

TINGKAT KERENTANAN TERHADAP BAHAYA BANJIR DI KELURAHAN RANOTANA

Dwiardy Evander Huren Untulangi Abast¹, Ingerid L. Moniaga, ST., MT²,
& Ir. Pierre H. Gosal, MEDS³

¹Mahasiswa S1 Program Studi Perencanaan Wilayah & Kota Universitas Sam Ratulangi Manado

^{2 & 3} Staf Pengajar Jurusan Arsitektur, Universitas Sam Ratulangi Manado

Abstrak. Kota Manado merupakan salah satu kota di Indonesia yang sering mengalami bencana banjir, seperti banjir bandang yang terjadi pada tanggal 15 Januari 2014. Banjir bandang yang terjadi di Sembilan kecamatan dari 11 kecamatan Kota Manado pada tahun 2014, telah menyebabkan kerusakan baik fisik bangunan maupun lingkungan alam. Banjir setinggi 4 sampai 5 meter telah menyebabkan berbagai kerusakan aset publik, swasta, dan masyarakat terendam air sehingga tidak bisa berfungsi bahkan sebagian hilang dibawa hanyut banjir. Wilayah kelurahan Ranotana yang mengalami bencana banjir sebagian besar yaitu kawasan pemukiman yang bermuara kearah sungai Sario. Hal ini terjadi karena area sempadan sungai berupa ruang terbuka kurang terencana dan tertata dengan baik.

Penelitian ini dilakukan di lokasi kelurahan Ranotana dengan judul Tingkat Kerentanan Banjir di Kelurahan Ranotana. Kelurahan Ranotana dipilih sebagai studi kasus untuk kajian ini dengan pertimbangan permasalahan banjir yang terjadi pada tahun 2014 telah mengakibatkan kerugian material dan fisik yang cukup tinggi di lokasi tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan sistem informasi geografis (SIG) dengan metode tumpang susun (*overlay*) terhadap parameter-parameter banjir diantaranya, penggunaan lahan, kemiringan lereng, dan kontur.

Waktu penelitian dilakukan selama 4 bulan yakni pada bulan November 2015 sampai dengan bulan Februari 2016. Jenis data dan sumber yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari lapangan berupa foto kondisi eksisting pada lokasi penelitian. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari buku-buku, hasil penelitian, jurnal, peta yang meliputi peta administrasi, kelerengan, topografi, dan penggunaan lahan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah perangkat keras (*hardware*) terdiri dari PC Komputer dan Printer. Perangkat lunak (*software*) terdiri dari *ArcGIS 10*, *Microsoft Word*, dan Kamera Digital.

Kata kunci : kerentanan banjir, sistem informasi geografis.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kota Manado merupakan salah satu kota di Indonesia yang sering mengalami bencana banjir, seperti banjir bandang yang terjadi pada tanggal 15 Januari 2014. Banjir bandang yang terjadi di Sembilan kecamatan dari 11 kecamatan Kota Manado pada tahun 2014, telah menyebabkan kerusakan baik fisik bangunan maupun lingkungan alam. Banjir setinggi 4 sampai 5 meter telah menyebabkan berbagai kerusakan aset publik, swasta, dan masyarakat terendam air sehingga tidak bisa berfungsi bahkan sebagian hilang dibawa hanyut banjir.

Kantor-kantor pemerintah yang berada di dataran rendah terendam air sementara banjir dan lumpur juga menggenangi ratusan sekolah dan rumah ibadah. Penyebab bencana menurut BNPB adalah kondisi hujan ekstrem, dimana pada DAS Tondano terukur 230 mm/hari (normal <50 mm/hari). Sementara saat bersamaan DAS Tomohon tercatat 200 mm/hari. Kondisi ini lebih diperparah dengan adanya pemanfaatan lahan untuk fungsi permukiman pada bantaran sungai dan daerah kemiringan yang rawan longsor.

Kota Manado secara administratif terdiri dari 11 kecamatan dan 5 sungai besar yakni sungai Tikala, sungai Tondano, sungai Sario,

sungai Malalayang, dan sungai Bailang dengan puluhan anak sungai. Kelurahan Ranotana Weru merupakan salah satu wilayah yang terletak di kecamatan Wanea dan dilalui oleh sungai Sario juga mengalami dampak banjir bandang 2014. Wilayah kelurahan Ranotana yang mengalami bencana banjir sebagian besar yaitu kawasan pemukiman yang bermuara kearah sungai Sario. Hal ini terjadi karena area sempadan sungai berupa ruang terbuka kurang terencana dan tertata dengan baik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian di lokasi kelurahan Ranotana dengan judul Tingkat Kerentanan Banjir di Kelurahan Ranotana. Kelurahan Ranotana dipilih sebagai studi kasus untuk kajian ini dengan pertimbangan permasalahan banjir yang terjadi pada tahun 2014 telah mengakibatkan kerugian material dan fisik yang cukup tinggi di lokasi tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan sistem informasi geografis (SIG) dengan metode tumpang susun (*overlay*) parameter-parameter banjir diantaranya, penggunaan lahan, kemiringan lereng, dan kontur.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini antara lain :

- a. Mengidentifikasi kerentanan banjir di lokasi penelitian dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis dengan parameter banjir yaitu kemiringan lereng, topografi, penggunaan lahan
- b. Mengetahui tingkat kerentanan banjir dan besaran luasannya.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Kerentanan

Kerentanan adalah suatu keadaan penurunan ketahanan akibat pengaruh banjir yang mengancam kehidupan, mata pencaharian, sumber daya alam, infrastruktur, produktivitas ekonomi, dan kesejahteraan. Hubungan antara bencana dan kerentanan menghasilkan suatu kondisi resiko, apabila kondisi tersebut tidak dikelola dengan baik (Wignyosukarto, 2007).

Berdasarkan BAKORNAS PB 2007, bahwa kerentanan (*Vulnerability*) adalah sekumpulan kondisi atau suatu akibat keadaan (faktor fisik, ekonomi, sosial, dan lingkungan) yang berpengaruh buruk terhadap upaya-upaya pencegahan dan penanggulangan bencana. Kerentanan ditujukan pada upaya identifikasi dampak terjadinya bencana berupa jatuhnya korban jiwa maupun kerugian ekonomi dalam jangka pendek, terdiri dari hancurnya pemukiman infrastruktur, sarana dan prasarana serta bangunan lainnya, maupun kerugian ekonomi jangka panjang berupa terganggunya roda perekonomian akibat trauma maupun akibat kerusakan sumberdaya alam lainnya.

Pemetaan daerah yang rentan terhadap banjir dapat menggunakan pendekatan geomorfologi (bentuk lahan). Adapun bentuk lahan yang merupakan indikator sering dilanda banjir adalah dataran banjir, teras marin, rawa, dan rawa belakang (Somantri, L. 2008).

Kerentanan (*vulnerability*) adalah kondisi-kondisi yang ditentukan oleh faktor-faktor atau proses-proses fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan yang meningkatkan kecenderungan (*susceptibility*) sebuah komunitas terhadap dampak bahaya (ISDR, 2004 dalam MPBI, 2007). Kerentanan lebih menekankan aspek manusia di tingkat komunitas yang langsung berhadapan dengan ancaman (bahaya) sehingga kerentanan menjadi faktor utama dalam suatu tatanan sosial yang memiliki risiko bencana lebih tinggi apabila tidak didukung oleh kemampuan (*capacity*) seperti kurangnya pendidikan dan pengetahuan, kemiskinan, kondisi sosial, dan kelompok rentan yang meliputi lansia, balita, ibu hamil dan cacat fisik atau mental. Kapasitas (*capacity*) adalah suatu kombinasi semua kekuatan dan sumberdaya yang tersedia di dalam sebuah komunitas, masyarakat atau lembaga yang dapat mengurangi tingkat risiko atau dampak suatu bencana (ISDR, 2004 dalam MPBI, 2007).

Kerentanan banjir adalah memperkirakan daerah-daerah yang mungkin menjadi sasaran banjir. Wilayah-wilayah yang rentan banjir biasanya terletak pada daerah datar, dekat dengan sungai, berada di daerah cekungan dan di daerah pasang surut air laut. Sedangkan bentuklahan bentukan banjir pada umumnya terdapat pada daerah rendah sebagai akibat

banjir yang terjadi berulang-ulang, biasanya daerah ini memiliki tingkat kelembaban tanah yang tinggi dibanding daerah-daerah lain yang jarang terlanda banjir. Kondisi kelembaban tanah yang tinggi ini disebabkan karena bentuklahan tersebut terdiri dari material halus yang diendapkan dari proses banjir dan kondisi drainase yang buruk sehingga daerah tersebut mudah terjadi penggenangan air.

Pengertian Banjir

Menurut Isnugroho (2006), kawasan rawan banjir merupakan kawasan yang sering atau berpotensi tinggi mengalami bencana banjir sesuai karakteristik penyebab banjir, kawasan tersebut dapat dikategorikan menjadi empat tipologi sebagai berikut :

- a. Daerah Pantai. Daerah pantai merupakan daerah yang rawan banjir karena daerah tersebut merupakan dataran rendah yang elevasi permukaan tanahnya lebih rendah atau sama dengan elevasi air laut pasang rata-rata (mean sea level) dan tempat bermuaranya sungai yang biasanya mempunyai permasalahan penyumbatan muara.
- b. Daerah Dataran Banjir (*Floodplain Area*). Daerah dataran banjir (*Floodplain Area*) adalah daerah di kanan-kiri sungai yang muka tanahnya sangat landai dan relatif datar, sehingga aliran air menuju sungai sangat lambat yang mengakibatkan daerah tersebut rawan terhadap banjir baik oleh luapan air sungai maupun karena hujan lokal. Kawasan ini umumnya terbentuk dari endapan lumpur yang sangat subur sehingga merupakan daerah pengembangan (pembudidayaan) seperti perkotaan, pertanian, permukiman dan pusat kegiatan perekonomian, perdagangan, industri, dll.
- c. Daerah Sempadan Sungai. Daerah ini merupakan kawasan rawan banjir, akan tetapi, di daerah perkotaan yang padat penduduk, daerah sempadan sungai sering dimanfaatkan oleh manusia sebagai tempat hunian dan kegiatan usaha sehingga apabila terjadi banjir akan menimbulkan dampak bencana yang membahayakan jiwa dan harta benda.

- d. Daerah Cekungan. Daerah cekungan merupakan daerah yang relatif cukup luas baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Apabila penatan kawasan tidak terkendali dan sistem drainase yang kurang memadai, dapat menjadi daerah rawan banjir.

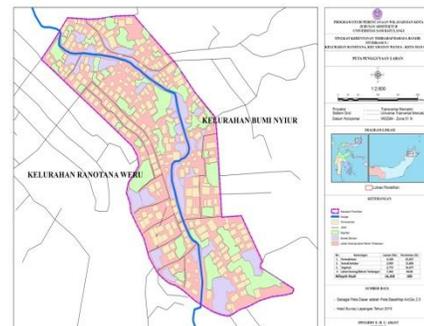
Banjir merupakan fenomena alam yang biasa terjadi di suatu kawasan yang banyak dialiri oleh aliran sungai. Secara sederhana banjir dapat didefinisikan sebagainya hadirnya air di suatu kawasan luas sehingga menutupi permukaan bumi kawasan tersebut. Dalam cakupan pembicaraan yang luas, kita bisa melihat banjir sebagai suatu bagian dari siklus hidrologi, yaitu pada bagian air di permukaan Bumi yang bergerak ke laut.

METODOLOGI

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kelurahan Ranotana Kecamatan Wanea Kota Manado dengan luas wilayah 25 Ha. Ranotana adalah Kelurahan yang didominasi dengan Lahan kosong, atau lahan yang belum terbangun. Dengan presentasi 44,96% dari Luasan Kelurahan Ranotana itu sendiri.

Tingkat pembangunan di Kelurahan Ranotana ini juga cukup banyak, dengan presentasi 25,46% dari Luasan yang tersisa setelah Lahan kosong. Waktu penelitian dilakukan selama 4 bulan yakni pada bulan November 2015 sampai dengan bulan Februari 2016.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Kelurahan Ranotana Weru Kota Manado

Jenis Data dan Sumber Penelitian

Jenis data dan sumber yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari lapangan berupa foto kondisi eksisting pada lokasi penelitian. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari buku-buku, hasil penelitian, jurnal, peta yang meliputi peta administrasi, kelerengan, topografi, dan penggunaan lahan. Data-data tersebut dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Jenis dan Sumber Data

No	Jenis Data	Variabel Data	Sumber Data	Indikator	Metode Pengumpulan Data	Output
1	Data Primer	Foto Kondisi Eksisting	Lokasi Penelitian		Survey langsung ke lokasi penelitian	Data pendukung penelitian
		Periode ulang, lama genangan, kedalaman banjir	Masyarakat		Wawancara	Karakteristik Lokasi
2	Data Sekunder	Administrasi	• Dinas PU • Bappeda			
		Topografi	SRTM	Ketinggian Lokasi	Menggunakan Arc GIS 10	Data pendukung penelitian
		Kelerengan	Data DEM Manado	Bentuk Lereng	Pengambilan langsung menggunakan software ArcGis10	Data pendukung penelitian
		Penggunaan Lahan	• Dinas PU • Bappeda	Land Use		Data pendukung penelitian

Sumber : Peneliti, 2015

Instrumen Penelitian dan Metode Analisis Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah perangkat keras (*hardware*) terdiri dari PC Komputer dan Printer. Perangkat lunak (*software*) terdiri dari *ArcGIS 10*, *Microsoft Word*, dan Kamera Digital.

Metode analisis yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian yaitu metode analisis kuantitatif dengan menggunakan metode pendekatan analisis tumpang susun / *overlay* dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Overlay dilakukan dengan menggunakan Peta Kemiringan Lereng, Topografi, dan Penggunaan Lahan yang merupakan parameter-parameter kerentanan banjir dalam penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Kelurahan Ranotana

Kelurahan Ranotana merupakan satu dari sembilan Kelurahan yang berada di Kecamatan Wanea Kota Manado. Kota Manado memiliki karakteristik topografi yang sangat beragam datar, berombak, berbukit, dan bergunung. Perkembangan dan pertumbuhan Kota Manado, telah menyebabkan pembangunan permukiman mengarah ke arah lahan miring (berbukit) yang berfungsi ekologis dan lindung. Berdasarkan peta kemiringan lereng Kecamatan Wanea didominasi oleh kemiringan lereng 8-15% seluas $\pm 286,33$ Ha, kemiringan yang tidak mendominasi berada pada kemiringan lereng 25-40 % seluas $\pm 39,335$ Ha (Syafri, S.H dkk, 2015). Menurut data profil Kecamatan Wanea 2015, banyaknya bangunan yang berada di bantaran/tepi sungai paling tinggi 148 buah terletak di Kelurahan Ranotana. Luas dari wilayah administratif Kelurahan Ranotana yakni 16,331 ha.

Analisis Persebaran Banjir di Lokasi Penelitian

a. Penggunaan

Lahan

Analisis penggunaan lahan di wilayah studi menunjukkan data-data sebagai berikut : Penggunaan lahan yang tertinggi didominasi oleh **Lahan Kosong** atau lahan yang belum terbangun dengan total jumlah luasan sebesar 7,343 Ha atau 44,96% dari total luas wilayah studi. Penggunaan lahan dikawasan ini juga didominasi oleh **Permukiman** dengan total jumlah luasan sebesar 4,158 Ha atau dengan tutupan 25,457% dari total luas wilayah studi. Selanjutnya penggunaan lahan dikawasan ini adalah **Vegetasi** dengan total jumlah luasan sebesar 2,773 Ha atau 16,977% dari total luas wilayah studi. Yang terakhir penggunaan lahan dikawasan ini adalah **Semak Belukar** dengan total jumlah luasan sebesar 2,059 Ha atau 12,606% dari total luas wilayah studi.

Dari data-data yang diperoleh diatas maka dapat disimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi Tingkat Kerentanan terhadap banjir di Kelurahan Ranotana ,, dari penggunaan lahan :

a. Kondisi lahan kosong atau lahan yang belum terbangun mendorong proses terjadinya banjir karena tidak adanya penataan kawasan

seperti, sistem Drainase yang mengarahkan aliran air yang dihasilkan dari volume curah hujan diwilayah studi. Sehingga air yang tidak mengalir ke saluran drainase itu meluber ke sembarang tempat seperti permukiman warga yang terletak di wilayah yang ber topografi lebih rendah, khususnya yang banyak terdapat diwilayah studi dan menimbulkan potensi banjir di kawasan tersebut.

- b. Kondisi kepadatan Permukiman dikawasan ini mendorong terjadinya banjir karena adanya Perkerasan tanah yang ditimbulkan dari permukiman tersebut sehingga Tutupan lahan dikawasan ini di dominasi oleh material keras berupa Beton dan batu, yang memperlambat proses Infiltrasi atau penyerapan air kedalam tanah di wilayah studi.

Tabel 2. Hasil Analisis Penggunaan Lahan

No.	Keterangan	Luasan (Ha)	Persentase (%)
1.	Permukiman	4,158	25,457
2.	Semak Belukar	2,059	12,606
3.	Vegetasi	2,773	16,977
4.	Lahan Kosong/Belum Terbangun	7,343	44,96
Wilayah Penelitian		16,333	100

Sumber: Peneliti, 2015

b. Kelerengan Topografi dan

Peta BaseMap ArcGIS 2.0 adalah peta dasar kelerengan yang digunakan untuk menentukan analisa persen lereng/kelas lereng, dan ketinggian. Peta kelerengan dapat dihasilkan dengan cara perhitungan garis kontur untuk mengelompokkan kelas-kelas lereng tertentu. Persentase kelas lereng digunakan dalam penelitian ini untuk menghasilkan klasifikasi tingkat kerentanan banjir.

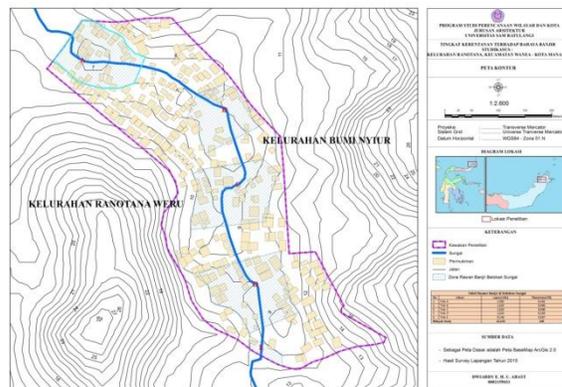
Meskipun kelas lereng di lokasi penelitian sesuai dengan peruntukan lahan pemukiman namun sering terjadi permasalahan banjir. Hal ini disebabkan lokasi pemukiman yang berada di daerah aliran sungai dengan karakteristik fisik belokan-belokan sungai yang berpotensi besar terjadinya banjir pada pemukiman sekitar sungai. Hasil analisis sebaran banjir pada lokasi penelitian diantaranya :

- a. Pada titik A didapati luasan tingkat kerentanan banjir adalah 1,382 Ha atau 8,461% dari total luas wilayah studi.
- b. Pada titik B didapati luasan tingkat kerentanan banjir adalah 1,633 Ha atau 9,998% dari total luas wilayah studi.
- c. Pada titik C didapati luasan tingkat kerentanan banjir adalah 1,633 Ha atau 9,998% dari total luas wilayah studi.
- d. Pada titik D didapati luasan tingkat kerentanan banjir adalah 1,023 Ha atau 6,263% dari total luas wilayah studi.
- e. Pada titik E didapati luasan tingkat kerentanan banjir adalah 0,140 Ha atau 0,857% dari total luas wilayah studi.

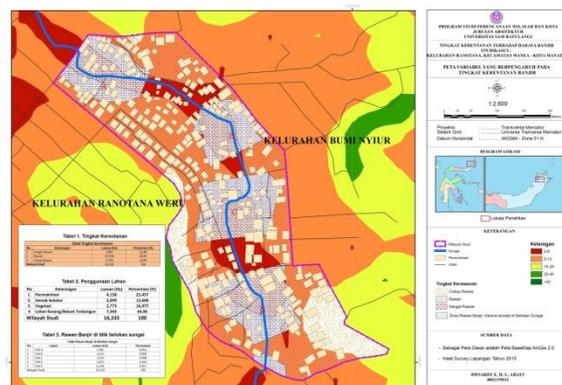
Tabel 3. Klasifikasi Tingkat Kerentanan

Tingkat Kerentanan			
No.	Keterangan	Luas (Ha)	Persentase
1.	Sangat Rawan	3,897	23,86
2.	Rawan	10,726	65,67
3.	Cukup Rawan	1,710	10,47
Wilayah Penelitian		16,333	100

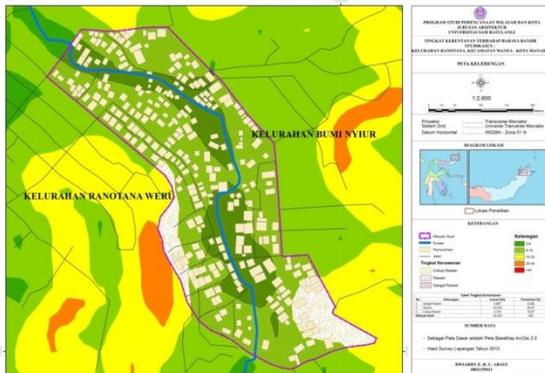
Sumber: Peneliti, 2015



Gambar 2. Peta Kontur Kelurahan Ranotana



Gambar 3. Peta Tingkat Kerentanan Banjir



Gambar 4. Peta Kelerengan Kelurahan Ranotana

Analisis Tingkat Kerentanan Banjir di Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil *overlay* peta penggunaan lahan, peta kelerengan, peta kontur, dan analisis faktor-faktor penentu kerentanan banjir dihasilkan peta kerentanan banjir Kelurahan Ranotana. Peta kerentanan banjir di Kelurahan Ranotana, terdiri tiga bagian, yakni: cukup rentan, rentan, dan sangat rentan, dengan masing-masing luasannya. Daerah yang sangat rentan memiliki luas 3,897 Ha (23,86 %) dari luas wilayah penelitian. Penggunaan lahan pada wilayah penelitian yakni permukiman, semak belukar, vegetasi, dan lahan kosong. Penggunaan lahan permukiman atau lahan terbangun seluas 4,158 Ha (25,543 %), sedangkan penggunaan lahan semak belukar, vegetasi, lahan kosong atau terbuka seluas 12,175 Ha (77,543%).

Penggunaan lahan yang dominan yakni ruang terbuka. Daerah yang rentan banjir di Kelurahan Ranotana, terletak pada kelerengan 0-8 % dengan morfologi dataran. Klasifikasi zona rawan terhadap banjir meliputi daerah yang paling luas, yakni 10,276 Ha (65,67 %). Sedangkan zona cukup rawan terhadap banjir merupakan daerah yang paling kecil, yakni 1,710 Ha (10,47 %). Karakteristik parameter-parameter yang digunakan dalam analisis kerentanan banjir di Kelurahan Ranotana, diantaranya penggunaan lahan, kemiringan lereng, dan kontur.

Masing-masing parameter tersebut memiliki karakteristik yang mempengaruhi tingkat kerentanan banjir di lokasi penelitian. Penggunaan lahan adalah parameter yang mudah

berubah karena adanya pengaruh intervensi manusia pada lahan sehingga penggunaan lahan menjadi faktor penting dalam mempengaruhi kerentanan banjir pada suatu wilayah. Beberapa jenis penggunaan lahan di lokasi penelitian yakni, permukiman, vegetasi, semak belukar, dan lahan kosong.

Pengaruh terhadap penggunaan lahan permukiman di lokasi penelitian yang terletak pada kawasan konservasi daerah aliran sungai (DAS) yakni 10-15 m telah membatasi kondisi fisik drainase aliran sungai Sario, sehingga pada saat curah hujan tinggi, waktu turun hujan panjang, berkurangnya area resapan air maka faktor penyebab banjir melanda permukiman sangat berpeluang tinggi.

Kemiringan lereng secara tidak langsung berpengaruh terhadap besar kecilnya suatu kejadian banjir. Kemiringan lereng yang besar akan menyebabkan air hujan yang jatuh tidak akan menjadi sebuah genangan tetapi akan diteruskan ke daerah yang lebih rendah. Semakin besar lereng maka semakin cepat air hujan jatuh ke daerah yang lebih rendah. Sehingga pada daerah rendah mempunyai kemiringan lereng yang lebih kecil akan terjadi akumulasi air dan kemungkinan akan terjadi penggenangan (Astuti, A.J.W dkk 2013).

Perencanaan Tataguna Lahan di Kawasan Rentan Banjir

Banjir merupakan kejadian yang selalu berulang setiap tahun dan bencana Manado merupakan bencana yang sering melanda pemukiman penduduk Kota Manado yang berada pada kawasan daerah aliran sungai. Permasalahannya yaitu bagaimana cara untuk meminimalkan resiko dan menghindari dari bencana banjir. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa zone atau kawasan yang rentan terhadap banjir berada pada tiga klasifikasi yaitu zone sangat rawan, zone rawan, dan zone tidak rawan. Menurut Noor Dj (2014), terdapat empat cara untuk mengurangi potensi bahaya banjir, yaitu: (1) rekayasa keteknikan, (2) kebijakan tataguna lahan dan regulasi, (3) system peringatan dini, dan (4) asuransi. Dalam perencanaan tataguna lahan, metoda pertama dan kedua merupakan metoda yang menjadi perhatian utama. Metoda pendekatan rekayasa keteknikan dapat dilakukan

dengan pembangunan system drainase yang baik dan konstruksi bangunan yang tahan banjir serta membangun system peringatan dini sedangkan pendekatan kebijakan dan peraturan melalui penerbitan aturan-aturan yang berkaitan dengan pemanfaatan lahan, khususnya peruntukan lahan melalui zonasi kerentanan terhadap bahaya banjir. Hal yang terpenting dalam membuat kebijakan dan peraturan yakni adanya peraturan yang memastikan masyarakat yang bermukim di wilayah-wilayah rawan bencana banjir tidak menjadi subyek dari bencana yang akan menimpa dan aktivitas masyarakat tidak terganggu apabila terjadi banjir.

Salah satu pendekatan di dalam pengendalian banjir adalah dengan cara melakukan perencanaan penanggulangan bencana banjir secara komprehensif, seperti misalnya perencanaan yang disesuaikan dengan zona-zona genangan air, dan diikuti dengan pembuatan aturan-aturan yang berhubungan dengan persyaratan konstruksi bangunan yang diijinkan pada setiap zona. Agar efektif maka dalam perencanaan umum harus ada peta dokumen tentang zona-zona genangan air serta frekuensi kejadian banjir. Informasi semacam ini sangat penting dan diperlukan dalam proses perencanaan tataguna lahan, terutama dalam penetapan peruntukan lahan. Dalam pemanfaatan lahan dapat juga terjadi dan sangat dimungkinkan membangun bangunan di daerah dataran banjir (*floodplain area*) akan tetapi harus memenuhi persyaratan-persyaratan tertentu, seperti misalnya konstruksi bangunannya harus berada diatas genangan air atau konstruksi jembatan yang melintasi sungai harus ditingkatkan guna menghindari terpaan arus air ketika terjadi banjir, dan dapat juga bagian dari areal dataran banjir difungsikan sebagai ruang terbuka hijau atau digunakan sebagai taman atau sarana olah raga. Dalam persiapan perencanaan, pertimbangan harus diberikan untuk pemanfaatan lahan yang berada di bagian hulu yang dapat membantu meminimalkan frekuensi terjadinya banjir. Pemanfaatan lahan dan penggunaan aspal dan beton pada lahan harus diminimalkan untuk membantu penyerapan air dan mengurangi *runoff*.

Aturan yang berkaitan dengan penggunaan lahan dan persyaratan konstruksi di

daerah rawan bencana banjir merupakan hal yang umum diterapkan dan merupakan suatu kebijakan pemerintah dalam rangka melindungi masyarakatnya terhadap bencana banjir. Peraturan yang berhubungan dengan larangan membangun pada areal yang mudah tergenang air (*floodplain area*), dan aturan yang berkaitan dengan jenis penggunaan lahan yang diijinkan serta konstruksi bangunan yang diperbolehkan merupakan aturan-aturan yang harus dipatuhi dan dilaksanakan, baik oleh Pemerintah (pemberian IMB), swasta, maupun masyarakat secara konsisten. Peta Zona Kerentanan Banjir sangat berguna bagi Pemerintah Daerah, karena peta ini merupakan rujukan dasar dalam membuat aturan-aturan yang berkaitan dengan jenis dan tipe bangunan yang harus dipenuhi dalam membangun infrastruktur serta struktur dan fondasi bangunan.

4.5 Strategi Pengelolaan Banjir di Kelurahan Ranotana

Penanggungan bencana banjir di Kelurahan Ranotana, dapat diminimalisir dengan mempelajari penyebab terjadinya banjir. Faktor utama yang sangat mempengaruhi terjadinya bahaya banjir di lokasi penelitian yaitu penggunaan lahan khususnya lahan permukiman yang berada dekat pinggir sungai. Kebutuhan akan lahan di perkotaan Kota Manado telah menyebabkan munculnya permukiman baru atau alih fungsi lahan pada lahan-lahan yang berfungsi sebagai ekologis (konservasi air) dan cenderung tidak memperhatikan kemampuan dan kesesuaian lahan. Ketimpangan antara kemampuan lahan dan kesesuaian lahan dengan pemanfaatan lahan yang terjadi menyebabkan berkurangnya produktivitas lahan dan memicu berbagai masalah lingkungan seperti banjir (Astuti, A.J.W dkk 2013).

Kondisi permukiman di lokasi penelitian menyebabkan banyak lahan yang awalnya tertutup vegetasi menjadi lahan terbangun tanpa vegetasi dengan penggunaan material beton (perkerasan). Hal ini menyebabkan air hujan yang jatuh akan menjadi aliran permukaan yang apabila terakumulasi di daerah hilir akan menyebabkan banjir. Akibat lain penyebab banjir di lokasi penelitian karena alih fungsi

lahan pada kawasan di atas lokasi penelitian yang telah didominasi pula oleh lahan permukiman terencana yakni kawasan perumahan Citraland. Erosi-erosi yang terjadi pada kawasan diatas menyebabkan sedimen yang dibawa aliran permukaan yang masuk ke saluran-saluran sungai semakin besar sehingga menyebabkan pendangkalan sungai. Pendangkalan sungai menyebabkan daya tampung sungai menjadi berkurang sehingga memungkinkan terjadinya banjir ketika debit sungainya bertambah pada musim penghujan. Pendangkalan sungai tidak hanya terjadi akibat erosi tetapi juga pola perilaku masyarakat yang membuang sampah ke sungai sehingga menyebabkan pendangkalan sungai akibat tumpukan sampah.

Strategi pengelolaan banjir di lokasi Kelurahan Ranotana, diantaranya faktor permanen seperti kemiringan lereng dapat ditempuh dengan melakukan konservasi vegetasi terutama di daerah sempadan sungai 10-15 m dari permukaan air sungai. Secara mekanik dapat dibuat teras-teras yang dapat menahan laju air larian (*run-off*). Upaya mengatasi banjir disebabkan alih fungsi lahan yakni dengan mengatur tata ruang kawasan sempadan sungai di Kota Manado dengan membuat aturan dan menegakkan aturan tersebut guna meminimalisir terjadinya alih fungsi lahan dan taat terhadap rencana tata ruang yang dibuat. Alternatif lain yang dapat ditempuh dengan melakukan relokasi dan pembangunan rumah susun terpadu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil identifikasi kerentanan banjir di Kelurahan Ranotana terdiri atas tiga klasifikasi yakni tidak rentan, rentan, dan sangat rentan. Tingkat kerentanan banjir terletak pada lima zone yaitu pada belokan-belokan air ekstrim yang membuat arah air tidak teratur dan lempasan air sungai mengalir sampai ke area sempadan sungai.
2. Tingkat kerentanan banjir di lokasi penelitian menghasilkan kelas tidak rentan seluas 0,140 ha atau 0,857% , kelas rentan seluas 2,405 ha atau 14,724 % , dan kelas

sangat rentan seluas 3,266 ha atau 19,996%.

B. Saran

- a. Pemerintah perlu melakukan pemetaan daerah-daerah yang memiliki tingkat kerentanan bahaya banjir yang tinggi dalam pengaturan tata ruang yang berbasis mitigasi bencana banjir, khususnya pada daerah aliran sungai di Kota Manado.
- b. Daerah sempadan sungai harus difungsikan sebagai daerah konservasi yang berfungsi sebagai *greenbelt* atau sabuk hijau pengaman kawasan sungai. Rekayasa teknik yang dapat dilakukan yaitu *bioengineering* bisa dikembangkan pada daerah-daerah sempadan sungai dengan fungsi ruang publik.
- c. Peta sebagai salah satu informasi spasial penting untuk dilengkapi dalam penyajian informasi tata ruang guna pengaturan dan pemanfaatan ruang kawasan sungai yang terkendali dan lestari.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, A.J.W dkk. Analisis Tingkat Kerentanan Banjir Dengan Pendekatan Geoekosistem Di Sub DAS Babura Provinsi Sumatera Utara. 2013. JUPIIS 5, No.1. 19-31
- Heryani, F. Analisis Kerawanan Banjir Berbasis Spasial Menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP) Kabupaten Maros.
- Noor, Dj. 2006. Geologi Lingkungan. Graha Ilmu. 212 hal.
- Noor, Dj. 2014. Geologi Untuk Perencanaan. Graha Ilmu. 362 hal.
- Sibuea, H.Y.P. 2014. Implementasi Undang-Undang Nomor 24 tahun 2007 Terhadap Penanganan Bahaya Banjir. Info Singkat Hukum VI, 2, 1-4, Januari 2014.
- Kodoatie, R.J. 2013. Rekayasa dan Manajemen Banjir. Andi Yogyakarta. 503 hal.
- Somantri, L. Pemanfaatan Teknik Penginderaan Jauh Untuk Mengidentifikasi Kerentanan dan Risiko Banjir. 2008. Gea 8, No.2. 1-6