

Analisis Spasial Rawan Banjir Terhadap Dampak Lingkungan Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah

Rahmat Kurniadi Akhbar

Staf Pengajar pada Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako
email: rahmatkurniadiakhbar@gmail.com

Abstract

Sigi Regency in 2019 has been a flood disaster that submerged several villages around it and brought mud and wood from around the river. The study aims to spatially analyze the spread of flood-prone zones and their causes in Sigi Regency. Spatial analysis method is used in the result data using scoring and weighting methods in five map parameters namely slope, soil type, rainfall, drainage and land cover. From the results of spatial analysis it is known that the distribution of the occurrence of flood-prone zones there are 5 parameters namely not prone to 51.77%, somewhat prone to 28.14%, quite prone to 9.39%, prone to 6.92% and very prone to 3.78%. The main cause of flooding is that changes in land cover each year are increasing and reducing vegetation cover will cause rain water to run off directly to the soil.

Keywords: *Map parameters, flood-prone zones, changes in land cover, spatial analysis.*

PENDAHULUAN

Banjir merupakan peristiwa terjadinya genangan pada daerah datar sekitar sungai sebagai akibat meluapnya air sungai yang tidak mampu ditampung oleh sungai. Selain itu, banjir adalah interaksi antara manusia dengan alam dan sistem alam itu sendiri. Bencana banjir ini merupakan aspek interaksi manusia dengan alam yang timbul dari proses dimana manusia mencoba menggunakan alam yang bermanfaat dan menghindari alam yang merugikan manusia (Suwardi 1999).

Bencana alam seperti banjir perlu mendapatkan perhatian khusus, sebab bencana tersebut menelan korban jiwa dan kerugian terbesar (40%) dari seluruh kerugian bencana alam (Kingma 1990).

Banjir sebagai akibat dari meluapnya atau meningkatnya debit sungai telah banyak menimbulkan kerusakan, baik dari kerusakan lingkungan alami maupun lingkungan buatan.

Perubahan kondisi lahan dari waktu ke waktu membuat ancaman terjadinya banjir semakin besar. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal, antara lain: 1) Daya tampung sungai makin lama makin kecil akibat pendangkalan. 2) Fluktuasi debit air antara musim penghujan dengan musim kering makin tinggi. 3) Terjadi

konversi lahan pertanian dan daerah buffer mengalami perubahan menjadi lahan non pertanian dengan mengabaikan konservasi sehingga menyebabkan rusaknya daerah tangkapan air (catchment area). 4) Eksploitasi air tanah yang berlebihan menyebabkan lapisan akuifer makin dalam sehingga penetrasi air laut lebih jauh ke darat yang berakibat mengganggu keseimbangan hidrologi (Utomo 2004).

Pada tahun 2019, bencana banjir telah membanjiri dan menghanyutkan sejumlah pemukiman warga di dusun 3 dan 4 Desa Namo Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi. Selain banjir bandang juga disertai dengan longsor, lumpur dan tumpukan kayu.

Salah seorang warga menyatakan bahwa banjir pada aliran sungai Sadaunta sangat cepat, sehingga tidak sempat untuk menyelamatkan barang-barang berharga. Dia juga menyebutkan bahwa tumpukan potongan kayu juga menghantam rumah warga.

7 Rumah hilang dibawa banjir dan 6 rumah rusak parah. Tidak ada yang bisa diselamatkan, air sangat cepat. Tumpukan kayu dan batu-batu besar dari gunung hantam rumah, sehingga hancur, kata Kepala Dusun 4, selain itu beliau menyatakan bahwa salah seorang korban warga Desa Namo mengatakan bahwa terdengar

suara gemuruh dari arah gunung, namun warga tetap berdiam diri di rumah karena hujan yang cukup deras.

Dalam upaya mengatasi permasalahan akibat terjadinya banjir, ada beberapa cara yaitu salah satunya mengetahui sebab-sebab terjadinya banjir dan daerah sasaran banjir, yang tergantung pada karakteristik klimatologi, hidrologi, dan kondisi fisik wilayah.

Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui areal yang berdampak banjir dan pengaruhnya terhadap dampak lingkungan. Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah diharapkan dapat

menjadi informasi dalam upaya penanggulangan bencana banjir yang terjadi di Kabupaten Sigi.

METODE

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Sigi lokasi tersebut dipilih dengan pertimbangan karena pada tahun ini telah terjadi banjir yang dipilih secara sengaja (*purposive*) yang mengakibatkan kerusakan yang parah.

Analisis spasial dilaksanakan dari bulan agustus s.d. September 2019. Adapun lokasi penelitian seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi: Citra satelit Landsat 8 tahun 2017; *citra@2017DigitalGlobe.datapeta@2017google*; peta-peta digital (administrasi pemerintahan; tutupan/penggunaan lahan; topografi, kelas lereng, hidrologi/daerah aliran sungai, jenis tanah; drainase tanah); printer, tinta printer, kertas kuarto A4, pensil dan pulpen, program *Arcgis 10.4*, *Microsoft Office Excel 2010*, *Microsoft Office Word 2010*.

Analisis data spasial dengan pemanfaatan aplikasi sig yang dapat membantu dalam menilai lokasi rawan banjir dengan memperhitungkan beberapa parameter yaitu penggunaan lahan/penutupan lahan, topografi. Kelas lereng, aliran sungai/hidrologi. Jenis tanah dan drainase tanah. Langkah pertama adalah penentuan nilai tingkat kerawanan banjir dilakukan dengan menggunakan metode pengharkatan (*scoring*),

yaitu memberikan nilai/harkat pada setiap satuan pemetaan suatu parameter banjir. Tiap parameter penilai kerawanan banjir ditentukan dalam kelas-kelas yang telah ditentukan. Setiap parameter kerawanan banjir mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap kerawanan banjir, maka setiap parameter tersebut juga akan mempunyai faktor penimbang/bobot masing-masing.

Skoring Atribut Peta Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan akan mempengaruhi kerawanan banjir suatu daerah. Penggunaan lahan akan berperan pada besarnya air limpasan hasil dari hujan yang telah melebihi laju infiltrasi. Daerah yang banyak ditumbuhi oleh pepohonan akan sulit mengalirkan air limpasan. Hal ini disebabkan besarnya kapasitas serapan

air oleh pepohonan dan lambatnya air limpasan mengalir disebabkan tertahan oleh akar dan batang pohon, sehingga kemungkinan banjir lebih kecil daripada daerah yang tidak ditanami oleh vegetasi. (Tabel 1)

Tabel 1 skor penutupan lahan

No.	Kelas	Skoring
1	Sawah, tanah terbuka	5
2	Pertanian lahan kering, pemukiman	4
3	Semak, belukar dan alang-alang	3
4	Perkebunan	2
5	Hutan	1

Sumber : Primayuda (2006) Modifikasi Penulis

Kelas Lereng

Kemiringan lahan semakin tinggi maka air yang diteruskan semakin tinggi. Air yang berada pada lahan tersebut akan diteruskan ke tempat yang lebih rendah semakin cepat, dibandingkan lahan yang kemiringannya rendah (landai). Sehingga kemungkinan terjadi penggenangan atau banjir pada daerah yang derajat kemiringan lahannya tinggi semakin kecil (Tabel 2).

Tabel 2 skor kelas lereng

No.	Kelas	Skoring
1	Datar	5
2	Landai	4
3	Agak curam	3
4	Curam	2
5	Sangat curam	1

Sumber : Primayuda (2006) Modifikasi Penulis

Jenis Tanah

Jenis tanah memiliki tekstur yang dapat mempengaruhi atau memicu terjadi banjir berdasarkan tingkat daerah resapan air pada suatu wilayah (Tabel 3).

Tabel 3 Jenis tanah

No.	Kelas	Skoring
1	Aluvial	1
2	Brown forest soil	3
3	Podsolik merah kuning	4
4	Litosol	5

Sumber : Primayuda (2006) Modifikasi Penulis

Drainase

Drainase tanah yang terhambat memiliki peluang kejadian banjir yang tinggi disebabkan aliran air tidak dapat meresap ke dalam permukaan tanah dengan lancar sehingga berpotensi menimbulkan terjadinya genangan. Sebaliknya drainase tanah yang cepat

memperkecil kemungkinan terjadi banjir (Tabel 4).

Tabel 4 Drainase

No.	Kelas	Skoring
1	Terhambat	5
2	Agak Terhambat	4
3	Sedang	3
4	Cukup	2
5	Cepat	1

Sumber : Nurjanah (2005) Modifikasi Penulis

Curah Hujan

Daerah yang mempunyai curah hujan yang tinggi akan lebih mempengaruhi terhadap kejadian banjir. Berdasarkan hal tersebut, maka pemberian skor untuk daerah curah hujan tersebut semakin tinggi. pemberian skor kelas curah hujan dibedakan berdasarkan jenis data curah hujan tahunan, dimana data curah hujan dibagi menjadi lima kelas (Tabel 5).

Tabel 5 Curah Hujan

No.	Kelas	Skoring
1	Basah	4
2	Agak Basah	3
3	Sedang	2
4	Agak Kering	1

Sumber : Primayuda (2006) Modifikasi Penulis

Pembobotan

Pembobotan adalah pemberian bobot pada peta digital terhadap masing – masing parameter yang berpengaruh terhadap banjir. Makin besar pengaruh parameter terhadap kejadian banjir maka bobot yang diberikan semakin tinggi (Tabel 6).

Tabel 6 Pembobotan

No.	Parameter	Bobot
1	Penutupan Lahan	2
2	Kelas Lereng	5
3	Jenis Tanah	3
4	Drainase Tanah	3
5	Curah Hujan	2

Sumber : Primayuda (2006) Modifikasi Penulis

Analisis Kerawanan Banjir

Analisis ini ditujukan untuk penentuan nilai kerawanan dan resiko satu daerah terhadap banjir. Nilai kerawanan suatu daerah terhadap banjir ditentukan dari total penjumlahan skor seluruh parameter yang berpengaruh terhadap banjir. Nilai kerawanan ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Total} = Cb \cdot Cs + Jb \cdot Jp + Kb \cdot Kp + Pb \cdot Pp + Db \cdot Dp$$

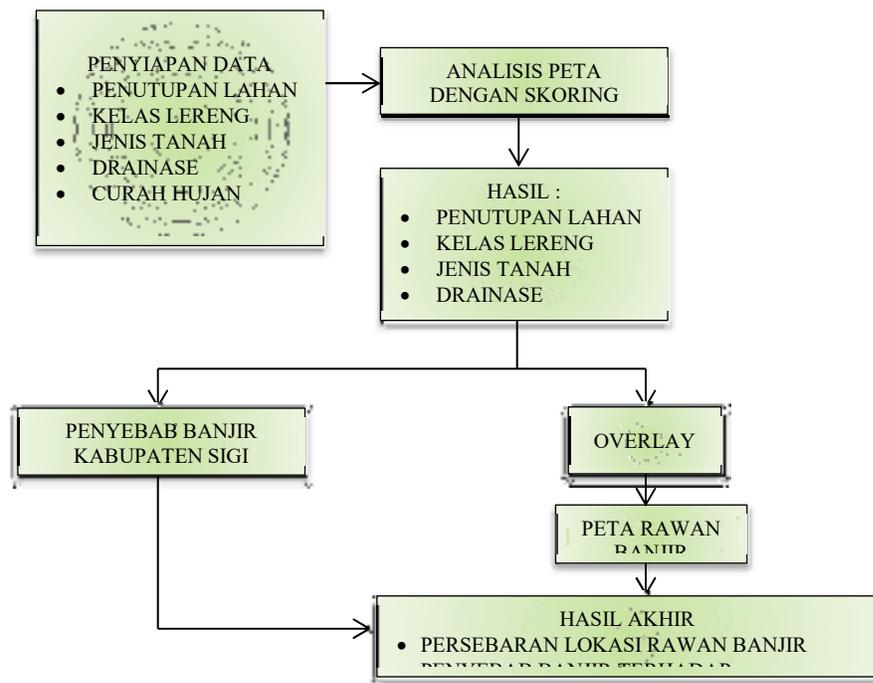
Keterangan :
C = Curah Hujan
J = Jenis Tanah
K = Kelas Lereng
P = Penggunaan Lahan
D = Drainase

Untuk klasifikasi nilai skoring tingkat kerawanan banjir terhadap lingkungan dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 7 Nilai tingkat kerawanan banjir

No.	Parameter	Bobot
1	Sangat rawan	58-66
2	Rawan	50-57
3	Cukup rawan	42-49
4	Agak rawan	34-41
5	Tidak rawan	25-33

Sumber : Primayuda (2006) Modifikasi Penulis



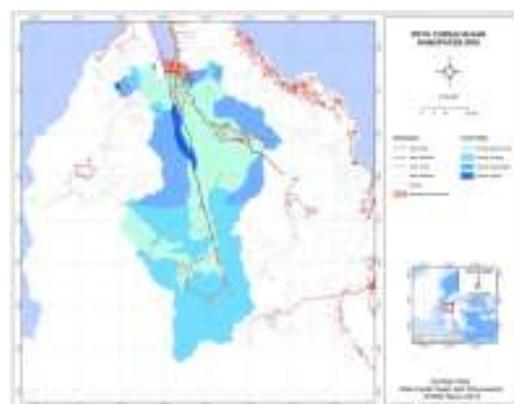
Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

Hasil Dan Pembahasan Analisis Spasial Peta dan Skoring Curah Hujan

Dari hasil analisis spasial peta curah hujan yang merupakan peta penentu terjadinya rawan banjir tergantung besar kecilnya suatu intensitas hujan serta kemiringan lereng yang dapat menjadi penentu terjadinya banjir. Dalam proses resapan air pasti ada air larian (run off) dari air hujan dan sebagian air larian meresap ke dalam tanah (infiltrasi). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3 berikut dan tabel 8 berikut:

Tabel 8 Skoring dan bobot curah hujan

No.	Kelas	Bobot	Skoring	Total
1	Basah	2	4	8
2	Agak Basah		3	6
3	Sedang		2	4
4	Agak Kering		1	2

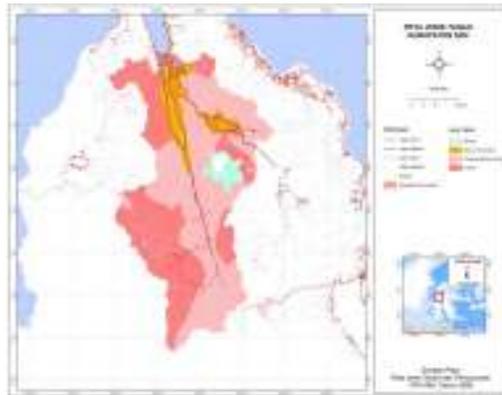


Jenis Tanah

Hasil analisis spasial peta jenis tanah dapat dilihat dari pembobotan dan skoring untuk mengetahui hasil pengujian lokasi yang rawan terhadap bencana banjir lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 9 dan gambar 4.

Tabel 9 Skoring dan bobot jenis tanah

No.	Kelas	Bobot	Skoring	Total
1	Aluvial		1	3
2	Brown forest soil		3	9
3	Podsolik merah kuning	3	4	12
4	Litosol		5	15



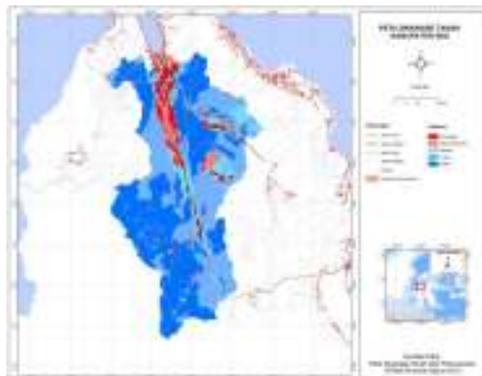
Gambar 4. Peta Jenis Tanah

Drainase Tanah

Hasil analisis spasial peta drainase tanah yang terbagi menjadi 5 jenis kelas cepat, cukup, sedang, agak terhambat dan terhambat. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 10 dan gambar 5.

Tabel 10 Skoring dan bobot drainase tanah

No.	Kelas	Bobot	Skoring	Total
1	Terhambat		5	15
2	Agak Terhambat		4	12
3	Sedang	3	3	9
4	Cukup		2	6
5	Cepat		1	3



Gambar 5. Peta Drainase Tanah

Kemiringan Lereng

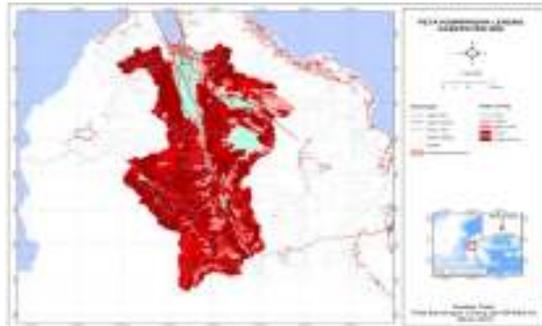
Berikut ini adalah hasil skoring analisis spasial peta kemiringan lereng dan ketinggian

dapat dilihat pada tabel 11 dan gambar 6 sebagai berikut :

Tabel 11 Skoring dan bobot kemiringan lereng

No.	Kelas	Bobot	Skoring	Total
-----	-------	-------	---------	-------

1	Datar		5	25
2	Landai		4	20
3	Agak curam	5	3	15
4	Curam		2	10
5	Sangat curam		1	5



Gambar 6 Peta Kemiringan Lereng

Kelas lereng digunakan untuk mengetahui tingkat kemiringan suatu kawasan atau areal sebagai pemicu utama terjadinya banjir adalah kemiringan suatu wilayah. Sedangkan untuk kelas ketinggian digunakan dalam penentuan kelas kerawanan karena ketinggian berpengaruh dalam proses

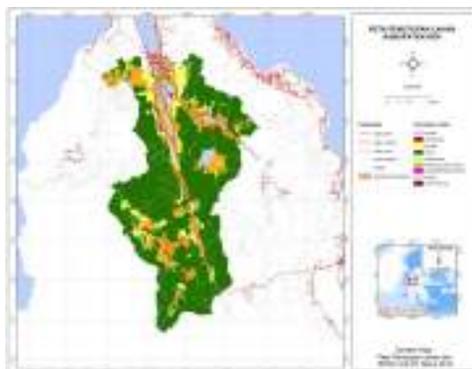
terjadinya banjir. Dimana dilihat dari sifat air yang selalu mengalir dari daerah yang tinggi ke daerah yang lebih rendah sehingga daerah dengan ketinggian yang lebih rendah mempunyai potensi lebih tinggi untuk terjadinya banjir.

Penutupan Lahan

Berikut ini adalah hasil skoring dan pembobotan hasil analisis spasial peta penggunaan lahan dapat dilihat pada tabel 12 dan gambar 7 sebagai berikut :

Tabel 12 Skoring dan bobot penutupan lahan

No.	Kelas	Bobot	Skoring	Total
1	Sawah, tanah terbuka		5	10
2	Pertanian lahan kering, pemukiman		4	8
3	Semak, belukar dan alang-alang	2	3	6
4	Perkebunan		2	4
5	Hutan		1	2



Gambar 7. Peta Penutupan Lahan

Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi dalam penutupan lahan terutama manusia yang memanfaatkan lahan secara berlebihan yang dapat menimbulkan gejala-gejala fisik yang tidak diinginkan misalnya kemunduran produktivitas pertanian yang berkurang, banjir, erosi, berkurangnya kawasan resapan dan lain-lain.

Analisis Spasial Penyebaran Lokasi Rawan Banjir

Tipe parameter yang digunakan dalam membatasi daerah mana saja yang rawan terjadi banjir menggunakan parameter alami dan parameter buatan. Parameter alami yang digunakan terdiri dari tipe bentuk lahan, nilai sinusitas/meandering sungai, nilai indeks ordes sungai secara keseluruhan sedangkan parameter buatan yang dimasukkan berupa bangunan air,

Tabel 13 Hasil analisis spasial peta kerawanan banjir

No.	Zona Rawan Banjir	Keterangan Zona	Luas	
			(Ha)	%
1	Sangat rawan	58-66	19.150,64	3,78
2	Rawan	50-57	35.066,22	6,92
3	Cukup rawan	42-49	47.596,01	9,39
4	Agak rawan	34-41	142.621,56	28,14
5	Tidak rawan	25-33	262.355,87	51,77
	Total		507.552,83	100

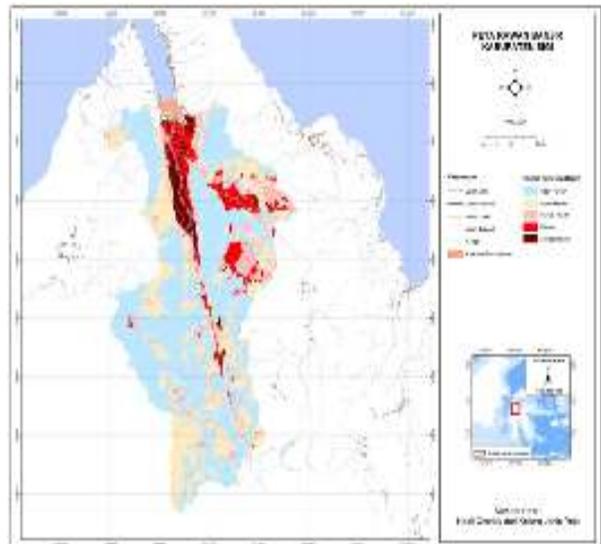
Dari hasil analisis spasial luas Kabupaten Sigi yaitu 506.790,29 ha, Kabupaten Sigi memiliki lokasi yang sangat rawan terhadap banjir yang mencakup 19.150,64 atau 3,78%, sedangkan untuk daerah yang rawan terhadap banjir seluas 35.066,22 ha atau 6,92%, cukup rawan seluas 47.596,01 ha atau 9,39%, agak rawan 142.621,56 ha atau 28,14% dan tidak rawan terhadap banjir seluas 262.355,87 ha atau 51,77%.

Penyebab Terjadinya Banjir

Penyebab utama terjadinya banjir adanya perubahan tutupan lahan yang berubah-ubah

yang terdiri dari berbagai macam yakni waduk/bendungan, tanggul/turap maupun banjir kanal.

Hasil intersect (tumpang susun) indeks parameter alami dan buatan dalam menentukan daerah mana saja yang tergolong dalam kelas kerawanan banjir tertentu pada wilayah Kabupaten Sigi. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 13 dan gambar 8.



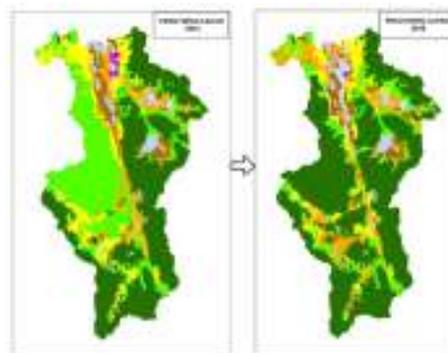
pada tiap tahunnya seperti pembukaan lahan baru ketika lahan lama tidak produktif, penebangan kayu, dll. Perubahan tutupan lahan inilah yang memicu terjadinya banjir karena tidak adanya pepohonan yang menahan laju air hujan menyentuh permukaan tanah (run off). Hal ini disebabkan adanya pepohonan yang dapat menahan lambatnya air limpasan mengalir disebabkan tertahan oleh akar dan batang pohon, sehingga kemungkinan banjir lebih kecil daripada daerah yang tidak ditanami oleh vegetasi. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 14 penutupan lahan 5 tahun terakhir dan gambar 9 sebagai berikut :

Tabel 14 Perubahan Tutupan Lahan 5 Tahun terakhir dan yang sekarang

No.	Penutupan Lahan		Luas (Ha)	Luas Deg/Def	Keterangan
	2013	2018			
1	Bandara	Bandara	3,47		-
2	Hutan Lahan Kering Primer	Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Lahan Kering Sekunder,	214.880	7.711,81 ha Deforestasi dan	Deg dan Def

		Pertanian Lahan Kering Campuran, Pertanian Lahan Kering, Tanah Terbuka, Belukar		217,02 ha Degradasi	
3	Hutan Lahan Kering Sekunder	Hutan Lahan Kering Sekunder, Hutan lahan kering primer, Pertanian Lahan Kering Campuran, Tanah Terbuka, belukar dan badan air	146.255,42	91.839,14 ha Deforestasi dan 1.966,68 ha Degradasi	Deg dan Def
4	Pemukiman	Pemukiman, Pertanian Lahan Kering, Pertanian Lahan Kering Campuran, Sawah dan Belukar	458,73		
5	Pertanian Lahan Kering	Pertanian Lahan Kering, Badan Air, Belukar, pemukiman, perkebunan, pertanian lahan kering campuran, sawah dan tanah terbuka	21.701,33		
6	Pertanian Lahan Kering Campuran	Pertanian Lahan Kering Campuran, Badan Air, belukar, hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, pemukiman, pertanian lahan kering, savanna, sawah, tanah terbuka dan transmigrasi	37.210,54	7.809,90 ha Deforestasi	Def
7	Sawah	Sawah, badan air, belukar, pemukiman, perkebunan, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campuran dan tanah terbuka	16.150,63		
8	Savana	Savana, belukar, pemukiman, sawah, pertanian lahan kering dan pertanian lahan kering campuran	2.665,35		
9	Belukar	Belukar, badan air, hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campuran, savanna, sawah dan tanah terbuka	63.320,92	19,28 ha Deforestasi	Def
10	Tanah Terbuka	Tanah Terbuka, pemukiman, pertanian lahan kering dan sawah	315,22		
11	Badan Air	Badan Air, hutan lahan kering primer, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campuran dan sawah	4.591,21		
Total			507.552,83		

Sumber Peta : BPDAS HL Tahun 2013 dan BPKH wilayah XVI Palu



Gambar 9. Peta Perubahan Tutupan Lahan 2013 ke 2018

KESIMPULAN

1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil adalah :

Bahwa yang memicu terjadinya banjir adalah kemiringan suatu wilayah, penutupan lahan, drainase, curah hujan dan jenis tanah.

Memacu perubahan tutupan lahan adalah tanah yang sebelumnya dijadikan lahan pertanian semakin lama makin menurun produktivitas tanah maka masyarakat kembali membuka lahan baru disekitar lahan sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

Suwardi. 1999. Identifikasi dan Pemetaan Kawasan Rawan Banjir di Sebagian Kotamadya Semarang dengan

Menggunakan Sistem Informasi Geografis [tesis]. Bogor: Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.

Primayuda A. 2006. Pemetaan Daerah Rawan dan Resiko Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis: studi kasus Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur [skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Nurjanah I. 2005. Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG) dan Penginderaan Jauh di Kabupaten Tangerang, Banten [skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.