %



Gambar 6. Peta Sebaran Ketersediaan Vegetasi di Kabupaten Wonogiri

Ketersediaan vegetasi Kabupaten Wonogiri didominasi oleh kehijauan rendah yaitu seluas 68.068,66 Ha atau 35,48% dari total luas 191.831,67 Ha. Sedangkan, pada kehijauan tinggi hanya seluas 23.424,47 Ha atau 12,21%. Hal ini memperlihatkan bahwa Kabupaten Wonogiri rentan terhadap bencana kekeringan. Bencana kekeringan karena rendahnya vegetasi dapat menyebabkan permasalahan baru seperti kebakaran hutan, lahan sawah menjadi kering dan pecah, serta permasalahan sosial.

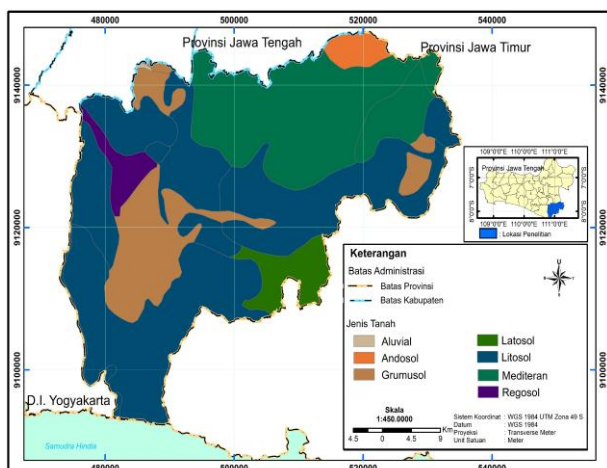
3.1.6. Sebaran Parameter Jenis Tanah

Setiap jenis tanah memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Jenis tanah mempengaruhi terjadinya kekeringan berdasarkan karakteristik tanah, sensitivitas air terhadap tanah dan laju aliran air didalam tanah (Hanadé Houmma *et al.*, 2023). Jenis tanah di Kabupaten Wonogiri didominasi oleh Litosol. Luasan jenis tanah di Kabupaten Wonogiri dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Luasan Jenis Tanah di Kabupaten Wonogiri

No	Jenis Tanah	Luas (Ha)	Persentase
1.	Aluvial	136,74	0.07 %
2.	Andosol	3.946,52	2.06 %
3.	Grumusol	25.028,48	13.05 %
4.	Latosol	8.363,67	4.36 %
5.	Litosol	98.478,96	51.34 %
6.	Mediterran	51.025,79	26.59 %
7.	Regosol	4.851,51	2.53 %
Jumlah		191.831,67	100 %

Tabel 12 menunjukkan seluas 98.478,96 Ha Kabupaten Wonogiri memiliki jenis tanah litosol. Jenis tanah tersebut memiliki skor 5, sehingga menjadi indikator sangat rentan mengalami bencana kekeringan. Jenis tanah litosol memiliki tekstur agak berpasir yang membuat sulit menampung air (Susanti *et al.*, 2018). Sedangkan, jenis tanah paling kecil yaitu Aluvial, hanya sebesar 0,07 % atau 136,74 Ha. Sebaran jenis tanah di Kabupaten Wonogiri tertampil pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta Sebaran Jenis Tanah di Kabupaten Wonogiri

Gambar 7 menampilkan sebaran jenis tanah yang didominasi oleh litosol. Terdapat beberapa kecamatan yang didominasi oleh jenis tanah litosol antara lain; Kecamatan Paranggupito, Kecamatan Pracimantoro, Kecamatan, Giritontro, Kecamatan Giriwoyo, Kecamatan Kismantoro, Kecamatan Tirtomoyo, dan Kecamatan Manyaran. Kecamatan-kecamatan tersebut rentan mengalami kekeringan berdasarkan parameter jenis tanah. Sedangkan, daerah dengan jenis tanah andosol dan latosol tidak rentan mengalami kekeringan seperti di Kecamatan Jatipurno, Kecamatan Slogohimo, dan Kecamatan Bulukerto.

3.2. Peta Kerentanan Kekeringan di Kabupaten Wonogiri

Tingkat kerentanan kekeringan di Kabupaten Wonogiri diklasifikasikan menjadi lima kategori, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Penentuan kerentanan kekeringan menggunakan enam parameter. Berdasarkan enam kerentanan menggunakan *scoring* dengan jumlah skor tertinggi sebesar 30 dan skor terendah sebesar 6 dengan jumlah klasifikasi 5 didapatkan hasil interval kelas sebesar 4,8 di tiap klasifikasi kerentanan. Berikut ini hasil perhitungannya:

$$\text{Interval kelas} = \frac{(30-6)}{5}$$

$$\text{Interval kelas} = \frac{(24)}{5} = 4,8$$

Berdasarkan hasil perhitungan interval kelas klasifikasi kerentan kekeringan, berikut ini Tabel 13 yang menampilkan tingkat kerentanan kekeringan.

Sebaran daerah rentan kekeringan tertampil pada Gambar 8, luas kerentanan kekeringan tiap klasifikasi disajikan pada Tabel 14.

Tabel 13. Tingkat Kerentanan Kekeringan

No	Scoring	Tingkat Kerentanan Kekeringan
1	6 – 10,8	Sangat Rendah
2	10,8 - 15,6	Rendah
3	15,6 – 20,4	Sedang
4	20,4 - 25,2	Tinggi
5	> 25,2	Sangat Tinggi

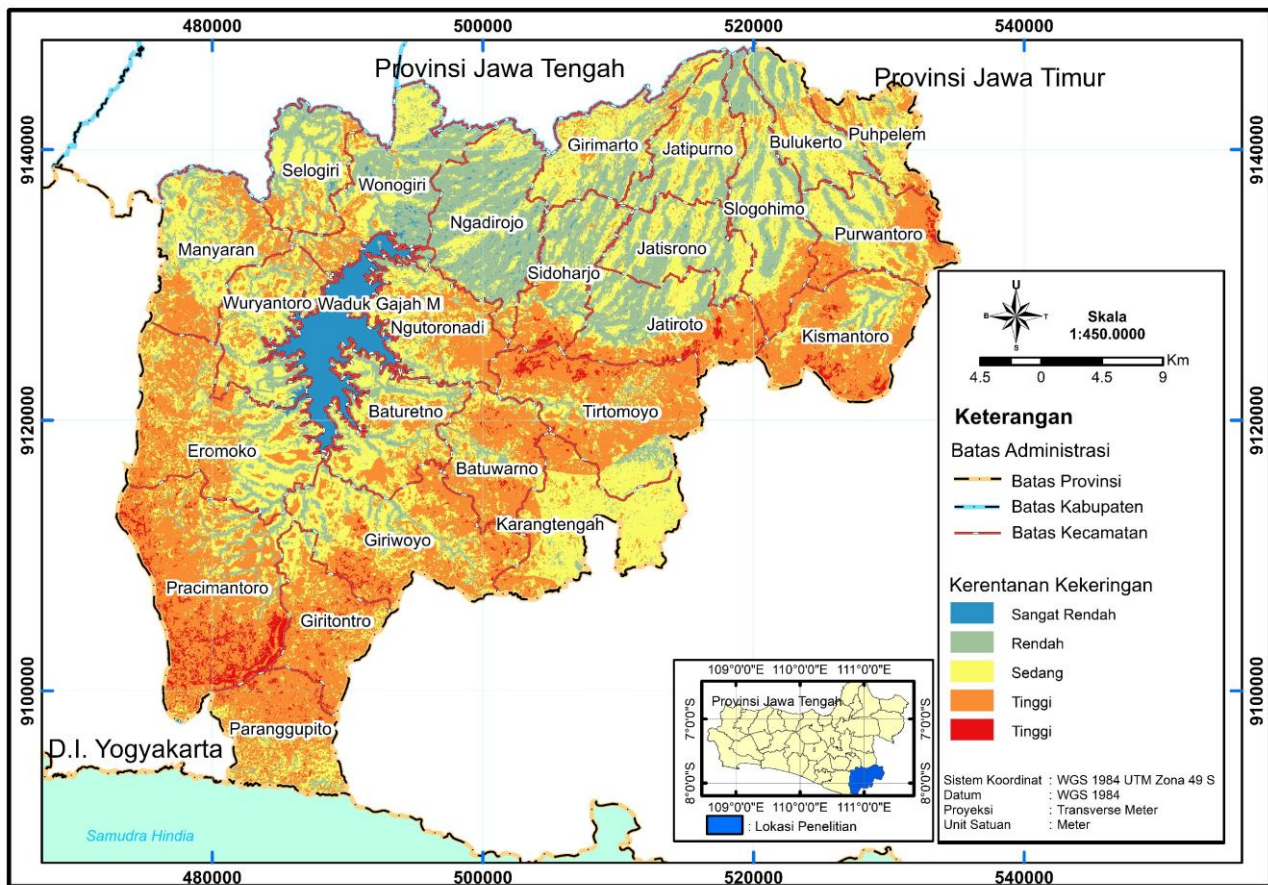
Tabel 14. Luasan Daerah Rentan Kekeringan di Kabupaten Wonogiri

No	Klasifikasi	Luas (Ha)	Persentase
1	Sangat Rendah	6.579,47	3,43 %
2	Rendah	43.767,59	22,82 %
3	Sedang	68.386,52	35,65 %
4	Tinggi	68.797,76	35,86 %
5	Sangat Tinggi	4.300,33	2,24 %
Jumlah		191.831,67	100 %

Kerentan kekeringan terluas berada pada klasifikasi tinggi seluas 68.797,76 Ha atau 35,86 %. Kecamatan Pracimantoro menjadi daerah paling rentan mengalami bencana kekeringan dengan luas 9.682,07 Ha. Sedangkan, daerah dengan kerentanan kekeringan paling rendah berada di Kecamatan Ngadirojo seluas 6.351,35 Ha. Daerah dengan kerentanan tinggi memiliki dampak yang berkepanjangan terutama pada daerah yang memiliki banyak lahan pertanian (Gullap et al., 2024).

Kabupaten Wonogiri memiliki luas lahan pertanian sebesar 68.250,88 Ha atau 35,57 % dari total luas 191.831,67 Ha. Tentunya bencana kekeringan menjadi permasalahan serius yang dialami masyarakat. Sebab, semakin lama kekeringan terjadi menyebabkan tingkat kesuburan tanah menurun dan membuat masyarakat dengan mata pencaharian sebagai petani menjadi terganggu karena produktivitas pertanian juga menurun. Hal itupun menyebabkan keterbatasan bahan pangan (Tarakcioglu et al., 2019; Edwards et al., 2019).

Darojati (2015) melakukan penelitian dengan menggunakan lima parameter kekeringan antara lain curah hujan, penggunaan lahan, jarak ke sumber air permukaan, jenis tanah dan suhu permukaan tanah di Kabupaten Indramayu didapatkan hasil bahwa daerah tersebut rentan terjadi kekeringan saat musim kemarau dengan tingkat keakuratan mengalami bencana kekeringan sebesar 80,49%. Selain itu, Kabupaten Bantul juga memiliki risiko mengalami bencana kekeringan sebesar 68% pada tahun 2018 karena faktor curah hujan yang kurang dan lahan pemukiman secara perlahan terus meningkat yang berpengaruh pada ketersediaan air (Sukmawati dan Utomo, 2021).



Gambar 8. Peta Kerentanan Kekeringan di Kabupaten Wonogiri

Daerah rentan mengalami bencana kekeringan berada pada bagian barat dan selatan antara lain: Kecamatan Pracimantoro, Kecamatan Giritontro, Kecamatan Paranggupito, Kecamatan Giriwoyo, Kecamatan Tirtomoyo, Kecamatan Jatiroto, Kecamatan Eromoko, dan Kecamatan Kismantoro. Sedangkan, daerah dengan kerentanan rendah berada di bagian utara kabupaten yaitu Kecamatan Wonogiri, Kecamatan Ngadirojo, Kecamatan Girimarto, Kecamatan Jatipurno, Kecamatan Slogohimo, Kecamatan Sidoharjo, Kecamatan Bulukerto, dan Kecamatan Slogohimo.

Kecamatan-kecamatan dengan kerentanan kekeringan tinggi didominasi oleh parameter jenis tanah litosol, jarak dari sumber air permukaan dengan skor 5, penggunaan lahan sawah dan tegalan. Kabupaten Wonogiri memiliki badan air berupa Waduk Gajah Mungkur, namun aliran waduk untuk mengairi beberapa kecamatan di Wonogiri seperti Kecamatan Wonogiri, Kecamatan Slogohimo, Kecamatan Manyaran dan kabupaten sekitarnya (Kabupaten Klaten, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Sragen) (Sukomono, 2018). Hal ini, disebabkan kemiringan lereng kecamatan dengan kerentanan kekeringan tinggi memiliki kemiringan lebih tinggi dibandingkan Waduk Gajah Mungkur.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian kerentanan kekeringan dengan enam parameter diklasifikasi

menjadi lima kelas yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Hasil penelitian menunjukkan kerentanan sangat tinggi kerentanan tinggi, sedang, rendah, sangat rendah (3,43%). Kecamatan Pracimantoro merupakan kecamatan dengan klasifikasi kerentanan sangat tinggi terluas di Kabupaten Wonogiri.

Penanganan kekeringan memerlukan edukasi masyarakat, teknologi konservasi air, dan kebijakan berbasis data. Analisis spasial serta perencanaan survei yang mempertimbangkan kondisi klimatologi dapat mendukung mitigasi yang tepat sasaran. Validasi data melalui observasi lapangan memastikan akurasi informasi untuk pengambilan kebijakan strategis, seperti pembangunan infrastruktur ketahanan air (embung). Pembuatan embung menjadi strategi tepat untuk mengatasi bencana kekeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas Sudijono. 2016. Pengantar Evaluasi Pendidikan. Jakarta : RajaGrafindo Persada.
- Belal, A., El-Ramady, H. R., Mohamed, E. S., & A.M., S. 2012. Drought Risk Assessment Using Remote Sensing and GIS Techniques. *Arabian Journal of Geosciences*. 7, 35-53. <https://doi.org/10.1007/s12517-012-0707-2>
- Darojati, N, W., Barus, D., Sunarti, E. 2015. Pemantauan Bahaya Kekeringan di Kabupaten Indramayu. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 17 (2). 60-68.

- Ekrami, M., Marj, A. F., Barkhordari, J., & Dashtakian, K. 2016. Drought Vulnerability Mapping Using AHP Method In Arid and Semiarid Areas: A Case Study for Taft Township, Yazd Province, Iran. *Environmental Earth Sciences*, 75(12), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s12517-012-0707-2>
- Edwards, B., Matthew Gray, A., & Hunter, B. 2019. The Social And Economic Impacts Of Drought The Social And Economic Impacts Of Drought. *Australian Journal of Social Issues*, 54(21-31), 15. <https://doi.org/10.1002/ajis4.52>
- Eslamian, S., dan Eslamian, F. 2017. *Handbook of Drought and Water Scarcity : Principles of Drought and Water Scarcity*. CRC Press <https://doi.org/10.1201/9781315404219>.
- Fadlillah, M. F., Hadiani, R., & Solichin. 2018. Analisis Kekeringan Hidrologi Berdasarkan Metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Di Daerah Aliran Sungai Alang Kabupaten Wonogiri. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 2(1), 34-44.
- Gullap, M. K., Severoglu, S., Karabacak, T., Yazici, A., Ekinci, M., Turan, M., & Yildirim, E. 2024. Biochar Derived From Hazelnut Shells Mitigates The Impact Of Drought Stress On Soybean Seedlings. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. 52(1). 19-37 <https://doi.org/10.1080/01140671.2022.2079680>
- Hanadé Houmma, I., El Mansouri, L., Gadal, S., Faouzi, E., Abdourhamane Toure, A., Garba, M., Imani, Y., El-Ayachi, M., & Hadria, R. 2023. Drought Vulnerability of Central Sahel Agrosystems: A Modelling-Approach Based on Magnitudes of Changes and machine Learning Techniques. *International Journal of Remote Sensing*. (14), 4262-4300. <https://doi.org/10.1080/01431161.2023.2234094>
- Hao, L., Zhang, X. & Liu, S. 2012. Risk assessment to China's agricultural drought disaster in county unit. *Nat Hazards* 61, 785-801. <https://doi.org/10.1007/s11069-011-0066-4>.
- Harjanto, A., Putranto, T. T., & Simaremare, T. 2018. Aplikasi Analisis Spasial Untuk Penentuan Zona Imbuhan Dan Zona Lepas Air Tanah, Cekungan Air Tanah (CAT). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(2), 162-172. <https://doi.org/10.14710/jil.17.2.162-172>.
- Heydari Alamdarloo, E., Khosravi, H., Nasabpour, S. & Gholami, A. 2020. Assessment of drought hazard, vulnerability and risk in Iran using GIS techniques. *J. Arid Land* 12, 984-1000. <https://doi.org/10.1007/s40333-020-0096-4>.
- Hoque, M. A. A., Pradhan, B., & Ahmed, N. 2020. Assessing drought vulnerability using geospatial techniques in northwestern part of Bangladesh. *Science of the Total Environment*. 705. 135957. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135957>.
- Hoque, M. A. A., Pradhan, B., Ahmed, N., & Sohel, M. S. I. 2021. Agricultural Drought Risk Assessment Of Northern New South Wales, Australia using geospatial techniques. *Science of the Total Environment*, 756. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143600>.
- Karamouz, M., Zeynolabedin, A., & Olyaei, M. A. 2015. Mapping Regional Drought Vulnerability: A Case Study. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, 40(1W5), 369-377. <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-1-W5-369-2015>
- Pramono, I. B., & Savitri, E. (2019). Modification method of drought vulnerability at Wonogiri District, Central Java, Indonesia. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, 8(6S3), 551- 555.
- Saini, D., Singh, O., Sharma, T., & Bhardwaj, P. 2022. Geoinformatics and Analytic Hierarchy Process Based Drought Vulnerability Assessment Over A Dryland Ecosystem of North-Western India. *Natural Hazards*, 114(2), 1427-1454. <https://doi.org/10.1007/s11069-022-05431-7>
- Shi, X., Chen, F., Ding, H., Li, Y., & Shi, M. 2022. Quantifying Vegetation Stability under Drought in the Middle Reaches of Yellow River Basin, China. *Forests*. 13(7). <https://doi.org/10.3390/f13071138>
- Sivakumar, V. L., Radha Krishnappa, R., & Nallanathel, M. 2020. Drought Vulnerability Assessment and Mapping Using Multi-Criteria Decision Making (MCDM) and Application of Analytic Hierarchy Process (AHP) for Namakkal District, Tamilnadu, India. *Materials Today: Proceedings*, 43, 1592-1599. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.09.657>
- Sudaryanto. 2015. Integrasi Citra Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Untuk Penyusunan Model Kerentanan Kekeringan (Kasus Di Provinsi Jawa Tengah Dan Daerah Istimewa Yogyakarta). *Fakultas Geografi: Universitas Gadjah Mada*.
- Sukmawati, A, M, A., & Utomo, P. 2021. Analisis Risiko Kekeringan di Kabupaten Bantul, Provinsi Yogyakarta. *Jurnal Planologi*. 12 (2). 143-163.
- Sukmono, A. 2018. Pemantauan Total Suspended Solid (TSS) Waduk Gajah Mungkur Periode 2013-2017 Dengan Citra Satelit Landsat-8. *Elipsoida: Jurnal Geodesi dan Geomatika*(1). 1. 33-38.
- Susanti, A., Faizah, M., & Khamid, M. L. S. 2018. Penekanan Penyakit Karat Daun pada Kedelai Akibat Phakopsora pachyrhizi Syd. Menggunakan Mikoriza Indigenous pada Tanah Litosol. *Agroradix: Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1). 23-30.
- Syarif, M. M., Barus, B., & Effendy, S. 2013. Penentuan Indeks Bahaya Kekeringan Agro-Hidrologi: Studi Kasus Wilayah Sungai Kariango Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*. 15(1), 12. <https://doi.org/10.29244/jitl.15.1.12-19>
- Tarakcioglu, C., Ozenc, D. B., Yilmaz, F. I., Kulac, S., & Aygun, S. 2019. Effects of Biochar Derived From Hazelnut Shell On Soil Nutrient Contents. *Anadolu Journal of Agricultural Sciences*. 34. 107-117. <https://doi.org/10.7131/omianajas.433030>.
- Tallar, R. Y., & Dhian, B. A. 2021. A Viable Drought Vulnerability Index For Outermost Small Islands in Indonesia. *Groundwater for Sustainable Development*, 15 (65). 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2021.100698>
- Thomas, T., Jaiswal, R. K., Galkate, R., Nayak, P. C., & Ghosh, N. C. 2016. Drought Indicators-based Integrated Assessment of Drought Vulnerability: A Case Study of Bundelkhand Droughts in Central India. *Natural Hazards*, 81(3). 1627-1652. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2149-8>
- Utami, D. N., & Soewandita, H. (2021). Kajian Kesuburan Lahan untuk Evaluasi Lahan Kaitannya untuk Mitigasi Bencana Kekeringan di Kabupaten Nganjuk. *Jurnal ALAMI: Jurnal Teknologi Reduksi Risiko*

- Bencana, 4(2),81–95.
<https://doi.org/10.29122/alami.v4i2.4517>.
- Wang, P., Qiao, W., Wang, Y., Cao, S., & Zhang, Y. 2020. Urban Drought Vulnerability Assessment – A Framework to Integrate Socio-Economic, Physical, and Policy Index in A Vulnerability Contribution Analysis. *Sustainable Cities and Society*, 54, 102004.
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.102004>.
- Wilhelmi, O. V, & Wilhite, D. A. 2002. Assessing Vulnerability to Agricultural Drought: A Nebraska Case Study. *Natural Hazards*.25. Hal 37–58.
- Wilhite, D. A., Sivakumar, M. V. K., & Pulwarty, R. 2014. Managing Drought Risk In A Changing Climate: The Role of National Drought Policy. *Weather and Climate Extremes*, 3:4–13.
<https://doi.org/10.1016/j.wace.2014.01.002>.
- Zhang, Q., Sun, P., Li, J., Xiao, M., & Singh, V. P. 2015. Assessment Of Drought Vulnerability Of The Tarim River Basin, Xinjiang, China. *Theoretical and Applied Climatology*. 121. 337–347.
<https://doi.org/10.1007/s00704-014-1234-8>.