

Pemetaan Risiko Bencana Kekeringan Menggunakan Metode Kerawanan (*Hazard*) Dan Kerentanan (*Vulnerability*)

Rinto Ari Wibowo¹, Bobby Rahman¹

¹Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Islam Sultan Agung Semarang
Penulis Korespondensi e-mail: rintoaw18@gmail.com

ABSTRACT

Drought is a natural disaster that has a high complexity and is still often found in some areas in Indonesia. The amount of losses caused by drought is of more concern to the community and stakeholders to compete to reduce the impact. One of the efforts made to minimize the damage caused by natural disasters is the existence of appropriate disaster mitigation efforts. In the context of drought natural disasters one of the mitigation efforts that can be done is to map areas based on the risk of drought. This is done in order to maximize mitigation efforts to deal with drought both before and during the occurrence of drought. One of the methods used in mapping a disaster is through hazard and vulnerability methods. This method is carried out in accordance with the theory that a disaster will occur due to the interaction of insecurity factors that occur in vulnerable conditions. Through the mapping of drought risk areas is expected to maximize disaster mitigation in a region, thereby minimizing the losses experienced by the community.

Keyword: *Drought, Hazard, Vulnerability*

ABSTRAK

Kekeringan merupakan bencana alam yang memiliki kompleksitas tinggi dan masih sering dijumpai pada beberapa wilayah di Indonesia. Besarnya kerugian yang diakibatkan oleh bencana kekeringan menjadi perhatian lebih bagi masyarakat dan pemangku kepentingan untuk berlomba-lomba mengurangi dampak tersebut. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meminimalisir kerugian akibat bencana alam adalah adanya upaya mitigasi bencana yang tepat. Pada konteks bencana alam kekeringan salah satu upaya mitigasi yang dapat dilakukan adalah memetakan daerah-daerah berdasarkan risiko kekeringannya. Hal ini dilakukan guna memaksimalkan upaya mitigasi untuk menangani kekeringan baik sebelum maupun saat terjadinya kekeringan. Salah satu metode yang digunakan dalam memetakan sebuah bencana adalah melalui metode kerawanan (*hazard*) dan kerentanan (*vulnerability*). Metode ini dilakukan sesuai dengan teori bahwa suatu bencana akan terjadi karena interaksi faktor kerawanan yang terjadi pada kondisi rentan. Melalui pemetaan daerah risiko kekeringan ini diharapkan mampu memaksimalkan mitigasi bencana pada suatu daerah, sehingga meminimalisir kerugian yang dialami oleh masyarakat.

Kata kunci: *Kekeringan, Kerawanan, Kerentanan*

1. PENDAHULUAN

Kekeringan merupakan bencana tahunan yang sampai saat ini masih sering dialami beberapa wilayah di Indonesia. Menurut (BNPB, 2012), kekeringan masuk dalam kategori bencana alam. Meskipun demikian, semakin tahun tingkat bahaya kekeringan akan jauh lebih parah sebagai akibat kebutuhan air yang cenderung meningkat karena semakin

bertambahnya populasi penduduk. Sayangnya akhir-akhir ini studi terkait bencana kekeringan mulai tidak diperhatikan karena minimnya metode yang secara konsisten digunakan untuk menganalisis kekeringan (Hisdal et al., 2000). Metode ini sangat penting untuk menganalisis kekeringan secara mendetail dan terukur. Analisis terkait kekeringan yang dapat dilakukan dalam rangka mitigasi bencana tersebut adalah analisis terkait risiko kekeringan. Dalam menganalisis risiko bencana terdapat dua elemen penting, yaitu bahaya/kerawanan (*hazard*) dan kerentanan (*vulnerability*) (United Nations (UN), 2004) dalam (Sulaeman, 2013).

Kerawanan dan kerentanan merupakan dua aspek penting dalam sebuah pengkajian bencana. Hal ini sesuai dengan konsep bahwa risiko bencana terjadi sebagai akibat dari interaksi sebuah ancaman yang dalam hal ini direpresentasikan sebagai *hazard* dan faktor kondisi yang rentan dalam hal ini adalah *vulnerability* (Aditya; Trias dkk, 2010). Kerawanan sebagai unsur yang cenderung statis dari alam (tidak dapat dirubah) berbeda dengan kerentanan yang merupakan unsur dinamis yang cenderung dapat dikendalikan. Oleh karena tersebut dibutuhkan mitigasi yang serius dalam penanganan bencana kekeringan guna meminimalisir kerugian yang dialami masyarakat. Hal ini mengingat air merupakan sumber utama dalam kehidupan manusia. Deteksi adanya indikasi kekeringan di suatu wilayah yang akurat dapat membantu mempersiapkan mitigasi dalam menghadapi kekeringan di suatu wilayah. Dengan demikian dibutuhkan adanya sistem informasi berkaitan risiko kekeringan di suatu wilayah.

2. LITERATURE REVIEW

Kekeringan adalah bencana alam dengan karakteristik utama menurunnya ketersediaan air pada daerah tertentu dengan jangka waktu tertentu (Adam & Rudiarto, 2017). Kekeringan merupakan bahaya alam yang rumit dan berulang dengan dampak berbeda pada setiap wilayah ekologi, ekonomi, sosial, pertanian, budaya, dan politik (Nuraimmatul & Buchori, 2019). Salah satu yang dapat dilakukan dalam menghadapi bencana kekeringan adalah melakukan prediksi kejadian yang kemungkinan akan terjadi berlandaskan teori dan analisis. Analisis yang dapat dilakukan untuk memitigasi bencana kekeringan adalah melakukan analisis risiko kekeringan. Dalam menganalisis risiko bencana terdapat dua elemen penting, yaitu bahaya/kerawanan (*hazard*) dan kerentanan (*vulnerability*) (United Nations (UN), 2004) dalam (Sulaeman, 2013).

2.1 Kerawanan (*Hazard*)

Kerawanan/ bahaya (*hazard*) adalah fenomena, substansi, keadaan ataupun aktivitas manusia yang dapat menyebabkan korban jiwa, dampak kesehatan, hilangnya hak milik, hilangnya mata pencaharian, terganggunya kegiatan sosial dan ekonomi serta kerusakan lingkungan (United Nations (UN), 2004) dalam (Sulaeman, 2013). Kerawanan merupakan fenomena atau keadaan yang cenderung sulit untuk dirubah (Habibi, 2012). Hal ini terjadi karena Kerawanan pada dasarnya merupakan fenomena alamiah yang aktivitasnya tidak bisa dikendalikan atau dikontrol oleh manusia (United Nations University Press, 2013).

Perhitungan kerawanan pada penelitian ini diukur menggunakan lima parameter, yaitu intensitas curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, struktur geologi, dan penggunaan lahan. Semua variabel tersebut memiliki variabel masing-masing yang diberi skor berdasarkan pengaruhnya terhadap kekeringan. Skor 1 untuk variabel dengan pengaruh rendah, skor 2 untuk variabel dengan tingkat sedang, dan skor 3 untuk variabel tingkat tinggi.

Tabel 1. Penilaian Parameter Kerawanan Kekeringan

Variabel	Indikator	Parameter	Skor	Sumber
Kerawanan (<i>Hazard</i>)	Intensitas Curah Hujan	27,7-34,8 mm/hh	1	(Setiawan, 2012),
		20,7-27,7 mm/hh	2	(Adiningsih, 2014) dalam
		0-20,7 mm/hh	3	(Auliyani & Rekapermana, 2020)
	Kemiringan Lereng	0-15%	1	(Kementerian Pertanian, 1980)
		15-25%	2	
		>25%	3	
	Jenis Tanah	Mediteran Coklat Tua	1	(Adam & Rudiarto, 2017)
		Regosol, Grumosol Kelabu Tua	2	
		Aluvial Hidromorf	3	
	Struktur Geologi	Vulkan, Cmp Vulk-Pgn Lpt	1	(Paimin et al., 2012)
		Pgn Lipatan	2	
		Batuan Sedimen, Batuan Kapur	3	
Penggunaan Lahan	Lahan Terbangun	1		
	Lahan Non-Terbangun	3		

2.2 Kerentanan (*Vulnerability*)

Kerentanan tidak bersifat statis tetapi harus dianggap suatu proses dinamis, mengintegrasikan perkembangan dan perubahan yang mempengaruhi dan mengubah kemungkinan kerusakan maupun kehilangan (Nuraimmatul & Buchori, 2019). Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa pengurangan risiko bencana dapat dilakukan dengan meminimalisir kerentanan yang sifatnya dinamis. Kerentanan selalu berkaitan dengan kemampuan masyarakat dalam merespon dan bertahan dari bahaya yang timbul. Kerentanan yang dibahas dalam analisis risiko kekeringan ini terdiri dari tiga aspek kerentanan, yaitu kerentanan sosial, ekonomi, dan lingkungan. Lebih jelasnya tentang aspek kerentanan sosial, ekonomi, dan lingkungan dibahas dalam sub bab berikut.

2.3 Kerentanan Ekonomi

Kerentanan ekonomi dalam penelitian ini diukur menggunakan parameter produktivitas lahan dan PDRB. Kedua parameter tersebut dikategorikan ke dalam 3 variabel dengan skor yang berbeda. Skor 1 diberikan kepada variabel dengan tingkat kerentanan rendah, skor 2 untuk kerentanan sedang, dan skor 3 untuk kerentanan dengan skala tinggi.

Tabel 2. Penilaian Parameter Kerentanan Ekonomi

Variabel	Indikator	Parameter	Skor	Sumber
Kerentanan Lahan	Produktivitas	<50 jt (Rendah)	1	(BNPB, 2012)
		50-200 jt (Sedang)	2	
		>200 jt (Tinggi)	3	
Kerentanan Ekonomi	PDRB	<100 jt (Rendah)	1	(BNPB, 2012)
		100-300 jt (Sedang)	2	
		>300 jt (Tinggi)	3	

2.3.1 Kerentanan Sosial

Kerentanan sosial yang ditinjau pada penelitian ini meliputi kepadatan penduduk, persentase penduduk kelompok umur rentan, dan persentase penduduk disabilitas. Skor 1 diberikan kepada variabel dengan kerentanan rendah, skor 2 untuk variabel dengan kerentanan sedang, dan skor 3 untuk variabel dengan kerentanan tinggi.

Tabel 3. Penilaian Parameter Kerentanan Sosial

Variabel	Indikator	Parameter	Skor	Sumber	
Kerentanan Sosial	Kepadatan Penduduk	<500 jiwa/km ² (Rendah)	1	(BNPB, 2012), (Habibi, 2012)	
		500-1000 jiwa/km ² (Sedang)	2		
		>1000 jiwa/km ² (Tinggi)	3		
	Kelompok Umur (Rentan)	Persentase Penduduk	<5% (Rendah)	1	(BNPB, 2012); Habibi, 2012; Nuraimmatul & Buchori, 2019)
			5-10% (Sedang)	2	
			>10% (Tinggi)	3	
	Disabilitas	Persentase Penduduk	<5% (Rendah)	1	(Muawanah, 2016)
			5-10% (Sedang)	2	
			>10% (Tinggi)	3	

2.3.2 Kerentanan Lingkungan

Kerentanan lingkungan yang ditinjau dalam penelitian ini berupa luasan hutan yang mempengaruhi ketersediaan air pada suatu wilayah. Skor 1 diberikan kepada variabel dengan kerentanan rendah sampai dengan skor 3 adalah variabel dengan kerentanan tinggi.

Tabel 4. Penilaian Parameter Kerentanan Lingkungan

Variabel	Indikator	Parameter	Skor	Sumber
Kerentanan Lingkungan	Luas Hutan	<25 ha	1	(BNPB, 2012)
		25-75 ha	2	
		>75 ha	3	

Berdasarkan literature review kerawanan dan kerentanan bencana kekeringan di atas, dapat diambil variabel, indikator, dan parameter yang dapat digunakan dalam penelitian ini. Berikut merupakan tabel yang menampilkan variabel, indikator, dan parameter dalam penelitian ini berdasarkan literature review.

Tabel 5. Variabel, Indikator, dan Parameter Penelitian

Sumber	Uraian	Variabel	Indikator	Parameter
(Khasanah et al., 2017; SAARC, 2010)	Kekeringan Meteorologis adalah kekeringan yang berhubungan dengan tingkat curah hujan yang terjadi berada di bawah kondisi normal dalam suatu musim.	Kerawanan (<i>hazard</i>)	Curah hujan	- Intensitas curah hujan per hari hujan: 27,7-34,8 mm/hh (Tinggi) 20,7-27,7 mm/hh (Sedang) 0-20,7 mm/hh (Rendah)
(Khasanah et al., 2017)	Semakin curam suatu lereng, maka daya tampung terhadap air hujan semakin sedikit, sehingga lebih sensitif terhadap kekeringan.		Kemiringan lereng (topografi)	- Persentase kemiringan lereng lahan: 0-15% (Rendah) 15-25% (Sedang) >25% (Tinggi)
(Nuraimmatul & Buchori, 2019)	Ketersediaan dan bertahannya air di dalam tanah dipengaruhi oleh jenis tanah dan jenis batuan penyusun wilayah tersebut.		Jenis tanah	- Daya serap dan permeabilitas tanah berdasarkan jenisnya (Mediteran Coklat Tua Regosol, Grumosol Kelabu Tua Aluvial Hidromorf).
(Nuraimmatul & Buchori, 2019)	Ketersediaan dan bertahannya air di dalam tanah dipengaruhi oleh jenis tanah dan jenis batuan penyusun wilayah tersebut.		Geologi	- Struktur dan jenis batuan dalam menahan dan mempertahankan air (Vulkan, Cmp Vulk-Pgn Lpt, Pgn Lipatan Batuan Sedimen, Batuan Kapur).
(Khasanah et al., 2017)	Tutupan lahan merupakan salah satu aspek fisik yang menjadi indikator sensitivitas suatu wilayah terhadap bahaya kekeringan.		Penggunaan lahan	- Tutupan lahan berdasarkan klasifikasi kebutuhan air.

Sumber	Uraian	Variabel	Indikator	Parameter
(Arifin, 2010)	Komponen ekonomi terkait dengan sumberdaya ekonomi yang dimiliki penduduk, penilaiannya adalah apakah sumber daya yang mereka miliki saat ini akan terganggu apabila terkena bencana.	Kerentanan (<i>vulnerability</i>)	Kerentanan ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> - Produktivitas lahan - PDRB - Jumlah ternak
(Arifin, 2010)	Komponen sosial merupakan komponen kerentanan berupa kondisi sosial masyarakat setempat yang dapat menjadi ancaman. Komponen demografi merupakan salah satu parameter dalam kerentanan sosial.		Kerentanan sosial	<ul style="list-style-type: none"> - Kepadatan penduduk - Rasio penduduk kelompok umur - Rasio penduduk sektor pertanian
(Sulaeman, 2013)	Aspek kunci dalam kerentanan lingkungan adalah menurunnya kualitas sumberdaya alam dan meningkatnya kerusakan sumberdaya alam.		Kerentanan lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> - Luas lahan hutan

3. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan literature review. Hal ini dilakukan karena data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai studi kasus tentang bencana kekeringan di Indonesia.

4. PEMBAHASAN DAN HASIL (STUDI KASUS)

Hasil dari penelitian ini adalah peta tingkat risiko bencana kekeringan yang dihasilkan dari hasil *overlay* variabel kerawanan (*hazard*) dan kerentanan (*vulnerability*). Hal ini sesuai dengan konsep bahwa risiko bencana terjadi sebagai akibat dari interaksi sebuah ancaman yang dalam hal ini direpresentasikan sebagai *hazard* dan faktor kondisi yang rentan dalam hal ini adalah *vulnerability* (Aditya, 2010). Peta kerawanan dalam penelitian ini diperoleh dengan cara meng*overlay* data curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, geologi, dan penggunaan lahan. Alasan pemilihan variabel tersebut adalah konsep dimana awal dari kekeringan adalah berkurangnya intensitas hujan yang turun di suatu wilayah. Air hujan yang jatuh ke tanah akan mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah dengan dipengaruhi kemiringan lereng. Kemudian jenis tanah dan geologi bantuan penyusun mempengaruhi air untuk mempertahankan keberadaannya di tempat tersebut. Penggunaan lahan mempengaruhi penyerapan suatu tempat dalam menyerap air yang ada di tempat tersebut.

Variabel lain yang dianalisis dalam penelitian ini adalah tingkat kerentanan wilayah terhadap kekeringan. Analisis kerentanan bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu wilayah dalam menghadapi kekeringan. Dalam menganalisis kerentanan ini digunakan tiga variabel, yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan. Alasan pemilihan tiga variabel tersebut adalah karena ketiga variabel tersebut merupakan variabel yang berkaitan erat dalam hal ini memiliki dampak langsung atas bencana kekeringan. Tingkat kerentanan dihitung berdasarkan skoring dan pembobotan yang didasarkan pada besar pengaruh variabel terhadap kerentanan kekeringan. Hasil skor dan bobot yang diperoleh kemudian di *overlay* antar variabelnya untuk mendapatkan peta kerentanan kekeringan.

Tahap terakhir dalam pemetaan tingkat risiko bencana kekeringan ini adalah analisis risiko. Analisis risiko kekeringan dilakukan dengan meng*overlay* peta kerawanan (*hazard*)

kekeringan dan kerentanan (*vulnerability*) kekeringan yang sebelumnya telah dilakukan. Berdasarkan hasil overlay antara peta kerawanan kekeringan dan peta kerentanan kekeringan didapatkan hasil berupa area mana saja yang memiliki risiko kekeringan tinggi sampai rendah. Semakin besar hasil akhir nilai yang didapat dalam suatu area maka semakin tinggi juga risiko terjadinya kekeringan di wilayah tersebut.

4.1. Studi Kasus Kekeringan Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat

Studi kasus pemetaan risiko bencana kekeringan di Kabupaten Bima dilakukan dengan teknik skoring, pembobotan, dan overlay peta. Skoring digunakan untuk menilai parameter kekeringan berdasarkan besarnya pengaruh dari parameter tersebut. Hasil skoring dari parameter tersebut kemudian dilakukan pembobotan untuk membuat rangking berdasarkan seberapa pentingnya parameter tersebut. Pada variabel kerentanan (*hazard*) digunakan indikator dari faktor alam, yaitu curah hujan, keriringan lereng, jenis tanah, geologi (jenis batuan penyusun), jarak dengan sumber air, dan tutupan lahan. Indikator tersebut kemudian diberi bobot berdasarkan besar pengaruhnya dalam memicu kekeringan di Kabupaten Bima. Setelah diberi skor dan bobot semua indikator kerawanan kemudian dioverlay untuk mendapatkan peta kerawanan kekeringan. Prinsip pada pembuatan peta kerawanan ini adalah menjumlahkan nilai total dari masing-masing parameter kerawanan kekeringan. Nilai total tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam 5 kriteria kerawanan, yaitu tidak rawan, cukup rawan, sedang, rawan, dan sangat rawan.

Setelah mendapatkan peta kerawanan langkah selanjutnya adalah menganalisis kerentanan untuk mendapatkan peta kerentanan bencana kekeringan. Dalam menganalisis kerentanan kekeringan di Kabupaten Bima digunakan 3 indikator kerentanan, yaitu kerentanan dari aspek sosial, ekonomi, serta lingkungan. Setiap indikator tersebut memiliki parameter yang menunjukkan pengaruh pada setiap aspek terhadap bencana kekeringan di Kabupaten Bima. Kerentanan pada aspek sosial menggunakan 3 parameter untuk merepresentasikan keadaan sosial Kabupaten Bima yang berpengaruh pada kerentanan kekeringan, yaitu kepadatan penduduk, rasio penduduk kelompok umur, dan rasio penduduk sektor pertanian. Sama seperti proses pembuatan peta kerawanan kekeringan, semua parameter kerentanan diberi skor dan bobot hingga mendapatkan nilai akhir yang kemudian semua indikator tersebut saling ditumpang tindihkan untuk menghasilkan peta kerentanan kekeringan (Nuraimmatul & Buchori, 2019).

4.2. Studi Kasus Kekeringan Daerah Aliran Sungai Bengawan Solo

Studi kasus kekeringan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Bengawan Solo menggunakan dua pendekatan, yaitu biofisik DAS dan geografi. Dalam menganalisis kerawanan kekeringan pada DAS Bengawan Solo ini digunakan metode skoring berjenjang. Semua parameter dalam menganalisis kerawanan kekeringan pada DAS Bengawan Solo diberi skor dan bobot sesuai besar kecilnya pengaruh yang ditimbulkan terhadap kekeringan di daerah tersebut. Parameter yang digunakan dalam menganalisis kerawanan kekeringan ini adalah curah hujan tahunan, evapotranspirasi, bulan kering, geologi, kebutuhan air, dan debit minimum (Auliyani & Wahyuningrum, 2019).

Berdasarkan hasil skoring dan pembobotan yang dilakukan parameter curah hujan memiliki kontribusi yang cukup besar terhadap kekeringan di daerah tersebut, yaitu dengan nilai skor 5. Hal tersebut berarti bahwa intensitas curah hujan yang relatif kecil menyumbangkan efek yang cukup besar terhadap kerawanan kekeringan daerah tersebut. Sebaliknya, evapotranspirasi dan debit minimum memiliki peran yang tidak terlalu besar terhadap kerawanan kekeringan daerah tersebut. Hal ini ditunjukkan dengan hasil nilai skor dari kedua parameter tersebut adalah 1 yang berarti kontribusi yang diberikan dari kedua parameter tersebut relatif kecil terhadap kerawanan kekeringan daerah tersebut.

4.3. Studi Kasus Kekeringan Kabupaten Demak

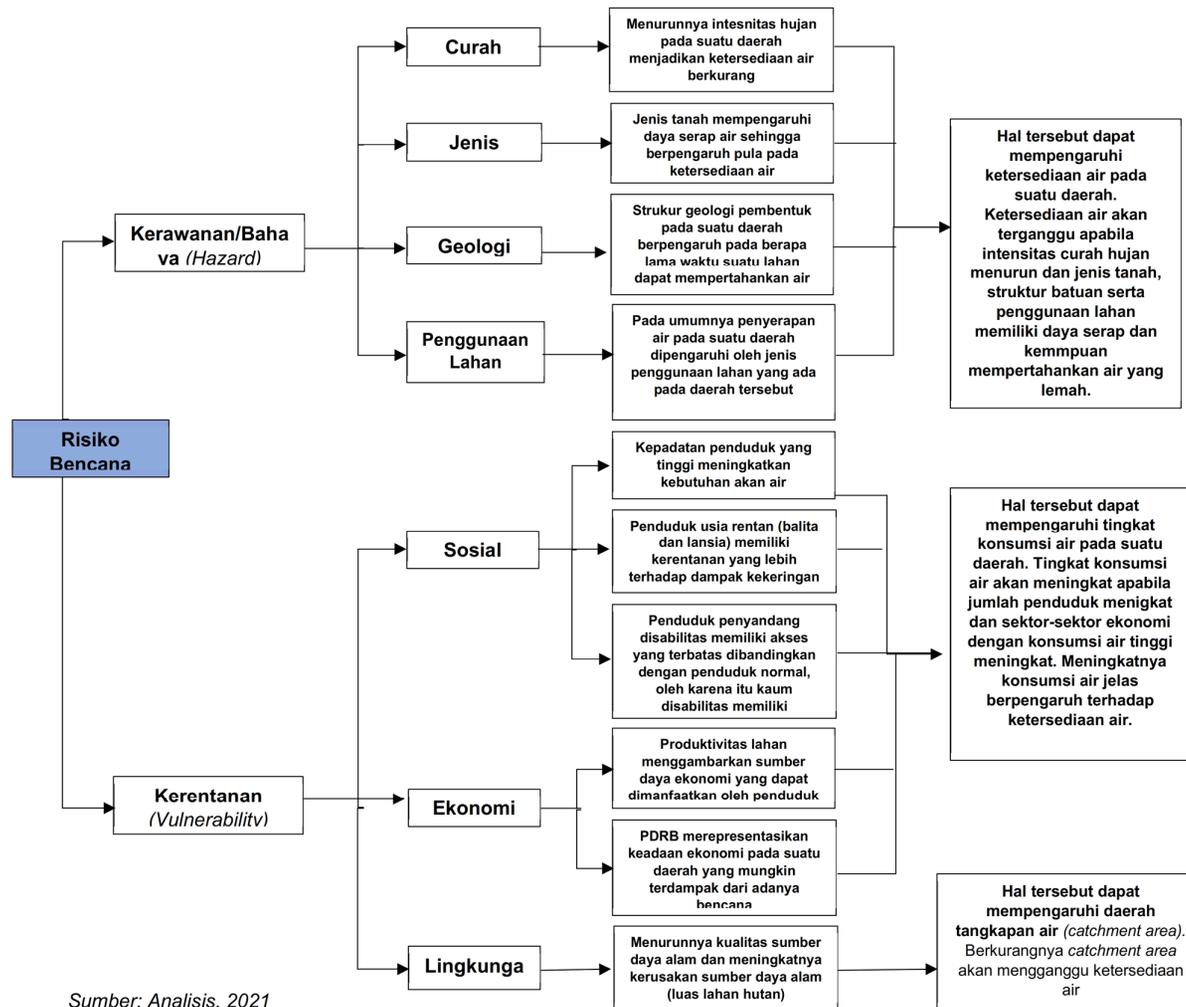
Studi kasus analisis kerentanan kekeringan di Kabupaten Demak menggunakan empat indikator, yaitu curah hujan, kerapatan vegetasi, jenis tanah, dan evapotranspirasi. Dalam menganalisis tingkat kerentanan daerah tersebut semua parameter mula-mula dilakukan skoring berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap kerentanan kekeringan di daerah tersebut. Selanjutnya apabila telah selesai dalam skoring, semua parameter tersebut kemudian diberi bobot secara merata antar parameter. Hasil dari skoring dan pembobotan ini merupakan nilai akhir kerentanan kekeringan daerah tersebut. Nilai akhir yang diperoleh dari skoring dan pembobotan parameter kerentanan kekeringan tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam tiga kelas kerentanan, yaitu kurang rentan, rentan, dan sangat rentan (Iswari & Nugrhaha, 2017)

Berikut merupakan beberapa studi kasus terkait bencana kekeringan yang pernah terjadi sehingga mendukung penelitian ini.

Tabel 6. Studi Kasus Bencana Kekeringan diberbagai Wilayah

Studi Kasus	Variabel 1 (Kerawanan/ <i>Hazard</i>)		Variabel 2 (Kerentanan/ <i>Vulnerability</i>)	
	Indikator	Parameter	Indikator	Parameter
Bima, NTB	Curah Hujan	- Tingkat intensitas curah hujan per hari hujan	Sosial	- Kepadatan Penduduk - Rasio Kelompok Umur - Rasio Penduduk Sektor Pertanian
	Jenis Tanah	- Daya serap tanah terhadap air	Ekonomi	- Produktivitas Lahan - Jumlah Ternak
	Penggunaan Lahan	- Jenis Tutupan Lahan	Lingkungan	- Luas Hutan
	Kemiringan Lereng	- Tingkat kemiringan lereng berdasarkan persentase kemiringannya	-	-
	Geologi	- Struktur batuan pembentuk - Kemampuan meloloskan air	-	-
	Buffer Sumber Air	- Jarak dengan sumber air - Keberadaan sumber air	-	-
DAS Bengawan Solo	Hujan Tahunan	- Intensitas curah hujan per tahun	Kebutuhan Air	- Jumlah kebutuhan air per orang setiap hari
	Bulan Kering	- Banyaknya buln kering dalam satu tahun	Debit Minimum Spesifik	-
	Evapotranspirasi Aktual Tahunan	- Evaporasi air dari permukaan bumi - Transpirasi air dari vegetasi	-	-

Studi Kasus	Variabel 1 (Kerawanan/ <i>Hazard</i>)		Variabel 2 (Kerentanan/ <i>Vulnerability</i>)	
	Indikator	Parameter	Indikator	Parameter
	Geologi	- Struktur batuan pembentuk	-	-
Demak	Curah Hujan	- Tingkat intensitas curah hujan per hari hujan	-	-
	Kerapatan Vegetasi	- Kemungkinan untuk lahan pertanian	-	-
	Jenis Tanah	- Karakteristik dan daya serap jenis tanah	-	-
	Evapotranspirasi	- Evaporasi air dari permukaan bumi - Transpirasi air dari vegetasi	-	-



Sumber: Analisis, 2021

Gambar.1. Diagram Alir Resiko Bencana Kekeringan

5. KESIMPULAN

Penelitian berkaitan dengan bencana kekeringan harus lebih berkembang mengingat kompleksitas bencana ini dibandingkan dengan bencana lain. Selain itu, bencana kekeringan merupakan bencana yang terus menerus terjadi, sehingga akan lebih baik apabila terdapat mitigasi yang optimal dalam menghadapi bencana ini. Salah satu yang dapat dilakukan saat ini adalah memetakan daerah dengan risiko kekeringan secara akurat. Keakuratan pemetaan ini didukung oleh ketersediaan data dan upaya penanggulangan yang dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat.

Berdasarkan berbagai literature review yang dibahas di atas, risiko bencana kekeringan pada suatu wilayah diakibatkan oleh dua faktor utama, yaitu bahaya/kerawanan (hazard) dan kerentanan (vulnerability). Hazard sebagai faktor utama dari alam yang bersifat susah untuk berubah menjadikan vulnerability sebagai faktor dinamis dalam mengurangi risiko bencana. Oleh karena hal tersebut kerentanan sebagai faktor dinamis seharusnya dapat dikendalikan untuk meminimalisir risiko terjadinya bencana melalui kebijakan pemangku kepentingan dan kebiasaan masyarakat.

Kompleksitas bencana kekeringan seharusnya meningkatkan upaya para pemangku kebijakan untuk selalu melakukan penelitian secara mendetail terkait penyebab dan dampak dari bencana tersebut. Pengembangan metode dalam mendeteksi risiko kekeringan harus selalu dilakukan agar mitigasi yang dilakukan berjalan optimal. Saran bagi masyarakat yang berada pada wilayah dengan risiko kekeringan tinggi agar selalu mengantisipasi kekeringan melalui perilaku hemat dalam menggunakan air dan menggunakan air dengan kadar sewajarnya serta menjaga stabilitas lingkungan untuk menjaga ketersediaan air tetap ada. Saran bagi pemerintah setempat, sebaiknya lebih memperhatikan pasokan air untuk wilayah yang memiliki risiko kekeringan tinggi.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adam, K., & Rudiarto, I. (2017). Jurnal teknik sipil & perencanaan. *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, 19(2), 128–135.
- Aditya; Trias dkk. (2010). *Visualisasi Risiko Bencana dalam Peta*. Kesbanglinmas DIY.
- Arifin, Z. (2010). *POLA SPASIAL KERENTANAN BENCANA ALAM (Studi Kasus Kabupaten Cianjur)*. Universitas Indonesia.
- Auliyani, D., & Wahyuningrum, N. (2019). Sebaran Potensi Kekeringan Meteorologis di Daerah Aliran Sungai Bengawan Solo Bagian Hulu dan Upaya Penanggulangannya.

Majalah Geografi Indonesia, 33(2), 58-63.

- Auliyani, D., & Rekapermana, M. (2020). Analisis Spasial Potensi Kekeringan di Daerah Aliran Sungai Kapuas, Kalimantan Barat. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 16(1), 61–70. <https://doi.org/10.14710/pwk.v16i1.21979>
- Bakornas PB. (2007). Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia Cetakan Edisi II.
- Banda, M. (2002). Pembobotan Parameter dan Penentuan Keputusan. Modul Praktikum Sistem Informasi Geografis, 38–49.
- BNPB. (2012). *Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*.
- Dina, Resi, dan Fatimah, 2020, “Kondisi Kerentanan dan Ketahanan Masyarakat Terhadap Bencana Tanah Longsor di Desa Pagerharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulonprogo, Yogyakarta”, dalam *Jurnal Ketahanan Nasional*, 26 (1), 23-39.
- Estinintyas dkk, 2012, “Identifikasi dan Delineasi Wilayah Endemik Kekeringan Untuk Pengelolaan Risiko Iklim di Kabupaten Indramayu”, dalam *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, (Vol.13), No.1, 2014, 9-20.
- Habibi, M. (2012). Model Spasial Kerentanan Sosial Ekonomi Dan Kelembagaan Terhadap Bencana Gunung Merapi. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 2(1), 1–10.
- Hisdal, H., Tallaksen, L. M., Peters, E., Stahl, K., & Zaidman, M. (2000). Drought event definition. ARIDE Technical Rep, 6.
- Iswari, A. R., & Nugraha, A. L. (2017). Analisis Fluktuasi Produksi Padi Akibat Pengaruh Kekeringan Di Kabupaten Demak. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 233-242.
- Kementerian Pertanian. (1980). *SURAT KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN Nomor : 837 / Kpts / Um / 11 / 1980 TENTANG*.
- Khasanah, F., Damayanti, A., Pin, T., Geografi, D., Mipa, F., Indonesia, U., & Depok, K. U. I. (2017). Pola Spasial Bahaya Kekeringan di Kabupaten Cilacap. *Industrial Research Workshop and National Seminar Politeknik Negeri Bandung*, 1–8.
- Muawanah, A. (2016). ANALISIS RISIKO Kerentanan Sosial Dan Ekonomi Bencana Longsoran di Kecamatan Kandangan Kabupaten Temanggung. *Universitas Muhammadiyah Surakarta, August*.
- Mutjahiddin, 2014, “Analisis Spasial Indeks Kekeringan Kabupaten Indramayu”, dalam *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 15(2), 99-107.
- Nuraimmatul, F., & Buchori, I. (2019). *MODEL PEMETAAN RISIKO KEKERINGAN DI KABUPATEN BIMA , NUSA TENGGARA BARAT*. 15(2), 138–150.
- Nursa’ban, Sugiharyanto, dan Khotimah, 2010. *Pengukuran Kerentanan Longsor Lahan Sebagai Upaya Mitigasi Bencana Di Perbukitan Menoreh*. *Jurnal Penelitian Saintek*, 15(2):42-52.
- Paimin, Pramono, I. B., Purwanto, & Indrawati, D. R. (2012). Sistem Perencanaan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. In *Dynamical systems with applications using MATLAB* (Vol. 53).

- Prabowo, K. (2016). *Analisis Risiko Bencana Kekeringan di Kabupaten Klaten*. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- SAARC. (2010). *SAARC Workshop on Drought Risk Management in South Asia*. SAARC.
- Sugiharyanto, Wulandari, T., dan Wibowo, S., 2014. Persepsi Mahasiswa Pendidikan IPS Terhadap Mitigasi Bencana Gempa Bumi. *JIPSINDO*, 2(1):164-182.
- Sulaeman, D. (2013). *Kerentanan dan Bencana Lingkungan* (Issue 3).
- Thywissen, 2006, *Components of Risk, A Comparative Glossary*, Bonn: United Nations University Institute for Environment and Human Security.
- United Nations (UN). (2004). Living with Risk: A global review of disaster reduction initiatives. *Living with Risk, I*(Living with Risk: A global review of disaster reduction initiatives).
- United Nations University Press. (2013). *Measuring Vulnerability to Natural Hazards*.