

PERUBAHAN RISIKO BENCANA BANJIR BANDANG BERDASARKAN PERUBAHAN GUNA LAHAN DAN PENINGKATAN JUMLAH PENDUDUK DI WILAYAH SEKITAR DAS MIKRO SUB DAS CIWIDEY TAHUN 2017 DAN 2036

Hasbi Salman Ashidiq, Ireto Bettie Puspita
Institut Teknologi Nasional

E-mail: ashidiq.hasbisalman@gmail.com

Abstrak

Tujuan penilaian risiko bencana dalam penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan memetakan tingkat perubahan risiko bencana banjir bandang di daerah sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey. Penelitian ini menggunakan metode komparatif deskriptif, menggunakan metode analisis spasial yang terdiri dari teknik Overlay, Buffer dan CA Markov dengan perhitungan indeks risiko berdasarkan petunjuk teknis penyusunan peta bahaya dan risiko yang dikeluarkan oleh Japan International Cooperation Agency (JICA) tahun 2015. Perubahan risiko yang terjadi hanya pada level rendah ke sedang, rendah ke tinggi, sedang ke rendah, dan menengah ke tinggi. Dimana area yang berubah dari tingkat risiko rendah ke sedang luasnya sebesar 74,29 ha, sedang ke rendah sebesar 97,54 ha, rendah ke tinggi sebesar 0,05 ha, dan sedang ke tinggi sebesar 2,22 ha.

Kata Kunci : *Kajian risiko bencana, perubahan tingkat risiko, analisis spasial.*

Abstract

The purpose of disaster risk assessment in this study is to identify and mapping of the level of change in flash flooding disasters risk in the area around the Micro Watershed of Ciwidey Watershed. This study uses a descriptive comparative method, using the spatial analysis method consisting of Overlay, Buffer and CA Markov techniques with the calculation of the risk index based on the technical guidelines for the preparation of the hazard and risk map issued by Japan International Cooperation Agency (JICA) in year of 2015. the risk that occurs only at the low to medium level, low to high, medium to low and medium to high where the area changes from the low risk level to the medium size of 74.29 ha, is being low at 97.54 ha, low to high amounting to 0.05 ha, and being high at 2.22 ha.

Keywords : *Disaster risk assessment, change in risk level, spatial analysis.*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 2415 tahun 2016 tentang Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana, banjir didefinisikan sebagai kondisi terbentuknya

genangan air pada daerah yang rendah karena meluapnya air sungai melebihi palung sungai dan tidak terdrainasekan dengan baik (BSN, 2016). Banjir ini terjadi karena pengaruh dari berbagai faktor, seperti tingginya curah hujan, karakteristik aliran sungai dan air permukaan, kapasitas tampungan pengaliran air, kecepatan air, tingginya genangan air banjir, serta beban

sediman yang salah satunya adalah sampah (Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2015).

Daya rusak air dalam suatu kejadian banjir dapat menyebabkan banyak kerugian (Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2015). Ketika kejadian banjir tersebut sudah menyebabkan kerugian maka banjir tersebut bisa disebut sebagai bencana. Dalam Buku Saku Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) edisi tahun 2012, banjir terbagi menjadi 3 (tiga) kategori, yaitu banjir genangan, banjir bandang, dan banjir rob. Dari ketiga kategori tersebut kategori banjir yang menjadi ancaman yang perlu diwaspadai karena karakteristiknya yang spesifik adalah banjir bandang. Banjir bandang merupakan kategori banjir yang dapat menyapu lahan yang dilaluinya dengan kecepatan aliran yang sangat besar dan tinggi permukaan gelombang mencapai 3-6 meter (JICA, 2012). Berdasarkan karakteristik tersebut daya rusaknya banjir bandang merupakan kategori banjir yang paling berbahaya.

Dalam Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana Pasal 42 ayat (1) disebutkan bahwa rencana tata ruang dilaksanakan dan ditegakkan dengan mengacu pada upaya pengurangan risiko bencana, mulai dari penerapan peraturan kebijakan, standar keselamatan, sampai dengan penerapan sanksi terhadap pelanggaran yang terjadi. Salah satu banjir bandang yang perlu diantisipasi adalah banjir bandang yang melanda wilayah Kecamatan Pasirjambu dan Kecamatan Ciwidey pada hari Rabu tanggal 3 Mei 2017 pukul 15.45 WIB. Akibat dari banjir bandang tersebut sedikitnya 5 (lima) rumah hanyut dan 27 rumah rusak serta mengungsikan sekitar 100 orang penduduk, selain rusaknya bangunan air yang menerjang permukiman menyisakan lumpur dengan ketebalan 20 cm sampai 40 cm (Iqbal, 2017). Dari kejadian banjir di wilayah sekitar Daerah Aliran Sungai (DAS) Mikro Sub DAS Ciwidey tersebut menunjukkan bahwa permasalahan banjir merupakan masalah yang perlu ditangani dengan langkah-langkah produktif berupa penataan ruang guna

mengurangi bahaya banjir tersebut, namun di wilayah tersebut belum pernah dilakukan kajian risiko bencana berdasarkan aspek tata ruang secara khusus yang nantinya digunakan sebagai landasan dalam upaya penataan ruang.

1.2. Tujuan

Berdasarkan latar belakang di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan dan memetakan perubahan tingkat risiko bencana banjir bandang di wilayah sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey, Kabupaten Bandung.

2. METODOLOGI

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 5 bulan dari bulan September 2018 sampai dengan bulan Januari 2019.

Wilayah yang dijadikan lokasi penelitian adalah wilayah sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey yang berada pada koordinat 7° 6' 11.42" LS - 7° 10' 46.07" LS dan 107° 23' 58.10" BT - 107° 27' 31.21" BT. Wilayah studi yang dianalisis tidak hanya mencakup bagian DAS Mikro Sub DAS Ciwidey saja namun seluruh wilayah administrasi desa di sekitar DAS Mikro tersebut yang meliputi Desa Ciwidey, Desa Panundaan, Desa Margamulya, Desa Sugihmukti dan Desa Alamenda.

2.2. Sampling dan Analisis Sampel

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer melalui penyebaran kuesioner kepada pemerintah dan data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber literatur terkait. Penelusuran yang dilakukan ke beberapa instansi atau lembaga terkait tersebut meliputi Bappeda, BPS dan BPBD di Kabupaten Bandung.

Untuk penyebaran kuesioner masyarakat, sampel ditentukan berdasarkan *probability sampling* dengan teknik pengambilan sampel secara acak. Hal ini berarti bahwa responden

akan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih. Jumlah sampel yang ditentukan dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin dengan taraf kesalahan sebesar 10%. Berdasarkan perhitungan jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 99.87 yang dibulatkan menjadi 100 sampel. Jumlah sampel tersebut dibagi ke dalam 5 (lima) desa yang ada di wilayah studi secara proporsional.

2.3. Metode Penelitian

Jenis penelitian dalam studi ini adalah penelitian deskriptif komparatif, karena berupaya untuk menguraikan sifat atau fenomena tertentu (Subiyanto, 2000). Uraian sifat atau fenomena tersebut dapat disajikan dalam bentuk deskripsi, gambaran, atau lukisan yang sistematis, faktual, dan akurat yang diamati (Nazir, 1988).

Dalam penelitian ini, metode analisis data yang utama digunakan adalah metode analisis spasial dan perhitungan nilai indeks risiko

2.4. Analisis Spasial

Analisis spasial ini dilakukan adalah analisis Sistem Informasi Geografis (SIG) yang memiliki analisa statistik dan *overlay* yang bersifat keruangan (Ningsih, 2005). Analisa spasial dalam konteks ini dipahami sebagai analisis untuk mencari atau menemukan pola keterkaitan ruang dalam data digital dengan batas-batas studi tertentu yang melibatkan hitungan atau evaluasi logika (matematis) yang terkait (Risma, et al., 2014). Adapun analisa spasial yang dilakukan meliputi proses *overlay* atau tumpang, *buffer*, dengan menggunakan perangkat lunak dan proyeksi guna lahan dengan permodelan CA Markov.

2.5. Metode Perhitungan Indeks

Sebelum menghitung nilai indeks risiko setiap aspek pembentuk risiko ditentukan skor dari setiap parameter indikatornya dan dinilai indeks setiap aspek pembentuknya berdasarkan Perka BNPB No. 2 tahun 2012 dan petunjuk teknis penyusunan peta ancaman

dan risiko bencana yang diterbitkan oleh *Japan Internasional Cooperation Agency* (JICA) tahun 2015. Selanjutnya berdasarkan skor dari tiap aspek tersebut dirumuskan indeks risiko bencana dihitung berdasarkan aspek pembentuknya yaitu bahaya, kerentanan, dan kapasitas. Secara sederhana hubungan antar aspek dirumuskan dalam persamaan berikut (JICA, 2015):

$$R \approx H \times V / C$$

Dari persamaan tersebut perlu dilakukan modifikasi untuk digunakan sebagai rumus matematisnya dengan cara perkalian dengan nilai C terbalik (skor tertinggi – C), hal tersebut dilakukan untuk mencegah nilai tinggi dari kasus ekstrim seperti nilai C sangat rendah atau nol, dengan demikian persamaannya menjadi seperti berikut:

$$R = \sqrt[3]{(H \times V \times (30 - C))}$$

Keterangan:

R= Risiko Bencana; H= Bahaya; V= Kerentanan; C= Kapasitas

Hasil dari nilai indeks kemudian dikelompokkan menjadi tiga kelas, dimana interval untuk tiap kelasnya ditentukan dengan persamaan berikut ini:

Interval

$$= \frac{\text{Jumlah skor tertinggi} - \text{Jumlah skor terendah}}{\text{Jumlah kelas yang diinginkan}}$$

Perbandingan risiko bencana dilihat berdasarkan perubahan aspek kerentanannya saja karena hanya data dari aspek kerentanan saja yang diproyeksikan. Adapun data yang diproyeksikan berupa data guna lahan dan penduduk dengan asumsi sebagai berikut:

- Aspek bahaya dan kapasitas diasumsikan sama seperti tahun 2017
- Proporsi penduduk rentan pada tahun 2036 diasumsikan sama dengan proporsi penduduk rentan pada tahun 2017
- Hasil proyeksi penduduk juga digunakan untuk mengasumsikan jumlah bangunan

berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan.

3. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

3.1. Laporan Penelitian

Dalam penelitian ini, kajian ditekankan pada perhitungan data eksisting dan juga data yang diproyeksikan atau direncanakan. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar hasil dari kajian risiko bencana banjir bandang ini dapat menunjukkan tingkat risiko dengan perubahan tata ruang di masa depan. Hal ini berbeda dengan penelitian-penelitian lain yang pernah ada yang pada umumnya hanya melihat risiko pada kondisi eksisting.

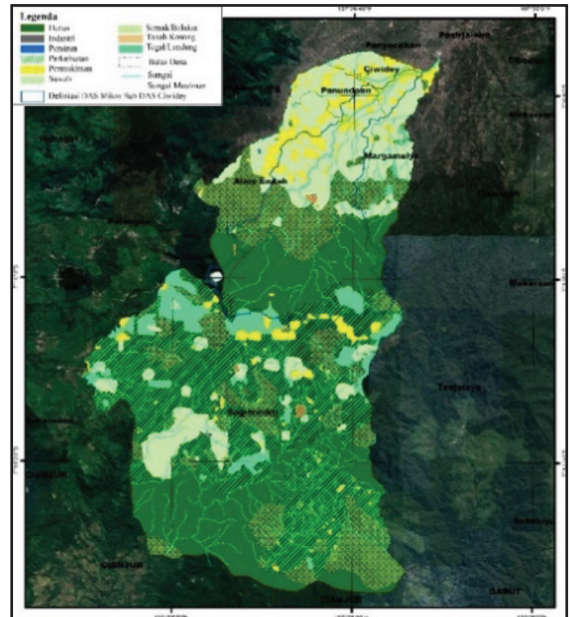
3.1.1. Proyeksi Guna Lahan

Berdasarkan area transisi yang sudah dianalisis, tahap selanjutnya adalah dengan menggunakan area transisi tersebut untuk memproyeksikan guna lahan tahun 2036 dengan menggunakan model CA Markov berdasarkan area transisi antara penggunaan lahan tahun 1999 dan 2011. Matriks dibawah menunjukkan perubahan berdasarkan jumlah *cell raster* dari setiap kategori guna lahan.

Setelah melakukan pemodelan/proyeksi terhadap guna lahan dalam periode yang ditentukan masih perlu dilakukan tahap validasi. Hal ini bertujuan untuk melihat akurasi hasil pemodelan yang telah dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya. Menurut Eastman (2006) validasi ini dilihat dari KappaStandard dengan minimal akurasi yang dianggap baik bernilai 80 persen. Pada gambar dibawah dapat dilihat setelah melakukan proses validasi didapatkan Standard sebesar 0,8357 atau 83,57% yang berarti hasil pemodelan yang telah dilakukan dapat dikatakan valid dan teruji keakuratan hasilnya.

Berdasarkan analisis transisi area antara tahun 1999 dan 2011 KStandardnya sebesar 0,8357 atau 83,57% yang berarti hasil pemodelan yang telah dilakukan dapat dikatakan valid dan teruji keakuratan hasilnya.

Penggunaan lahan tahun 2036 masih didominasi oleh penggunaan lahan hutan sebesar 29,04 km² meskipun mengalami penurunan yang asalnya 47,65 km² pada tahun 2017. Luas guna lahan yang bertambah secara signifikan yaitu guna lahan sawah dari 11.10 km² menjadi 22.55 km² dan semak/belukar dari 16.76 km² menjadi 26.56 km².



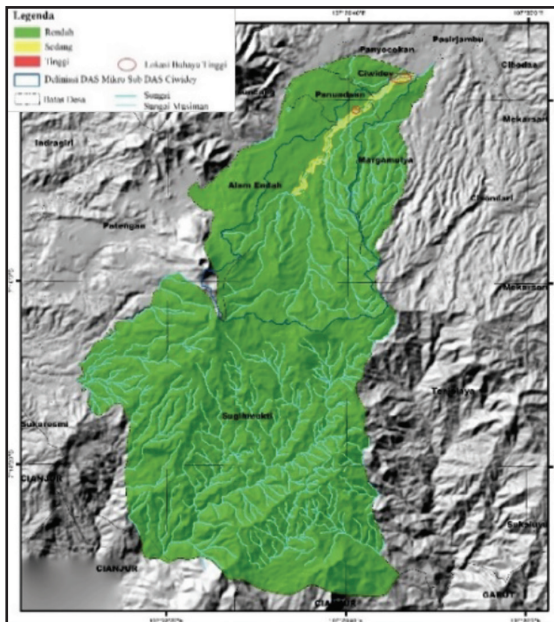
Gambar 1. Peta Proyeksi Guna Lahan Tahun 2036.

3.1.2. Analisis Aspek Bahaya

Tingkat bahaya banjir bandang di wilayah sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey merupakan nilai indeks dari hasil perhitungan dengan menjumlahkan nilai skor seluruh parameter bahaya yang terdiri dari tinggi genangan berdasarkan sejarah bencana, tingkat kemiringan lereng dan jarak daerah dari bantaran sungai berikut hasil analisisnya.

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa 98.73% luas wilayah sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey merupakan daerah dengan tingkat bahaya rendah. Hal tersebut dikarenakan sebagian besar wilayah ini berada pada tingkat kemiringan yang cukup curam yaitu 15 – 45 %, adapun daerah yang berada pada kemiringan landai dan datar namun daerah tersebut bukan daerah sejarah bencana banjir

bandang, sehingga tingkat bahayanya menjadi rendah. Daerah dengan tingkat bahaya sedang merupakan daerah yang dengan kemiringan lereng landai dan datar namun berada pada radius berpotensi bahaya sedang sampai tinggi yaitu radius 0 – 100 meter dari bantaran sungai sedangkan daerah dengan tingkat bahaya tinggi merupakan daerah sejarah bencana banjir bandang yang berada pada radius 0 - 25 meter dengan kemiringan lereng datar dan landai.



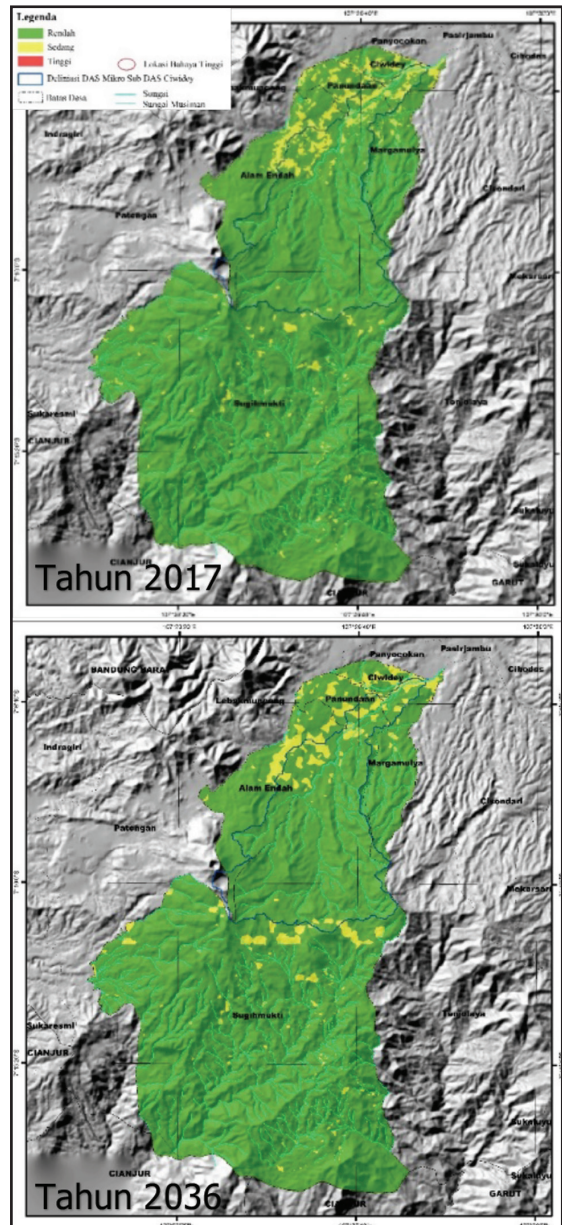
Gambar 2. Peta Bahaya Bencana Banjir Bandang.

3.1.3. Analisis Tingkat Kerentanan Tahun 2017 dan 2036

Wilayah sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey pada tahun eksisting 6.41% luasnya merupakan daerah dengan tingkat kerentanan sedang dan 94.93% wilayahnya merupakan daerah dengan tingkat kerentanan rendah. Tingkat Kerentanan banjir bandang eksisting merupakan nilai indeks dari hasil perhitungan seluruh parameter kerentanan yang terdiri dari aspek sosial, aspek fisik, aspek lingkungan dan ekonomi berdasarkan data eksisting. Sedangkan indeks kerentanan tahun 2036 dinilai berdasarkan nilai indeks variabel

kerentanan ekonomi dan nilai indeks variabel kerentanan lingkungan dari hasil proyeksi guna lahan tahun 2036 serta nilai indeks aspek sosial dan fisiknya berdasarkan proyeksi penduduk tahun 2036.

Dari seluruh wilayah sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey tidak terdapat daerah dengan tingkat kerentanan tinggi, hal tersebut



Gambar 3. Peta Kerentanan Bencana Banjir Bandang Tahun 2017 dan Tahun 2036.

dikarenakan meskipun terdapat daerah dengan tingkat kerentanan sosial dan fisik yang tinggi, namun daerah tersebut tidak berada pada daerah dengan tingkat kerentanan lingkungan dan ekonomi yang tinggi juga, sehingga secara keseluruhan daerah tersebut hanya berada pada tingkat kerentanan sedang.

Pada tahun 2036 dari 126,41 km² selanjutnya 5,42% termasuk ke dalam tingkat kerentanan lingkungan sedang dan 94,58% wilayahnya berada pada tingkat kerentanan rendah. Jika dibandingkan tingkat kerentanan tahun eksisting dan tahun 2036, Berdasarkan tingkat kerentanan tahun eksisting dan tahun proyeksi 2036 terjadi peningkatan luas daerah dengan tingkat kerentanan sedang dan sebaliknya terjadi penurunan luas daerah dengan tingkat kerentanan rendah, hal tersebut berbanding lurus dengan luas tutupan lahan hasil proyeksi dimana lahan produktif dan terbangunnya bertambah sedangkan tutupan lahan hutan dan semak/belukar berkurang.

3.1.4. Analisis Tingkat Kapasitas

Sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey diukur berdasarkan persentase jawaban dari kuesioner yang diberikan kepada masyarakat dan pemerintah dan dikalikan dengan skor dari level jawaban berdasarkan kalsifikasi Level *Hyogo Framework for Actions* (HFA).

Dari jawaban responden (masyarakat) terhadap kuesioner yang diajukan menunjukkan bahwa tingkat kapasitas di wilayah sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey masih dalam tingkat yang rendah (level 1), karena dari semua pertanyaan yang diajukan mengenai keberadaan lima indikator di atas seluruh responden menjawab tidak ada. Berdasarkan indikator organisasi penanggulangan bencana 80% responden dalam hal ini pemerintah desa menjawab tidak ada organisasi penanggulangan bencana, dan 20% responden menjawab ada yaitu pemerintah Desa Panundaan, namun levelnya berada di level 2. Untuk indikator kerentanan selain organisasi penanggulangan bencana, 100% responden menjawab tidak ada keberadaan dari indikator lain tersebut hal itu berarti levelnya masih berada pada level

satu sehingga nilai indeksnya 10 dan tingkat kapasitasnya berada pada tingkat rendah.

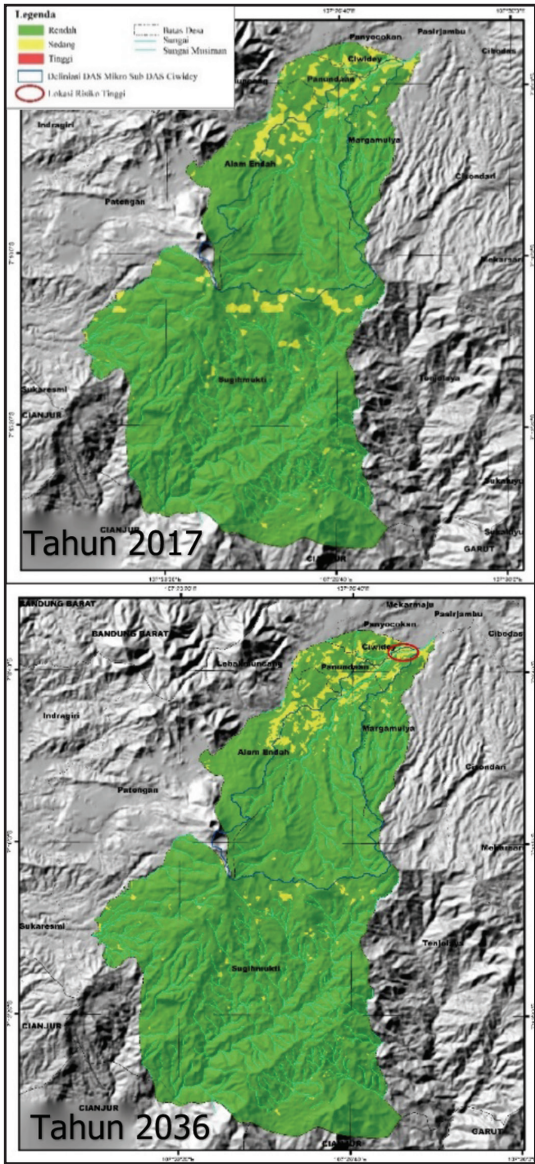
3.1.5. Analisis Tingkat Risiko Bencana Tahun 2017 dan 2036

Tingginya tingkat risiko disebabkan oleh tingkat bahaya dan kerentanan yang tinggi namun di sisi lain tingkat kapasitas yang dimiliki rendah, sebaliknya rendahnya tingkat risiko disebabkan akibat tingkat bahaya dan kerentanan rendah sedangkan kapasitas yang dimiliki tinggi. Berdasarkan hasil perhitungan indeks dan *overlay*, teridentifikasi bahwa risiko bencana pada tahun eksisting (2017) didominasi oleh risiko sedang dengan sebaran sebagaimana pada Gambar 4. Sama halnya dengan penilaian indeks risiko eksisting, risiko bencana tahun proyeksi 2036 juga merupakan hasil dari keterkaitan antara tingkat kerentanan, bahaya dan kapasitas hasil proyeksi tahun 2036. Dari hasil proyeksi tersebut, teridentifikasi bahwa pada tahun 2036 dominasi tingkat risiko tetap sedang, namun pada beberapa wilayahnya memiliki perubahan risiko dari sedang menjadi tinggi.

Daerah dengan tingkat risiko tinggi merupakan daerah yang berada di radius 25 meter dari bantaran sungai dan merupakan daerah sejarah banjir bandang, selain itu daerah tersebut juga merupakan daerah dengan nilai kerentanan sosial, fisik dan ekonomi tinggi sehingga daerah tersebut menjadi daerah dengan tingkat risiko bencananya tinggi. Sebagian besar wilayah sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey berada pada tingkat risiko rendah yaitu sebesar 120,95 km². Untuk daerah dengan tingkat risiko rendah merupakan wilayah dengan tingkat kerentanan dan bahaya yang rendah yang luasnya hanya 5,41 km², daerah dengan tingkat risiko sedang lebih dipengaruhi oleh nilai kapasitas karena terlihat sebaran daerah risiko bencana sedang hampir sama dengan sebaran daerah dengan tingkat kapasitas sedang.

Berdasarkan analisis di atas seluruh luas wilayah desa yang berada di wilayah sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey hanya 0,04% (0.04 km²) dari luas wilayahnya yang merupakan daerah dengan tingkat risiko bencana banjir bandang

tinggi yaitu terletak di Desa Ciwidey, dan Desa Margamulya yang keduanya merupakan daerah di jarak 25 m dari bantaran sungai, dan merupakan daerah sejarah bencana banjir bandang. Sebagian besar wilayah sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey pada tahun proyeksi 2036 masih sama dengan tahun eksisting yaitu didominasi oleh tingkat risiko rendah sebesar 12.044,00 Ha dan untuk daerah risiko sedang luasnya sebesar 572,44 Ha.



Gambar 4. Peta Risiko Bencana Banjir Bandang Tahun 2017 dan Tahun 2036 .

3.1.6. Analisis Perubahan Tingkat Risiko Bencana Tahun 2017 dan 2036

Berikut adalah hasil analisis perubahan risiko berdasarkan *overlay* peta risiko eksisting dan proyeksi.

Tabel 1. Luas Perubahan Tingkat Risiko Bencana Tahun 2017 dan Tahun Proyeksi 2036.

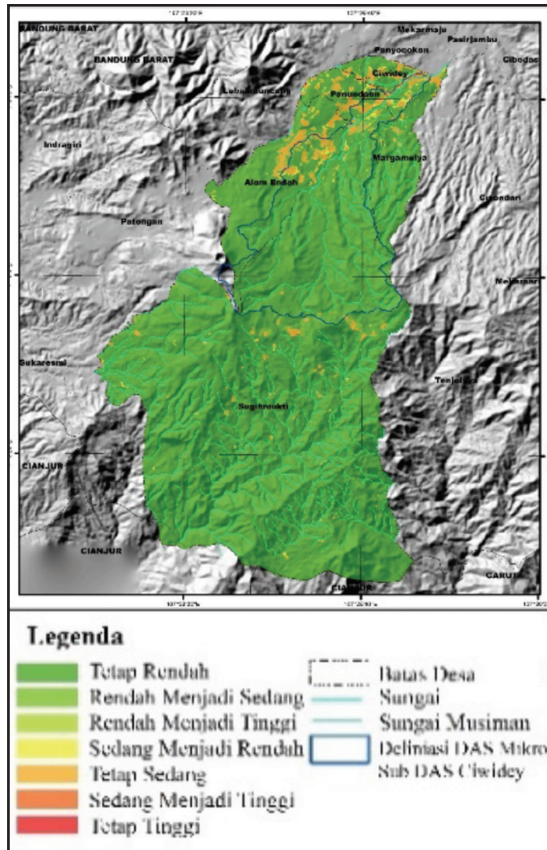
Desa	Perubahan dari tahun 2017 ke Tahun 2036	Luas (ha)
Alamendah	Rendah Menjadi Sedang	69,73
	Sedang Menjadi Rendah	34,70
Ciwidey	Rendah Menjadi Sedang	9,12
	Sedang Menjadi Rendah	7,61
Margamulya	Rendah Menjadi Sedang	14,66
	Rendah Menjadi Tinggi	0,05
	Sedang Menjadi Rendah	21,63
	Sedang Menjadi Tinggi	2,22
Panundaan	Rendah Menjadi Sedang	15,36
	Sedang Menjadi Rendah	22,98
Sugihmukti	Rendah Menjadi Sedang	90,62
	Sedang Menjadi Rendah	35,50

Sumber: Hasil Analisis, 2019.

Pada tahun proyeksi 2036 terjadi penambahan daerah dengan tingkat risiko tinggi yaitu di Desa Margamulya, Kampung Cihanjavar yang pada tahun eksisting berada di tingkat risiko sedang, hal tersebut disebabkan oleh nilai indeks kerentanan fisik yang meningkat akibat dari meningkatnya kepadatan bangunan di daerah tersebut sehingga nilai indeks risikonya dapat masuk ke dalam kategori tinggi.

Hal yang sebaliknya terjadi pada daerah dengan tingkat risiko sedang yang

luasnya menurun dari tahun eksisting, dari yang asalnya 441,80 Ha menjadi 416,83 Ha pada tahun proyeksi, hal tersebut dikarenakan adanya peningkatan luas daerah yang berada pada tingkat risiko rendah yang disebabkan meluasnya lahan produktif sehingga luas daerah dengan kerentanan lingkungannya sedang menurun dan bobot kerentanan lingkungan lebih mempengaruhi kerentanan dibanding kerentanan ekonomi.



Gambar 5. Peta Perubahan Risiko Bencana Banjir Bandang.

3.1.7. Kesesuaian Rencana Pola Ruang dengan Perubahan Risiko

Berdasarkan analisis perbandingan perubahan tingkat risiko dengan arahan pola ruangnya, bahwa untuk perubahan tingkat risiko rendah menjadi sedang sebagian besar terjadi pada lahan yang diarahkan

untuk pertanian lahan basah sebesar 42,60 Ha sedangkan daerah dengan tingkat risiko rendah menjadi tinggi berada pada arahan pola ruang kawasan permukiman. Untuk perubahan tingkat risiko sedang menjadi rendah didominasi oleh arahan pola ruang untuk kawasan permukiman sebesar 58,88 Ha, sedangkan untuk perubahan tingkat risiko sedang menjadi tinggi lebih diarahkan untuk kawasan tanaman tahunan.

3.2. Artikel Ulasan

Hasil proyeksi guna lahan tahun 2036 menunjukkan bahwa pada tahun proyeksi tersebut penggunaan lahan yang berfungsi lindung/non produktif terus berubah menjadi lahan terbangun/produktif dengan daerah perubahan mengarah ke sebelah utara, dimana lahan yang berubah itu adalah hutan menjadi perkebunan dan semak belukar menjadi sawah. Hal tersebut dikarenakan dalam *trend* perubahannya area guna lahan yang mengalami perubahan menjadi lahan produktif seperti perkebunan dan sawah adalah semak belukar dan hutan. Dari sisi kapasitas antara masyarakat dan pemerintah desa dalam hal ini keduanya sama-sama belum memiliki kapasitas yang baik dalam penanganan bencana, dimana kebijakan atau program mengenai penanggulangan bencana atau upaya pengurangan faktor risiko belum dibentuk secara baik oleh pemerintah desa, dan hal tersebut terkonfirmasi oleh keadaan masyarakat yang juga tidak memiliki inisiatif untuk menjadikan wilayahnya sebagai wilayah tanggap dan siap siaga terhadap bencana, hal tersebut dibuktikan dengan jawaban dari pertanyaan mengenai kapasitas masyarakat dan pemerintah desa terhadap bencana yang menunjukkan belum adanya elemen pembentuk kapasitas yang meliputi organisasi kebencanaan yang profesional, sistem peringatan dini, sosialisasi kebencanaan, faktor pengurangan risiko dasar, dan kesiapsiagaan.

Hubungan variabel risiko bencana yang diantaranya terdiri dari variabel bahaya, kerentanan, dan kapasitas dengan digambarkan bahwa risiko bencana = ancaman x kerentanan/kapasitas, namun pendekatan

tersebut digunakan untuk menunjukkan korelasi antar variabel saja dan bukan persamaan matematis (JICA, 2015). Dalam penelitian ini hubungan antara variabel tersebut sangat berkorelasi dengan hasil analisis dimana risiko bencana yang ada terbentuk dari adanya bahaya dan kerentanan yang dipengaruhi oleh kapasitas untuk mengurangi risiko bencana tersebut, ketika suatu daerah di wilayah sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey rentan terhadap bencana namun tidak terdapat faktor bahaya maka risiko bencana tidak akan terjadi, begitupun sebaliknya jika suatu daerah terdapat bahaya bencana namun tidak terdapat situasi sosial, fisik, ekonomi dan lingkungan yang rentan maka di wilayah tersebut tidak akan terjadi risiko bencana.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa pada tahun eksisting sebagian besar wilayah sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey berada pada tingkat rendah yaitu seluas 12.095,45 Ha dan 541,92 Ha pada tingkat risiko sedang, dari hasil analisis seluruh aspek risiko bencana tahun 2036 pada bahwa daerah dengan tingkat risiko tinggi dibanding kondisi eksisting terjadi peningkatan. Sebagian besar wilayah sekitar DAS Mikro Sub DAS Ciwidey pada tahun-tahun proyeksi 2036 tetap didominasi oleh daerah dengan tingkat risiko rendah yaitu sebesar 12.044,00 Ha meskipun pada tahun proyeksi 2036 terjadi penurunan luas daerah dengan tingkat risiko rendah. Secara keseluruhan perubahan risiko terjadi pada daerah risiko rendah yang menjadi sedang dan sebaliknya, hal tersebut sangat dipengaruhi dengan perubahan aspek kerentanan yang dibuktikan dengan perubahan tingkat risiko yang berbanding lurus dengan perubahan kerentanan.

Dibandingkan tingkat risiko bencana eksisting dan proyeksi tahun 2036 dengan adanya alih fungsi lahan lindung menjadi lahan budidaya, luas daerah dengan tingkat kerentanan fisik dan sosial sedang dan tinggi menjadi lebih luas karena guna lahan permukimannya juga meluas sehingga daerah yang asalnya berada pada tingkat risiko rendah

dapat berubah menjadi daerah dengan tingkat risiko sedang. Selain itu perubahan lahan yang berfungsi lindung menjadi budidaya mengakibatkan perubahan tingkat kerentanan ekonomi dari yang asalnya rendah menjadi sedang, dan sedang menjadi tinggi, namun perubahan tersebut justru berbanding terbalik dengan perubahan tingkat risikonya yang justru menurun dari sedang menjadi rendah, hal tersebut dikarenakan daerah yang tingkat kerentanan ekonominya meningkat pasti mengakibatkan tingkat kerentanan sosial, fisik dan lingkungan yang menurun, sehingga tingkat risikonya tetap menurun. Secara keseluruhan perubahan risiko di atas terjadi pada daerah risiko rendah yang menjadi sedang dan sebaliknya, hal tersebut sangat dipengaruhi dengan perubahan aspek kerentanan yang dibuktikan dengan perubahan tingkat risiko yang berbanding lurus dengan perubahan kerentanan. Aspek bahaya tidak mempengaruhi perubahan tingkat risiko karena pada penelitian ini aspek bahaya yang digunakan dalam menghitung risiko eksisting dan proyeksi menggunakan data yang sama yaitu data eksisting, namun aspek bahaya sangat mempengaruhi tinggi rendahnya tingkat risiko dan bukan perubahannya.

Berdasarkan arahan pola ruang daerah dengan perubahan tingkat risiko rendah menjadi sedang sebagian besar berada pada arahan pola ruang pertanian lahan basah hal tersebut sudah sesuai karena dengan arahan pola ruang tersebut indeks kerentanan sosial dan fisik sebagai penyebab perubahan tingkat risiko indeksnya akan menurun namun untuk daerah risiko rendah yang berubah menjadi tinggi berada pada arahan pola ruang permukiman sehingga akan menyebabkan tingkat risikonya tetap meningkat. Untuk perubahan tingkat risiko sedang menjadi rendah didominasi oleh arahan pola ruang untuk kawasan permukiman hal tersebut akan mengakibatkan indeks kerentanan fisik dan sosialnya meningkat sehingga tingkat risiko yang sudah menurun dari sedang ke rendah justru akan kembali meningkat jika arahnya untuk kawasan permukiman, sedangkan untuk perubahan tingkat risiko sedang menjadi tinggi lebih diarahkan untuk kawasan tanaman tahunan hal

tersebut sudah sesuai karena akan membuat tingkat risiko yang menjadi tinggi tersebut menurun karena indeks kerentanan sosial dan fisiknya akan menjadi menurun juga.

Dengan merujuk pada hasil penelitian ini, maka direkomendasikan adanya upaya pengurangan risiko dasar di daerah yang memiliki tingkat risiko tinggi seperti membuat kebijakan mengenai batasan radius permukiman dari bantaran sungai agar daerah dengan tingkat bahaya tinggi tersebut tidak berada di kawasan permukiman. Untuk daerah yang kerentanan fisiknya meningkat perlu dilakukan upaya penataan ruang berupa penerapan aturan KDB (Koefisien Dasar Bangunan) sehingga tingkat kepadatan bangunan menjadi berkurang. Untuk daerah yang tingkat kerentanan sosialnya meningkat, perlu dilakukan peningkatan kapasitas masyarakat terutama untuk penduduk rentan dengan melaksanakan sosialisasi kebencanaan dalam bentuk program. Untuk daerah yang tingkat risikonya menurun namun dari aspek kerentanan ekonomi dan lingkungannya meningkat, perlu dilakukan pembatasan alih fungsi lahan dari tutupan lahan yang berfungsi lindung menjadi tutupan lahan yang berfungsi budidaya (lahan produktif) di sekitar DAS. Untuk rencana pola ruang yang sudah sesuai perlu dipertahankan, adapun untuk rencana pola ruang yang tidak sesuai yaitu untuk kawasan terbangun yang terdiri dari permukiman dan perdagangan perlu dilakukan penyesuaian dengan membuat kawasan tersebut menjadi kawasan non terbangun.

DAFTAR PUSTAKA

BSN. (2016). Tata cara perhitungan debit banjir rencana. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Iqbal, D. (2017, Mei 4). Banjir Bandang Sungai Ciwidey Terjadi, Ini Penyebabnya. Dipetik 10 10, 2018, dari Mongbay Situs Berita Lingkungan: <http://www.mongabay.co.id/2017/05/04/banjir-bandang-sungai-ciwidey-terjadi-ini-penyebabnya/>

JICA. (2012). Petunjuk dan Tindakan Sistem Mitigasi Banjir Bandang. Semarang: Kementerian Pekerjaan Umum Repblik Indonesia.

JICA. (2015). Petunjuk Teknis Penyusunan Peta Ancaman dan Risiko Bencana. Jakarta: Jica.

Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2015). Petunjuk Pelaksanaan Teknis Penanggulangan Darurat Bencana Akibat Rusaknya Air. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum Republik Indonesia.

Kusumawaradany, A. M. (2012). Tingkat Risiko Bencana Banjir Di Kecamatan Kwadungan Kabupaten Ngawi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Nazir, M. (1988). Metode Penelitian. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Ningsih, D. H. (2005). Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK. Pemanfaatan Analisis Spasial untuk Pengolahan Data Spasial Sistem Informasi Geografi, 10(2), 108-116.

Open Street Map Indonesia. (2017). Tutorial. Dipetik Oktober 9, 2018, dari OpenStreetMap Indonesia: <https://openstreetmap.id/panduan-penyusunan-peta-kapasitas-kerentanan-ancaman-dan-risiko/>

Perka BNPB. (2012). Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012 tentang pedoman umum pengkajian risiko bencana. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

Perka BNPB. (2013). Peraturan Kepala BNPB No. 3 Tahun 2012 tentang pedoman umum pengkajian risiko bencana. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

Risma, Paharudin, & Sakka. (2014). Analisis Spasial Untuk Menentukan Zona Risiko Banjir Bandang. (hal. 109-113). Makasar: Unhas.

Subiyanto, I. (2000). Metode Penelitian. Yogyakarta: UPP AMP YPKN.

Sugiyono. (2012). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta.