



ANALISIS INTERKONEKSI RISIKO PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN PADA DATARAN TINGGI DIENG

Tri Wibowo

Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan, Bogor, Indonesia

Correspondence author: triwib1967@gmail.com

Abstrak

Paper ini disusun dengan tujuan untuk mendapatkan pengetahuan mengenai risiko pembangunan berkelanjutan pada Dataran Tinggi Dieng dan interkoneksinya sehingga dapat menjadi masukan dalam perancangan desain program pembangunan di lingkungan tersebut. Penelitian dilakukan dengan metode studi kepustakaan, wawancara, kuesioner, dan analisis deskriptif. Dari hasil analisis, disimpulkan bahwa risiko lingkungan merupakan risiko tertinggi dalam pembangunan berkelanjutan di Dataran Tinggi Dieng. Risiko tersebut dapat berupa cuaca ekstrem, longsor, ketidakseimbangan air, dan embun racun. Dari aspek ekonomi, fluktuasi harga komoditas unggulan saat musim panen dan harga saprodi saat musim tanam menjadi risiko tertinggi yang harus diantisipasi oleh semua pihak. Sedangkan risiko sosial berupa munculnya konflik sosial menjadi risiko dengan tingkat yang paling rendah. Hasil analisis interkoneksi risiko menunjukkan bahwa cuaca ekstrem menjadi sumber risiko yang paling berpengaruh dalam mendorong terjadinya risiko-risiko lainnya. Antisipasi terhadap cuaca ekstrem yang mendorong terjadinya longsor, banjir, ketidakseimbangan air, dan kerusakan candi harus menjadi perhatian utama pemerintah dalam pembangunan berkelanjutan di Dieng. Selain itu, antisipasi terhadap kemungkinan terjadinya fluktuasi harga komoditas memerlukan upaya mitigasi yang tepat.

Kata Kunci: Risiko, Pembangunan Berkelanjutan, Interkoneksi Risiko

PENDAHULUAN

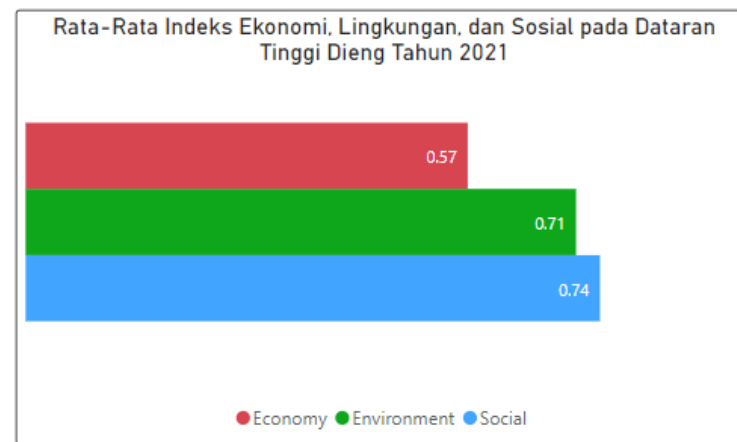
Pembangunan nasional yang efisien dan efektif akan terwujud melalui penerapan manajemen risiko. Implementasi manajemen risiko pada sektor publik menjadi suatu keniscayaan yang tidak dapat dihindari lagi. Organisasi apa pun yang mengambil suatu tindakan di mana ada ketidakpastian yang dapat mengancam pencapaian tujuan harus menerapkan manajemen risiko (Bulmez, 2020). Dobson & Hietala (2011) mengungkapkan bahwa fondasi utama dari manajemen risiko adalah menetapkan risiko mana yang penting untuk diantisipasi dan tindakan apa yang harus diambil untuk mengurangi kemungkinan terjadinya dan dampaknya. Hal ini akan dapat dilakukan jika dilakukan pemantauan atas risiko secara terus-menerus (Kapuzcinska, K., Matedjun, M., 2014). Penerapan Manajemen Risiko Sektor Publik di Indonesia terakselerasi dengan terbitnya Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2023 tentang Manajemen Risiko Pembangunan Nasional. Penerapan ini bertujuan untuk mendorong tercapainya Tujuan Pembangunan Nasional. Pemerintah Indonesia melakukan penilaian risiko lintas sektor dan risiko organisasi serta membangun upaya mitigasi risiko yang dapat menghambat pencapaian tujuan nasional.

Salah satu area wilayah pembangunan di Indonesia dengan karakteristik yang unik adalah Dataran Tinggi Dieng. Dieng merupakan area volkano aktif dengan ketinggian sekitar 2000 hingga 2300 mdpl yang terletak di antara Gunung Sindoro-Sumbing dan komplek pegunungan Rogojembangan, Provinsi Jawa Tengah. Pada area tersebut terdapat situs candi dan beberapa danau yang menjadi objek wisata unggulan regional dan nasional. Secara administrasi, wilayah dataran tinggi Dieng berada di bawah administrasi 6 kabupaten, di mana terdapat 102 desa di dalamnya. Dengan konsep pembangunan berkelanjutan, pembangunan wilayah Dieng bertujuan untuk mewujudkan kesejahteraan masyarakat dengan tetap terjaganya kelestarian lingkungan dan kesejahteraan sosialnya yang baik.

Kehidupan perekonomian masyarakat Dataran Tinggi Dieng didominasi oleh petani sayur-mayur seperti kentang, kol, dan sawi. Pada tahun 2021, berdasarkan data Indeks Desa Membangun, kehidupan ekonomi masyarakat Dieng masih memprihatinkan. Jika dilihat dari rata-rata nilai Indeks Desa Membangun per sektor, penurunan kualitas lingkungan Dieng belum diikuti oleh peningkatan ekonomi masyarakat Dieng. Dari nilai Indeks Desa Membangun, diketahui bahwa sektor ekonomi merupakan sektor yang paling rendah capaiannya, dengan nilai rata-rata IDM Sektor Ekonomi hanya sebesar 0,57.

Kondisi itu tercermin juga dari masih banyaknya keluarga yang dikategorikan miskin di wilayah tersebut. Jumlah keluarga miskin di Kecamatan Kejajar, Kabupaten Wonosobo sebesar 3.690 KK (Faulana, 2021). Tingkat kesejahteraan masyarakat Dieng diklasifikasikan 'Sedang' dengan skor 10,31 (Rahmawati dan Rudiarto, 2022). Sedangkan dari data Indeks Desa Membangun tahun 2021, 81 % desa di wilayah Dataran Tinggi Dieng berstatus Desa Berkembang, 14 % dikategorikan Desa Maju, dan 5 % Desa Tertinggal. (kemendesa.go.id, 2023). Kondisi lingkungan Dieng masih lebih baik dibandingkan dengan kondisi ekonomi. Nilai rata-rata IDM Sektor Lingkungan sebesar 0,71. Penanaman kentang yang berjalan masif sejak tahun 1980 berkembang pesat hingga merambah puncak bukit dan gunung di sekitarnya. Peningkatan ekonomi wilayah Dieng secara bertahap telah menurunkan kualitas lingkungan. Kementerian Lingkungan Hidup mencatat sisa lahan hutan di dataran tinggi Dieng hanya tersisa 20,1 % (Turasih, 2021) dari kondisi ideal minimal sebesar 30 %. Punggung bukit di sekitar dataran tinggi Dieng saat ini telah berubah menjadi ladang atau kebun sayur-mayur yang berisiko tinggi. Selain itu, penggunaan pupuk secara berlebihan

dan perambahan lahan hutan menjadi ladang menjadi masalah utama pembangunan wilayah Dieng dari sektor lingkungan.



Gambar 1 Indeks ekonomi lingkungan dan sosial Dataran Tinggi Dieng 2021

Sumber : *Indeks Desa Membangun, Kementerian Desa*

Kondisi tersebut menunjukkan tingginya ancaman dan tantangan dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat di wilayah Dataran Tinggi Dieng. Pembangunan nasional di wilayah Dieng memiliki tantangan yang tidak sederhana. Karakter wilayah Dieng memiliki ketidakpastian dan risiko bawaan yang tinggi. Jika hal ini tidak dikelola dengan baik, maka upaya mewujudkan kesejahteraan masyarakat Dieng akan semakin jauh dari kenyataan. Ketidakpastian dan risiko akan selalu dihadapi ketika pemerintah beserta masyarakat melaksanakan program pembangunan dan kehidupan sehari-harinya. Sejatinya, pembangunan harus dilakukan secara terukur dan cermat. UNDP (2022) mengungkapkan bahwa proses pembangunan itu sendiri dapat menjadi pemicu munculnya risiko. Hubungan antara risiko dan pembangunan terjadi dalam dua arah dan membentuk dasar untuk mengintegrasikan pengurangan risiko ke dalam kebijakan, perencanaan dan penganggaran pembangunan. Keputusan mengenai arah pembangunan dan investasi dapat berkontribusi pada penciptaan risiko. Hal ini dapat terjadi ketika populasi dan aset ekonomi berada pada suatu wilayah geografis yang terbuka. Misalnya, risiko dapat menumpuk di perkotaan akibat pembangunan yang cepat dan tidak terencana, ketika penggunaan sumber daya alam dan ekosistem berlebihan, atau ketika kesenjangan sosial di beberapa kelompok masyarakat semakin parah, sehingga menimbulkan keluhan atau konflik.

Wilayah Dataran Tinggi Dieng merupakan area yang jadi fokus pembangunan oleh Pemerintah Pusat, Pemerintah Provinsi, dan Pemerintah Kabupaten. Adanya situs candi yang menjadi peninggalan budaya dunia membuat UNESCO pun berkepentingan dengan pembangunan wilayah tersebut. Pada tahun 2023, terdapat dua Program Strategis Nasional pada Wilayah Dieng, yaitu Kawasan Strategis Wisata Nasional dan RUPTL Proyek PLTP Dieng Unit 2. Hadirnya pembangunan di kawasan Dieng bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat Dieng. Di sisi lain, kehadiran program ini berpotensi menimbulkan permasalahan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi jika pengelolaan risiko pembangunan wilayah tidak terintegrasi dengan baik.

Sebagai bagian dari upaya mengantisipasi risiko dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat Dataran Tinggi Dieng, proses penilaian risiko pembangunan berkelanjutan menjadi suatu keniscayaan. Dengan memperhatikan kualitas lingkungan Dataran Tinggi

Dieng yang semakin menurun, maka tahap awal untuk menjalankan proses Manajemen Risiko Pembangunan Dataran Tinggi Dieng adalah sebagai berikut :

1. Melakukan identifikasi Risiko Pembangunan Berkelanjutan Dataran Tinggi Dieng
2. Melakukan analisis kerentanan dan pengendalian atas risiko-risiko tersebut.
3. Melakukan identifikasi interkoneksi antar-risiko Pembangunan Berkelanjutan pada Dataran Tinggi Dieng.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan bagi penyusunan kebijakan publik dan strategi pembangunan untuk wilayah Dataran Tinggi Dieng. Hasil penelitian ini dapat juga memberi masukan dalam merancang desain Program Strategis Nasional yang dilaksanakan di lingkungan Dataran Tinggi Dieng agar terhindar dari pembangunan yang mendorong munculnya risiko.

LANDASAB TEORI

Konsep Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan berkelanjutan dipahami sebagai sebuah konsep pembangunan ekonomi baru yang radikal. Pada saat ini, dunia tengah menghadapi masalah besar, yaitu terjadinya over-exploitation terhadap sumber daya alam yang membawa dunia pada krisis lingkungan (Milanovic 2012 dalam Mignaqui 2014), terutama munculnya fenomena climate change (Zhou 2016). Sustainable Development muncul dan berupaya agar pembangunan yang dilakukan dapat menjaga kondisi Bumi. Komunitas internasional mendefinisikan Sustainable Development sebagai “pembangunan yang memenuhi kebutuhan saat ini tanpa membahayakan kemampuan generasi masa depan dalam memenuhi kebutuhannya” (WCED, 1987; Munasinge, 2010). Konsep ini merupakan pembangunan yang menjaga kesetaraan antara aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Aspek ekonomi tercermin dari adanya pertumbuhan, efisiensi, dan stabilitas ekonomi. Aspek sosial tercermin dari adanya pemberdayaan sosial, inklusi, dan tata kelola kehidupan sosial yang baik. Aspek lingkungan tercermin dari terjaganya kelestarian sumber daya alam dan terhindarnya polusi. Hal ini merupakan suatu konsep yang kompleks, multidimensi, dan multiinterpretasi (Fauzi 2009).

Pembangunan dengan menjaga kesetaraan tiga aspek ini diharapkan tetap mendorong adanya pengentasan kemiskinan, kesetaraan, dan keberlanjutan dalam pembangunan. Konsep ini diadopsi oleh United Nations dengan mencanangkan Sustainable Development Goals (SDGs) sebagai agenda pembangunan dunia. Agenda Pembangunan Berkelanjutan telah diadopsi oleh Pemerintah Indonesia dalam Perencanaan Pembangunan Nasional, yaitu dengan dimuat dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional.

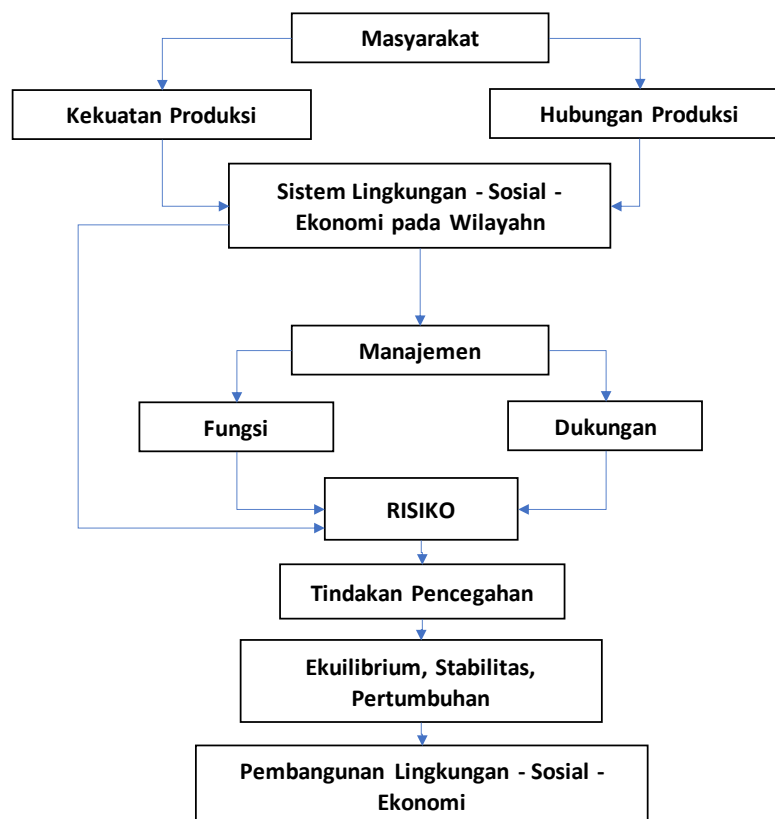
Manajemen Risiko Pembangunan Wilayah dan Interconnection Risk

Setiap upaya mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan selalu menghadapi ketidakpastian. Ketidakpastian selalu menimbulkan biaya, beban, dan risiko (Rustiadi, 2017). Secara umum, risiko diartikan sebagai dampak dari suatu ketidakpastian atau uncertainty (ISO 31000, 2018). The Office of the United Nations Disaster Relief Co-ordinator (UNDRO) mendefinisikan risiko sebagai “ perkiraan kerugian dari suatu bahaya tertentu terhadap elemen tertentu yang berisiko pada periode waktu tertentu di masa depan”.

Kerugian dapat diperkirakan dalam bentuk nyawa manusia, atau bangunan yang hancur, atau dalam bentuk finansial” (Cardona, 2005; Burton, 1978).

Seluruh entitas pada suatu wilayah yang melakukan pembangunan harus memahami risiko-risiko yang dihadapi pada setiap aktivitasnya dan mengetahui cara menghadapinya (Khaykin et al., 2019). Beragam risiko dapat terjadi dan berpotensi menimbulkan dampak buruk bagi ekonomi lokal dan nasional. Risiko terkait investasi regional, komunikasi, dan layanan transportasi yang buruk, hilangnya pasar, bencana alam dan buatan manusia dapat memengaruhi kerusakan, daya saing, dan pembangunan wilayah. Potensi kumulatif dan atau dampak dari peristiwa yang mungkin terjadi disebut sebagai “Risiko Regional” (Robert, 2003)

Manajemen risiko menjadi sarana yang berarti dalam pembangunan pada suatu regional. Proses pembangunan aspek lingkungan-sosial-ekonomi pada suatu wilayah menghadapi risiko-risiko. Manajemen entitas yang ada pada sistem juga menghadapi risiko-risiko. Untuk mewujudkan pembangunan lingkungan-sosial-ekonomi yang seimbang, stabil, dan bertumbuh, manajemen entitas dan masyarakat pada sistem harus bisa mengantisipasi risiko dengan tepat. Risiko menjadi objek dalam pengelolaan kegiatan, dengan cara meminimalkan bahkan menghilangkan risiko tersebut secara efektif (Khaykin et al., 2019).



Gambar 2. Manajemen Risiko Pembangunan Wilayah

Terdapat beragam jenis risiko yang harus dikelola oleh entitas sektor publik. Beberapa klasifikasi jenis risiko pada sektor publik, seperti *Whole of Government Risk*, *Cross Agency Risk*, *Operational Risk*, dan *Major Project Risk*. *Whole-of-Government Risk* merupakan

risiko yang bersifat makro dan harus dikelola bersama oleh seluruh jajaran pemerintahan. Hal ini identik dengan pengertian *Eksternal Risk*. *Cross-Agency Risk* merupakan ancaman yang harus dikelola bersama oleh dua atau lebih entitas kerja pemerintah. *Operational Risk* identik dengan *Internal Risk*, yaitu jenis risiko yang mengancam operasional kegiatan entitas kerja. Selain itu, *Major Project Risk* dan *Project Risk* adalah risiko yang dihadapi oleh proyek pemerintah dalam upaya menciptakan nilai tambah.

Setiap pemilik risiko harus menyelenggarakan proses manajemen risiko atas seluruh jenis risiko untuk mencapai tujuannya. Kerangka kerja penyelenggaraan proses Manajemen Risiko yang banyak dipergunakan adalah ISO 31000 : 2018, sebagaimana dipergunakan pada sektor publik di Indonesia. Proses manajemen risiko didefinisikan sebagai suatu proses yang bersifat berkesinambungan, sistematis, logis, dan terukur yang digunakan untuk mengelola risiko. Proses manajemen risiko meliputi penerapan kebijakan, prosedur, dan praktik untuk melaksanakan penetapan konteks, identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, penanganan risiko, monitoring dan reviu, dan komunikasi dan konsultasi (djkn.kemenkeu.go.id, 2015). Proses manajemen risiko yang efektif dapat menurunkan seluruh risiko pada tingkatan yang dapat diterima dan memberi jaminan tercapainya tujuan.

Pembangunan suatu wilayah yang bersifat kompleks akan menimbulkan beragam risiko yang dinamis. Kompleksitas ekosistem pembangunan dan banyaknya variabel yang terlibat mendorong munculnya konsep *Interconnection Risk* atau risiko hubungan. Konsep interkoneksi risiko mengacu pada gagasan bahwa risiko yang tampaknya tidak berhubungan, pada hakikatnya memiliki keterkaitan satu dengan yang lainnya. Risiko-risiko tersebut dapat dipandang saling bergantung karena sifatnya yang lintas batas dan karena risiko-risiko dari sektor lain dapat berinteraksi secara sinergis atau antagonis (JE Suk et al., 2014). Interaksi dan interkoneksi risiko berfokus pada bagaimana dinamika fisik berkembang melalui adanya jaringan sebab-akibat. Interaksi risiko lebih bersifat pada ilmu kebumihan, sedangkan interkoneksi berkembang melalui ilmu globalisasi dan teori sistem (Pescaroli & Alexander, 2018). Pemahaman mengenai interkoneksi antar-risiko membantu dalam analisis risiko sistemik. Hal ini sangat bermanfaat pada proses penilaian dan pemantauan risiko serta upaya untuk membangun mitigasi risiko yang tepat pada ekosistem yang kompleks dan dinamis. UNDP (2022) berpandangan bahwa saat ini risiko dipahami sebagai risiko yang bersifat multidimensi dan sistemik, dengan tingkat saling ketergantungan, non-linearitas, putaran umpan balik, dan ketidakpastian yang tinggi. Oleh karena itu, sangat penting untuk memitigasi risiko dan membangun ketahanan untuk mempertimbangkan berbagai ancaman yang saling berkaitan. Meskipun risiko sistemik selalu ada, dampaknya di tingkat lokal dan nasional kini lebih sering terjadi dan lebih parah serta disertai dengan manifestasi dalam skala global.

Pada pembangunan wilayah Dataran Tinggi Dieng, pemahaman mengenai risiko dan keterkaitan antar-risikonya menjadi penting sebagai upaya perancangan kebijakan, perencanaan, dan penganggaran yang efektif dalam pembangunan wilayah tersebut.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, teknik analisis yang dipergunakan meliputi :

1. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan merupakan kegiatan yang dilakukan secara sistematis untuk mengumpulkan, mengolah, dan menyimpulkan data dengan menggunakan metode/teknik tertentu guna mencari jawaban atas permasalahan yang dihadapi melalui penelitian kepustakaan (Khatibah, 2011). Pada penelitian ini dilakukan studi kepustakaan terkait risiko pembangunan pada wilayah dataran tinggi (plateau). Selain itu studi kepustakaan pada berbagai jurnal terkait dengan pembangunan Dataran Tinggi Dieng.

2. Wawancara

Wawancara merupakan suatu teknik pengumpulan data ketika peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti serta peneliti ingin mengetahui hal-hal yang lebih mendalam dari responden. (Sugiyono, 2016). Pada penelitian ini dilakukan wawancara dengan pejabat, akademisi, dan tokoh masyarakat yang memiliki pemahaman tentang kondisi Dataran Tinggi Dieng.

3. Kuisisioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2016). Pada penelitian ini, penggunaan kuisisioner diarahkan untuk mendapatkan informasi mengenai upaya penanganan risiko yang telah dilaksanakan pemerintah terkait pembangunan di wilayah Dataran Tinggi Dieng.

4. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah penelitian data yang membantu dalam menggambarkan, mendemonstrasikan, atau meringkas poin-poin data sehingga pola-pola itu dapat berkembang yang memenuhi semua kondisi data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Studi Kepustakaan dan Wawancara

Isu mengenai perubahan cuaca mendorong banyaknya riset mengenai risiko pada dataran tinggi. Penelitian terkait risiko pada area dataran tinggi banyak dilakukan di Tibet. Dari penelitian mengenai risiko ekologi pada Dataran Tinggi Qinghai-Tibet, disebutkan bahwa penggunaan lahan menghasilkan isu ekologi berupa degradasi lahan dan pengurangan keanekaragaman hayati. Hal ini dapat memberikan dampak negatif yang signifikan berupa kerusakan ekosistem (Shengzhen Wang et al., 2021). Penelitian Peng Cui dan Yang Jia (2015) menyebutkan bahwa pada Dataran Tinggi Tibet, aktivitas tektonik yang intens dan geomorfologi yang kompleks telah menjadikan Dataran Tinggi Tibet sebagai wilayah yang sangat berpotensi mengalami bahaya pegunungan berupa ledakan danau glasial, banjir besar, aliran puing-puing, tanah longsor, dan longsoran salju, terutama gabungan longsoran salju, gletser, pencairan salju, dan curah hujan ekstrem. Sedangkan Yue Dong Xia et al (2018) mengidentifikasi perubahan padang rumput menjadi gurun merupakan risiko ekologi tertinggi pada Dataran Tinggi Gannan di Tibet.

Ancaman risiko longsor pada Dataran Tinggi Tibet juga terjadi pada Dataran Tinggi Dieng. Nugraha, Akhsin, dan Benandi (2015) menyebutkan bahwa bencana alam akibat penggundulan hutan, pembukaan lahan usaha di lereng pegunungan, dan pembukaan sawah basah di lereng pegunungan telah meningkat, terutama bencana longsor. Sebelas desa dari 14 desa di Kecamatan Kejajar, Wonosobo, dikategorikan berisiko tinggi dan sangat tinggi terhadap terjadinya longsor. Salehuddin (2015) mengungkapkan bahwa kerusakan lingkungan Dieng yang sangat parah dapat dilihat dari tingginya erosi tanah yang terjadi,

bahaya banjir yang selalu datang di setiap musim penghujan, serta tingginya pencemaran tanah di Dataran Tinggi Dieng, yang ditandai oleh menghilangnya binatang-binatang sungai (ikan) di sungai-sungai yang bermuara ke Dataran Tinggi Dieng. Dari aspek ekonomi, penelitian oleh Salehuddin (2019) menyebutkan di Dataran Tinggi adanya ketergantungan masyarakat Dieng yang sangat tinggi terhadap komoditas kentang. Budidaya komoditas kentang yang mengeksploitasi lahan pertanian hingga ke puncak bukit di sekitar Dieng telah berdampak pada meningkatnya kerusakan lingkungan dan mendorong peningkatan risiko bencana alam dengan hasil yang sulit diprediksi. Namun demikian, masyarakat Dieng belum memiliki alternatif lain sebagai pengganti komoditas kentang.

Dari wawancara dengan Pejabat Sekretaris Daerah Kabupaten Wonosobo, disebutkan bahwa risiko lingkungan menjadi ancaman terbesar dalam pengelolaan dataran tinggi Dieng. Pembudidayaan komoditas kentang yang sudah berjalan selama puluhan tahun mengakibatkan kerusakan lingkungan. Hal ini mendorong tingginya risiko longsor dan banjir. Pemerintah Kabupaten Wonosobo telah berupaya mengubah pola kerja masyarakat Dieng dengan mengalihkan ke pariwisata atau komoditas lain, namun sampai dengan saat ini belum diperoleh alternatif lain yang dapat menggantikan komoditas kentang.

Kontar VA (2011) mengungkapkan bahwa perubahan cuaca atau cuaca ekstrem dapat menimbulkan risiko berupa ketidakseimbangan air pada ekosistem (*imbalance of water*). Cuaca ekstrem membuat volume air yang masuk ke suatu area tidak seimbang dengan volume air yang keluar. Gejala dari risiko ini mulai muncul di Dataran Tinggi Dieng, di mana volume air danau sekitar Dieng dengan cepat surut saat kemarau, namun banjir terjadi ketika musim hujan.

Hasil wawancara dengan seorang ketua lembaga swadaya masyarakat diperoleh informasi bahwa risiko lingkungan bukan satu-satunya risiko yang melekat pada kehidupan masyarakat Dieng. Dari aspek ekonomi, kesejahteraan para petani Dieng terancam oleh hadirnya kartel. Kartel tersebut mampu mengendalikan harga komoditas kentang pada saat panen. Selain itu, pada saat musim tanam, harga sarana produksi pertanian (*saprodi*) menjadi tinggi. Kondisi ini membuat nilai ekonomis komoditas kentang semakin menurun dan tidak mendukung peningkatan kesejahteraan masyarakat. Pola hidup menanam kentang sulit diubah karena terkait dengan status sosial yang tinggi, meskipun produktivitas dan nilai ekonominya semakin menurun.

Pembahasan Hasil

Dari hasil studi pustaka dan wawancara serta kuesioner, Risiko Pembangunan Berkelanjutan Dataran Tinggi Dieng dapat diidentifikasi sebagaimana diuraikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Risiko Pembangunan Dieng

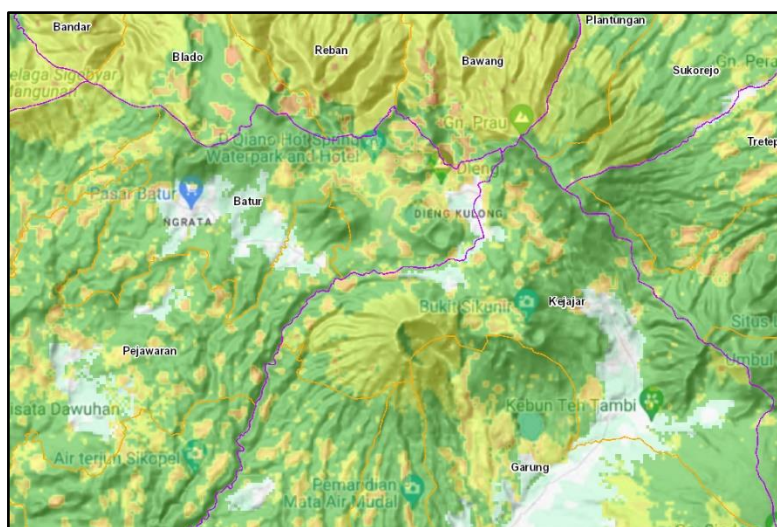
Sektor	Sumber Risiko	Pernyataan Risiko	Kerentanan
LINGKUNGAN	Kondisi Alam	Longsor & Erosi Tanah	Kemiringan Lahan; Eksploitasi Lahan
	Cuaca Ekstrim	Imbalance Water; Banjir; Embun Racun	Kesehatan Hutan dan Daerah Aliran Sungai, Kapabilitas Petani
EKONOMI	Rantai Bisnis	Fluktuasi harga komoditas dan Saprodi	Kondisi Ekonomi Petani
	Cuaca Ekstrim	Kerusakan Situs Wisata	Usia Candi

Sektor	Sumber Risiko	Pernyataan Risiko	Kerentanan
SOSIAL	Sosial	Konflik Air dan Tanah	Stratifikasi Sosial dan Konsentrasi Penguasaan Lahan
	Aktivitas Masyarakat	Pelanggaran Regulasi Investasi	Tingkat Integritas

Risiko Pembangunan Berkelanjutan pada Dataran Tinggi Dieng dapat diuraikan sebagai berikut :

I. Longsor & Erosi Tanah

Longsor dan erosi tanah menjadi salah satu risiko lingkungan tertinggi pada pembangunan wilayah Dataran Tinggi Dieng. Eksploitasi lahan untuk tanaman sayur-mayur hingga ke puncak bukit mengakibatkan rusaknya daya serap tanah terhadap limpahan air hujan. Terlebih lagi, budidaya tanaman kentang yang membutuhkan pola air yang mengalir (tidak menggenang) membuat risiko terjadinya longsor dan erosi tanah semakin tinggi. Pada Peta Risiko Tanah Longsor tahun 2024 dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana, tergambar wilayah Dataran Tinggi Dieng yang dipenuhi spot berwarna kuning, oranye, dan merah. Hal ini mengandung arti wilayah tersebut memiliki banyak spot yang berisiko terjadinya bencana tanah longsor dengan kategori antara sedang hingga tinggi.



Gambar 3. Peta Risiko Tanah Longsor Dieng. Sumber : BNPB

Tingkat risiko ini sejalan dengan data keterjadian bencana tanah longsor yang mengalami peningkatan selama tiga tahun terakhir. Pada tahun 2020, di Dataran Tinggi Dieng yang berada di wilayah administrasi Kabupaten Wonosobo telah terjadi 8 kejadian longsor, lalu menurun pada tahun 2021 menjadi 2 kejadian, namun meningkat pesat menjadi 11 kejadian longsor pada tahun 2022. Dari hasil wawancara dengan tokoh setempat, diungkapkan adanya kecenderungan kejadian bencana longsor yang mulai merambah daerah perkotaan. Sedangkan tingkat erosi tanah di wilayah Dataran Tinggi Dieng sebesar 161 ton per ha per tahun. Dengan menggunakan Tabel Kirinoto 2003, nilai tersebut menunjukkan tingkat erosi kategori III atau sedang.

Kerentanan risiko ini didorong oleh karakter Dataran Tinggi Dieng yang penuh dengan bukit dan lembah. Kontur tanah yang miring dan eksploitasi lahan yang tidak mengindahkan kaidah pengelolaan lahan yang baik mendorong semakin tingginya risiko longsor dan erosi. Untuk mengantisipasi risiko ini, Pemerintah Pusat dan Pemerintah Kabupaten telah berupaya merehabilitasi kondisi hutan dan aliran sungai di sekitar Dataran Tinggi Dieng. UNDP juga telah mencanangkan Strengthening Community Based Forest and Watershed Management Programme. Namun demikian, kondisi hutan dan aliran sungai sekitar Dieng masih belum memadai untuk mengantisipasi risiko ini.

Dampak dari risiko tanah longsor dan erosi tanah pada dataran tinggi Dieng ini bukan hanya dapat menimbulkan korban jiwa, tetapi juga dapat menimbulkan degradasi kualitas tanah. Kedua kejadian ini dapat mengurangi produktivitas tanaman dan pendapatan para petani.

II. Banjir

Bencana Banjir merupakan salah satu bentuk risiko lingkungan yang mungkin terjadi di wilayah Dataran Tinggi Dieng. Kerusakan kondisi lereng akibat eksploitasi lahan yang berlebihan telah mengurangi daya serap air hujan ke dalam tanah. Terjadinya bencana longsor dan erosi tanah juga mengurangi kemampuan tersebut. Kondisi ini meningkatkan kemungkinan terjadinya genangan air pada daerah lereng antara pergunungan. Kemungkinan terjadinya bencana banjir semakin meningkat. Pada tahun 2022, di wilayah Kecamatan Kejajar yang menjadi pusat Dataran Tinggi Dieng telah terjadi 2 kali kejadian banjir. Dari hasil wawancara dengan tokoh masyarakat setempat, kondisi ini cenderung meningkat. Risiko ini dapat mengakibatkan munculnya kerugian material bagi penduduk yang terpapar banjir serta terganggunya roda perekonomian wilayah.

Kerentanan terhadap risiko banjir berasal dari kondisi hutan dan daerah aliran sungai di sekitar Dataran Tinggi Dieng. Pemerintah pusat dan daerah telah berupaya untuk mengantisipasi risiko ini dengan pembangunan waduk, dam, dan jaringan saluran air, selain upaya memperbaiki kondisi hutan dan daerah aliran sungai.

Pada peta risiko bencana banjir dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana, banjir belum menjadi ancaman yang besar untuk Wilayah Dataran Tinggi Dieng. Risiko banjir dapat dikategorikan sebagai risiko sedang.

III. Imbalance of Water

Pada danau atau waduk, air datang dari atmosfer melalui hujan, air permukaan, dan air tanah atau mata air. Air keluar dari danau melalui penguapan ke atmosfer, meresap ke tanah, mengalir ke daerah yang lebih rendah, dan dipergunakan oleh manusia, tumbuhan, dan hewan (Kontar VA, 2011). Kesehatan danau akan terjaga jika terjadi keseimbangan antara air masuk dan air keluar yang menjaga stabilitas volume air. Terjadinya ketidakseimbangan air pada waduk akan membuat air waduk surut atau sebaliknya meluap dan menyebabkan banjir di sekitarnya. Risiko ketidakseimbangan air ini berpotensi mengganggu kehidupan masyarakat Dataran Tinggi Dieng. Pada saat musim kemarau, air danau akan surut dan dapat menurunkan daya tarik pariwisata Dieng. Kondisi ini juga akan mengganggu pasokan air untuk budidaya sayur-mayur yang menjadi mata pencaharian utama masyarakat Dieng. Sebaliknya, pada saat musim penghujan, ketidakseimbangan air dapat mendorong terjadinya bencana banjir.

IV. Fluktuasi Harga Komoditas dan Saprodi

Hasil wawancara dengan tokoh masyarakat setempat menunjukkan adanya potensi kegagalan dalam mewujudkan peningkatan kondisi ekonomi petani Dieng. Kondisi ini didorong oleh adanya kegiatan sejumlah pelaku ekonomi yang berupaya mengendalikan harga komoditas unggulan dan sarana produksi (saprodi) pertanian pada waktu tertentu. Pendapat ini sejalan dengan hasil penelitian Ayomi, Setiawan, dan Roesalli (2020) bahwa adanya harga kentang yang tidak pasti dari musim ke musim mengakibatkan turunnya produksi. Ketidakpastian harga ini dimanfaatkan oleh pihak tertentu untuk menekan harga kentang pada saat tiba masa panen. Petani yang bertindak sebagai penerima harga hanya dapat menerima harga yang sudah diberikan oleh pedagang pengumpul desa. Di sisi lain, saat musim tanam, para petani sudah terikat oleh berbagai peraturan mengenai sarana produksi pertanian. Walaupun hal ini bertujuan untuk menjaga kualitas hasil tani, dari aspek harga, hal ini berpotensi meningkatkan biaya produksi hasil pertanian.

Kerentanan risiko ini didorong oleh kondisi ekonomi masyarakat petani. Rendahnya nilai tabungan memaksa petani untuk berhutang atau mengajukan kredit pada saat musim tanam. Sebaliknya, saat musim panen, rendahnya tabungan membuat petani cenderung terburu-buru menjual hasilnya. Terjadinya risiko fluktuasi harga komoditas dan Saprodi ini memiliki dampak, yaitu menurunnya nilai tukar petani di lingkungan Dataran Tinggi Dieng. Hal ini dapat mendorong upaya negara untuk meningkatkan kesejahteraan petani yang menjadi bagian terbesar dari penduduk Dataran Tinggi Dieng.

V. Kerusakan Situs Wisata

Candi dan danau merupakan destinasi wisata unggulan pada Dataran Tinggi Dieng. Candi Arjuna, Candi Gatotkaca, atau Candi Aswatama menjadi daya tarik yang kuat bagi wisatawan nusantara dan mancanegara untuk datang ke Dataran Tinggi Dieng. Demikian juga dengan Danau Sikunir, Danau Menjer, atau lainnya. Kehadiran wisatawan tersebut telah mengangkat perekonomian wilayah Dataran Tinggi Dieng melalui penjualan kerajinan, akomodasi penginapan, serta kuliner. Situs candi merupakan benda yang rentan karena usianya yang sudah lama. Situs danau pun rentan terhadap penurunan volume air akibat kerusakan hutan di sekitarnya. Kedua hal ini menjadi risiko bagi pembangunan wilayah dataran tinggi Dieng. Keterjadian risiko ini dapat merusak '*value*' dari Candi dan Danau, serta berpotensi mengurangi jumlah kehadiran wisatawan. Jika kondisi ini tidak diantisipasi dengan tepat, dapat menurunkan perekonomian Wilayah Dataran Tinggi Dieng.

Dari hasil wawancara dan kuesioner kepada pejabat Pemerintah Kabupaten Wonosobo, telah terjadi kerusakan pada beberapa situs. Pada tahun 2021, Situs Ondhu Budho Siterus dan Blok Watu Sembungan rawan mengalami kerusakan akibat mobilisasi pertanian dan erosi tanah. Situs Tuk Bhimo terdampak bencana longsor. Sedangkan situs Watu Kelir terdampak pelebaran jalan provinsi. Kerentanan dari risiko ini adalah semakin tuanya usia situs candi yang menjadi objek wisata di Dataran Tinggi Dieng. Hal ini membuat situs semakin rapuh dan mudah rusak jika terjadi cuaca ekstrem atau kenakalan pengunjung. Pemerintah pusat dan daerah telah berupaya ,menjaga kelestariannya dengan penegakan aturan perlindungan candi.

VI. Embun Racun

Pada waktu tertentu, umumnya musim kemarau, suhu udara Dataran Tinggi Dieng dapat turun secara ekstrem hingga 5 derajat Celsius. Pada saat ini, embun dapat berubah menjadi butiran salju sehingga seluruh tanaman di Dataran Tinggi Dieng menjadi beku. Hal itu tentunya dapat menimbulkan kerusakan pada tanaman komoditas dan menurunkan produktivitasnya. Fenomena ini disebut “Embun Racun” atau “Bun Upas”. Risiko ini telah menjadi fenomena yang rutin terjadi setiap tahun. Masyarakat Dieng sudah cukup memahami dan siap untuk mengantisipasinya, dengan pemasangan *Frost Blanket*, yaitu sejenis jaring pencegah pembekuan tanaman. Dengan sudah dikenalnya risiko ini dan pengendaliannya oleh seluruh pemangku kepentingan, tingkat risiko ini dapat dikategorikan rendah.

VII. Konflik Air dan Tanah

Transformasi sistem produksi pertanian Dieng dari subsistem ke komersial secara ekonomi memberi keuntungan kepada pemilik lahan tani. Namun demikian, kondisi ini menimbulkan permasalahan pada aspek sosial dan lingkungan (Turasih, 2019). Masuknya komoditas kentang membuka pintu modernisasi pertanian dan menciptakan stratifikasi sosial yang mencolok pada komunitas petani kentang dalam hal kepemilikan moda produksi. Selanjutnya, eksistensi petani terhadap dinamika pembangunan di Dataran Tinggi Dieng tersebut menciptakan polarisasi yang mencolok antara petani kaya dan petani miskin. Kondisi ini mendorong peningkatan potensi konflik sosial antara pemilik lahan dan petani serta antara pemilik lahan. Konflik tersebut dapat berupa perebutan tanah yang dikelola ataupun penggunaan air. Dari hasil wawancara dengan tokoh masyarakat setempat, tingkat risiko ini relatif rendah. Hal itu disebabkan oleh kuatnya ikatan sosial masyarakat Dieng. Kekuatan sosial ini didorong melalui lembaga kemasyarakatan keagamaan yang mengakar kuat di lingkungan masyarakat Dieng.

VIII. Pelanggaran Regulasi Investasi

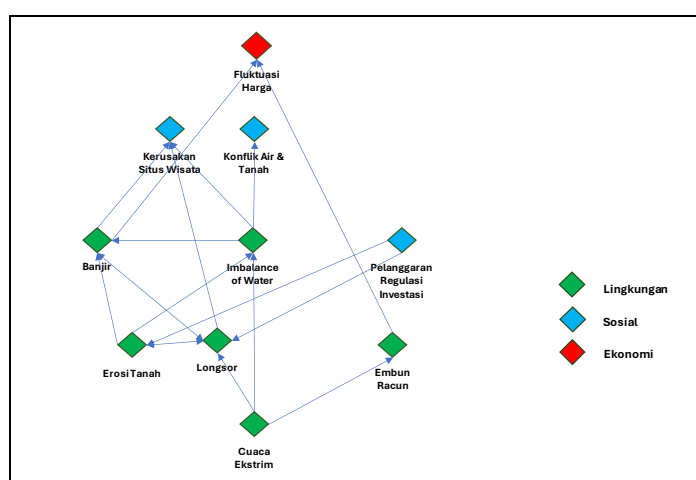
Pembangunan sektor pariwisata telah meningkatkan investasi pada sektor pariwisata di Dataran Tinggi Dieng. Pemodal dari luar wilayah Dieng datang untuk membeli lahan dan berinvestasi pada bidang akomodasi penginapan atau hotel, serta sarana pariwisata penunjang lainnya. Dari hasil observasi penulis, cukup banyak pembangunan tersebut dilakukan pada area yang tidak layak, seperti tebing yang curam atau di tengah persawahan. Pembangunan ini dapat mengurangi kemampuan daya serap air dan meningkatkan potensi terjadinya bencana longsor dan banjir. Dari hasil pengamatan dan wawancara dengan tokoh masyarakat, potensi adanya investasi yang tidak sesuai regulasi menjadi salah satu risiko pembangunan pada Dataran Tinggi Dieng. Risiko ini dapat mengakibatkan meningkatnya kerusakan lingkungan. Namun demikian, risiko ini dapat dikategorikan sebagai risiko yang rendah.

Dari hasil identifikasi dan analisis risiko, secara umum, sumber risiko tertinggi dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat Dataran Tinggi Dieng adalah cuaca ekstrem. Terjadinya risiko ini dapat memicu munculnya risiko lain seperti longsor, erosi tanah, dan banjir, serta terjadinya ketidakseimbangan air. Risiko dari aspek lingkungan dapat dikatakan sebagai risiko tertinggi pada dataran tinggi Dieng. Sedangkan risiko ekonomi dapat dikategorikan sebagai sedang. Namun demikian, kemunculan kartel harga komoditas sayur saat panen dan harga saprodi saat musim tanam menjadi ancaman yang besar bagi

peningkatan kesejahteraan masyarakat Dieng. Pada sisi lain, risiko sosial pada Dataran Tinggi Dieng relatif rendah karena kuatnya modal sosial.

IX. Analisis Interkoneksi Risiko

Hasil studi pustaka dan observasi oleh penulis menunjukkan adanya interkoneksi antara satu risiko dengan risiko lainnya. Keterjadian suatu risiko dapat mendorong atau menjadi penyebab dari risiko lainnya. Sidle (2007) mengungkapkan bahwa curah hujan yang berkepanjangan dan intens merupakan mekanisme pemicu tanah longsor yang paling umum di seluruh dunia. Lokasi paling rentan terhadap longsor pada kondisi basah. Biasanya, tanah longsor yang terjadi dalam dan bergerak lambat (misalnya aliran tanah, tanah longsor) dipicu atau diaktifkan kembali oleh akumulasi curah hujan selama beberapa hari atau minggu. Temuan Sidle ini menunjukkan adanya koneksi antara cuaca ekstrem dan risiko terjadinya longsor.



Gambar 4. Hasil Analisis Hubungan Antar Risiko Pembangunan Dieng

Temuan Pradhan et al. (2011) menunjukkan adanya korelasi dua arah yang kuat antara erosi tanah dan keterjadian longsor. Terjadinya erosi tanah akan mendorong terjadinya longsor, dan sebaliknya, terjadinya longsor akan mendorong terjadinya erosi tanah. Temuan ini menunjukkan kuatnya koneksi antara risiko erosi tanah dan terjadinya longsor. Youseff et al. (2023) mengemukakan adanya model *Multi Hazard* di mana risiko longsor, erosi, dan banjir merupakan risiko bencana alam yang saling berkaitan satu sama lain. Pernyataan ini menunjukkan adanya koneksi antara ketiga risiko tersebut. Hasil observasi menunjukkan hal serupa terjadi pada Dataran Tinggi Dieng. Menurunnya kualitas ekosistem Dataran Tinggi Dieng telah meningkatkan jumlah kejadian longsor, erosi tanah, dan banjir secara bersamaan. Ketiga risiko tersebut memiliki koneksi dengan risiko *Imbalance of Water* pada ekosistem. Ketidakseimbangan air pada ekosistem Dieng merupakan salah satu Risiko Pembangunan di Dataran Tinggi Dieng. Sebagaimana diungkapkan oleh Kontar (2011), risiko ini merupakan terjadinya ketidakseimbangan antara volume air masuk dan volume air keluar pada suatu area seperti danau. Pada dataran tinggi Dieng, kejadian risiko ini mengganggu stabilitas volume air pada danau yang dapat merusak nilai dari situs wisata tersebut. Selain itu, risiko ini dapat mengganggu ketersediaan air dalam mendukung budidaya pertanian. Berbagai penelitian juga mengungkapkan bahwa *climate change* dan cuaca ekstrem menjadi sumber terjadinya risiko ini.

Hasil laporan dari Pemerintah Kabupaten Wonosobo menunjukkan kejadian longsor dan erosi tanah telah merusak beberapa situs pariwisata di Dieng. Situs Tuk Bhimo, Situs Ondhu, Budho Siterus dan Blok Watu Sembungan rawan mengalami kerusakan akibat longsor dan erosi tanah. Laporan ini menunjukkan adanya koneksi antara bencana tersebut dengan risiko kerusakan situs wisata di wilayah dataran tinggi Dieng. Kerusakan ekosistem Dataran Tinggi Dieng yang menimbulkan berbagai risiko lingkungan dapat mendorong munculnya konflik sosial. Terjadinya ketidakseimbangan air berpotensi mendorong terjadinya rebutan air antara sesama petani. Walaupun dari hasil wawancara dan analisis data disimpulkan risiko ini dapat dikategorikan rendah, keduanya memiliki koneksi yang cukup kuat.

Embun racun atau Bun Upas merupakan suatu risiko yang sudah sangat dikenal oleh masyarakat Dieng. Suhu udara ekstrem dingin yang hadir pada periode tertentu dapat merusak tanaman dan mengakibatkan rendahnya produksi sayur-mayur. Meskipun risiko ini dapat dikategorikan rendah, risiko ini memiliki korelasi dengan terjadinya fluktuasi harga komoditas. Jika suhu terlalu ekstrem dan produksi menurun, maka harga komoditas sayuran dapat meningkat. Salah satu risiko tinggi pada pembangunan Dieng yang dapat mengancam upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat Dieng adalah fluktuasi harga komoditas dan saprodi pertanian. Risiko ini tidak memiliki koneksi yang kuat dengan kondisi lingkungan Dataran Tinggi Dieng. Risiko ini hadir dari suatu proses ekonomi pada masyarakat yang tidak sehat. Indikasi adanya kartel komoditas sayuran dan sarana produksi tani dapat hadir bagaimanapun kondisi lingkungan pada Dataran Tinggi Dieng. Namun demikian, terjadinya banjir dan turunnya produksi akibat Embun Racun dapat membuat harga komoditas berfluktuasi dan merugikan petani.

SIMPULAN

Cuaca ekstrem menjadi faktor risiko yang paling berpengaruh pada pembangunan wilayah Dataran Tinggi Dieng. Faktor risiko ini mendorong munculnya berbagai risiko seperti terjadinya longsor, banjir, erosi tanah, embun racun, dan ketidakseimbangan air. Satu risiko lain yang perlu menjadi perhatian adalah adanya fluktuasi harga komoditas pertanian di masa panen, dan fluktuasi harga saprodi di masa tanam. Risiko ini memberi tekanan pada upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat Dieng yang didominasi oleh kaum petani. Berbagai upaya pemerintah pusat dan daerah telah dilakukan untuk mengantisipasi hal tersebut. Risiko tersebut masih menjadi ancaman utama dalam upaya mewujudkan kesejahteraan masyarakat dan terjaganya lingkungan serta kehidupan sosial yang baik di dataran tinggi Dieng.

Simpulan ini perlu menjadi perhatian bagi Pemerintah Pusat dan Daerah dalam merancang Program Pembangunan yang berada di atau melalui wilayah Dataran Tinggi Dieng. Desain program pembangunan dan kegiatan harus mengantisipasi risiko-risiko tersebut atau tidak memberi dampak terhadap semakin tingginya risiko tersebut. Misalnya, suatu program pembangunan yang dapat mengganggu keseimbangan air di Dieng mengandung arti bahwa program pembangunan tersebut menjauhkan perwujudan kesejahteraan masyarakat Dieng.

DAFTAR PUSTAKA

BULMEZ, V. (2020). RISK MANAGEMENT IN PUBLIC ENTITIES – MANDATORY ELEMENTS. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.4058375>

- Kapuscinska, K. Z., & Matejun, M. (2014). Risk Management in Public Sector Organizations: A Case Study.
- Khatibah. (2011). PENELITIAN KEPUSTAKAAN. Jurnal Iqra', Volume 05 No.01.
- Khaykin, M., Knysch, V., & Kochergina, O. (2019). Risk management as a condition of regional development. Proceedings of the International Scientific-Practical Conference "Business Cooperation as a Resource of Sustainable Economic Development and Investment Attraction" (ISPCBC 2019), Pskov, Russia. <https://doi.org/10.2991/ispcbc-19.2019.118>
- Kontar VA. (2011, December). The Imbalance of Water in Nature as System. Fall Meeting 2011. American Geophysical Union,.
- Mignaqui, V. (2014). Sustainable Development as a Goal: Social, Environmental and Economic Dimensions. International Journal of Social Quality, 4(1). <https://doi.org/10.3167/IJSQ.2014.040105>
- Rahmawati, I., & Rudiarto, I. (2022). Analisis Kesejahteraan Masyarakat Petani Dataran Tinggi Dieng Menggunakan Pendekatan Penghidupan Berkelanjutan. Jurnal Ilmu Lingkungan, 20(3), 637–645. <https://doi.org/10.14710/jil.20.3.637-645>
- Salahuddin, A. (2019). Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Berbasis Pelestarian Lingkungan dan Nilai-Nilai Agama di Pegunungan Dieng. LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA.
- Schneiderbauer, S & Ehrlich, D. (2004). Risk, Hazard and People's Vulnerability to Natural Hazards: A Review of Definitions, Concepts and Data.
- Sugiyono. (2006). Statistik untuk Penelitian. CV Alfaberta Bandung.
- Suk, J. E., Van Cangh, T., Beauté, J., Bartels, C., Tsolova, S., Pharris, A., Ciotti, M., & Semenza, J. C. (2014). The interconnected and cross-border nature of risks posed by infectious diseases. Global Health Action, 7(1), 25287. <https://doi.org/10.3402/gha.v7.25287>
- Turasih. (2019). Transformasi Sosial Komunitas Petani Kentang Di Dataran Tinggi Dieng. EMPOWER : Jurnal Pengembangan Masyarakat Islam, Vol. 4, No. 2(Desember 2019), 279–298.
- UNDP. (2022). THE UNDP APPROACH TO RISK-INFORMED. United nation Development Programme.
- Yue, D., Zeng, J., Yang, C., Zou, M., Li, K., Chen, G., Guo, J., Xu, X., & Meng, X. (2018). Ecological risk assessment of the Gannan Plateau, northeastern Tibetan Plateau. Journal of Mountain Science, 15(6), 1254–1267. <https://doi.org/10.1007/s11629-017-4466-0>
- Zhou, J. (2019). ASSESSING THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE AND HUMAN ACTIVITIES ON RUNOFF IN THE DONGTING LAKE BASIN OF CHINA. Applied Ecology and Environmental Research, 17(3). https://doi.org/10.15666/aer/1703_57975812