

KARAKTERISTIK HIDROLOGI TAMBANG INTAN TRADISONAL DI KAMPUNG PUMPUNG, KECAMATAN CEMPAKA, KOTA BANJARBARU

HYDROLOGICAL CHARATERISTIC OF THE TRADITIONAL DIAMOND MINES IN PUMPUNG VILLAGE, CEMPAKA SUBDISTRICT, BANJARBARU CITY

M. Faisal Ramadhani¹⁾, Badaruddin²⁾, Akhmad Rizalli Saidy³⁾, Yudi Firmanul Arifin⁴⁾

¹⁾ Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan,
Universitas Lambung Mangkurat

^{2), 4)} Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat

³⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

Email: ramadhanimfaisal@gmail.com

Abstract

Traditional diamond mines is a hereditary in Cempaka Subdistricts. An increasing demand of diamond makes more mining activities, the majority of people around Cempaka Subdistricts think flood incidents in some areas are caused by diamond mining in Pumpung Village, because the mining is the oldest. This research aims to analyze the effects of hydrological characteristics on the potential for flooding due to the presence of a diamond mines at Pumpung Village, Cempaka Subdistricts. Methods in this study is analytical descriptive. Sampling and observations in Cempaka Subdistricts, Banjarbaru City, during normal conditions and rainy conditions. The intensity of rain in the research has the potential for flood, and rainfall in the research has potential for flooding or landslides. Rainy conditions, the presence of sedimentation causes the direction of the dominant water flow to change. The recovery qualification is categorized as very high in the middle and downstream of the river, which has the potential to trigger flooding. Changes in land cover for 8 years have the potential to cause flooding. The existence of a diamond mine in Pumpung Village, Cempaka Subdistricts is concluded to have the potential to cause flooding.

Keywords: Flood, Hydrological Characteristic, Traditional Diamond Mines

PENDAHULUAN

Intan yang dijual di Kota Intan-Martapura berasal dari Kampung Pumpung, Kota Banjarbaru, sebagai tempat pendulangan intan tradisional, (Humas Kota Banjarbaru, 2021). Penambang biasanya berkelompok hingga belasan orang disuatu lubang galian dengan kedalaman hingga belasan meter memakai alat sederhana seperti tangga kayu, selang air, mesin sedot, cangkul, karpas, dulang dan *sluice box* tradisional. Meningkatnya permintaan intan menjadikan semakin banyaknya kegiatan penambangan, banyak lahan berubah

menjadi tambang. Perubahan tutupan lahan tidak terbangun menjadi terbangun berefek kenaikan debit banjir (Nurhamidah, dkk., 2018). Penambangan emas tanpa izin (PETI) dekat Sungai Singingi berefek kerusakan lahan parah, karena perubahan lahan dari karet, kebun campuran dan semak belukar menjadi pertambangan (Mailendra dan Buchori, 2019). Beberapa dampak PETI di Kecamatan Sungai Pinang dan Aranio, yaitu lubang galian, pencemaran air sungai dan pendangkalan di aliran sungai (Setiabudi, dkk., 2003). Lahan kritis disuatu tutupan lahan dapat mengganggu infiltrasi, menambah aliran

permukaan dan fluktuasi debit air sehingga memicu kerawanan banjir (Kadir dan Badaruddin, 2015). Perubahan tutupan lahan signifikan di DAS Garang memicu kerawanan banjir (Cahyadi, dkk., 2012). Salah satu penyulut peristiwa banjir di Kota Bekasi ialah bertambahnya debit sungai karena maraknya perubahan lahan (Marko dan Zulkarnain, 2018). Pemakaian suatu lahan yang tidak cocok dengan kemampuan serta peruntukannya bisa menambah resiko banjir (Kadir, dkk., 2016).

Kejadian banjir di Kecamatan Cempaka, Bapak Riyoto selaku Ketua RT 31/X Kampung Pumpung menuturkan banjir di daerah Basung dimulai sekitaran tahun 2017, Pumpung mulai sekitaran tahun 2009 dan daerah Bangkal, baru terjadi diawal tahun 2021. Mayoritas warga Kecamatan Cempaka, Kota Banjarbaru beranggapan banjir di beberapa tempat tadi karena tambang intan di Kampung Pumpung, dikarenakan tambang tersebut sudah sejak lama beroperasi.

Karakteristik hidrologi yang terganggu dapat memicu kerawanan bencana alam yang berdampak pada lingkungan sekitarnya. Tutupan lahan bervegetasi hutan, dapat melindungi permukaan tanah dari air hujan dan mempengaruhi karakteristik hidrologi yaitu sedimentasi sungai, erosi dan mengurangi potensi banjir (Badaruddin, dkk., 2021). Hubungan perubahan tata guna lahan dengan karakteristik hidrologi pada DAS Lesti dan DAS Gadang berefek debit air limpasan permukaan melonjak (Fathia, dkk., 2021). Karakteristik hidrologi yang diteliti, potensi banjir karena pergerakan tanah medium dan curah hujan tinggi (Azizah, dkk., 2021). Peningkatan tebal aliran sungai dan penurunan resapan karena perubahan tutupan lahan dipengaruhi karakteristik hidrologi (Fadhil, dkk., 2021). Banjir di Kota Makassar akibat gangguan pada karakteristik hidrologi, memicu pendangkalan serta penyempitan di sungai Tallo (Syahrudin, 2012). Tujuan penelitian adalah analisis pengaruh karakteristik hidrologi terhadap potensi banjir akibat

keberadaan tambang intan di Kampung Pumpung, Kecamatan Cempaka.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan yang deskriptif, dijabarkan sebagai berikut :

1. Air limpasan permukaan, perhitungan debit air limpasan permukaan (m^3s^{-1}) dengan Metode Rasional.
2. *Water flow* kontur, digunakan metode pemetaan *water flow kontur*.
3. Pendangkalan aliran sungai, debit aliran sungai dihitung dengan metode dimensi dan kecepatan aliran sungai, sampling *Total Suspended Solid* (TSS) metode SNI 6989.57:2008 dan metode penetapan kualifikasi pemulihan berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Tahun 2014 tentang Penetapan Klasifikasi DAS.
4. Tutupan Lahan, digunakan metode *overlay* tiap tutupan lahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

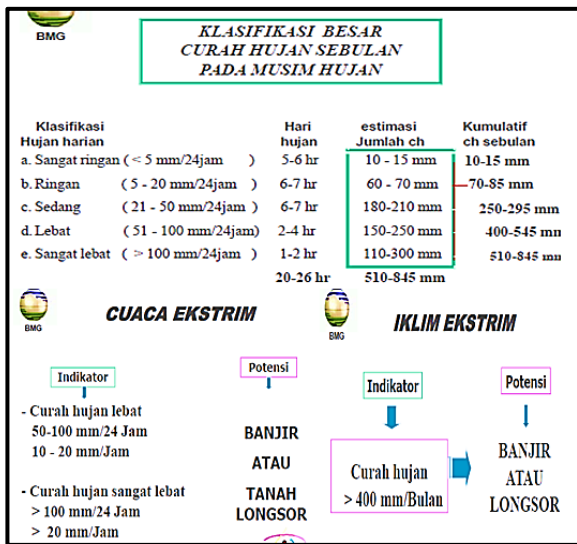
Analisis Pengaruh Karakteristik Hidrologi Terhadap Potensi Banjir

1. Air Limpasan Permukaan

Perhitungan debit air limpasan dengan curah hujan rencana perulangan 5 tahun sebesar $223,269 m^3s^{-1}$ dengan intensitas hujan $10,417 mm jam^{-1}$ jika dibandingkan dengan indeks cuaca ekstrim oleh Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) (2008), intensitas hujan pada penelitian berpotensi banjir ($10-20 mm jam^{-1}$). Tinggi kenaikan air $10,795 cm$ berkategori “genangan”.

Cuaca ekstrim pada 14 Januari 2021 didapat perhitungan debit air limpasan sebesar $327,519 m^3s^{-1}$ dengan intensitas hujan $15,281 mm jam^{-1}$, dibanding dengan indeks cuaca ekstrim dari BMKG, maka berpotensi banjir ($10-20 mm jam^{-1}$), cuaca ekstrim curah hujan rencana sebesar $256 mm/24 jam$ mempunyai potensi banjir atau tanah longsor ($> 100 mm/24 jam$) dibanding indeks cuaca ekstrim BMKG. Hubungan curah hujan dengan potensi bencana pada Gambar 1 dan perbandingan perhitungan

antar kondisi pada penelitian dan ketinggian air tersaji di Tabel 1.



Gambar 1. Curah Hujan dan Potensi Bencana Oleh BMKG Sumber Diklat BMKG tahun 2008

Tabel 1. Perbandingan Curah Hujan Rencana dan Ketinggian Air

	Perulangan 5 Tahun	Cuaca Extrim	Satuan
Curah Hujan Rencana	174,515	256	mm
Intensitas	10,417	15,281	mm jam ¹
Debit Air Limpasan	223,269	327,519	m ³ s ⁻¹
Ketinggian Air	10,795	15,836	cm
Kategori Banjir oleh LAPAN		40	cm
Kategori	Genangan	Genangan	

Sumber: Pengolahan Data tahun 2021

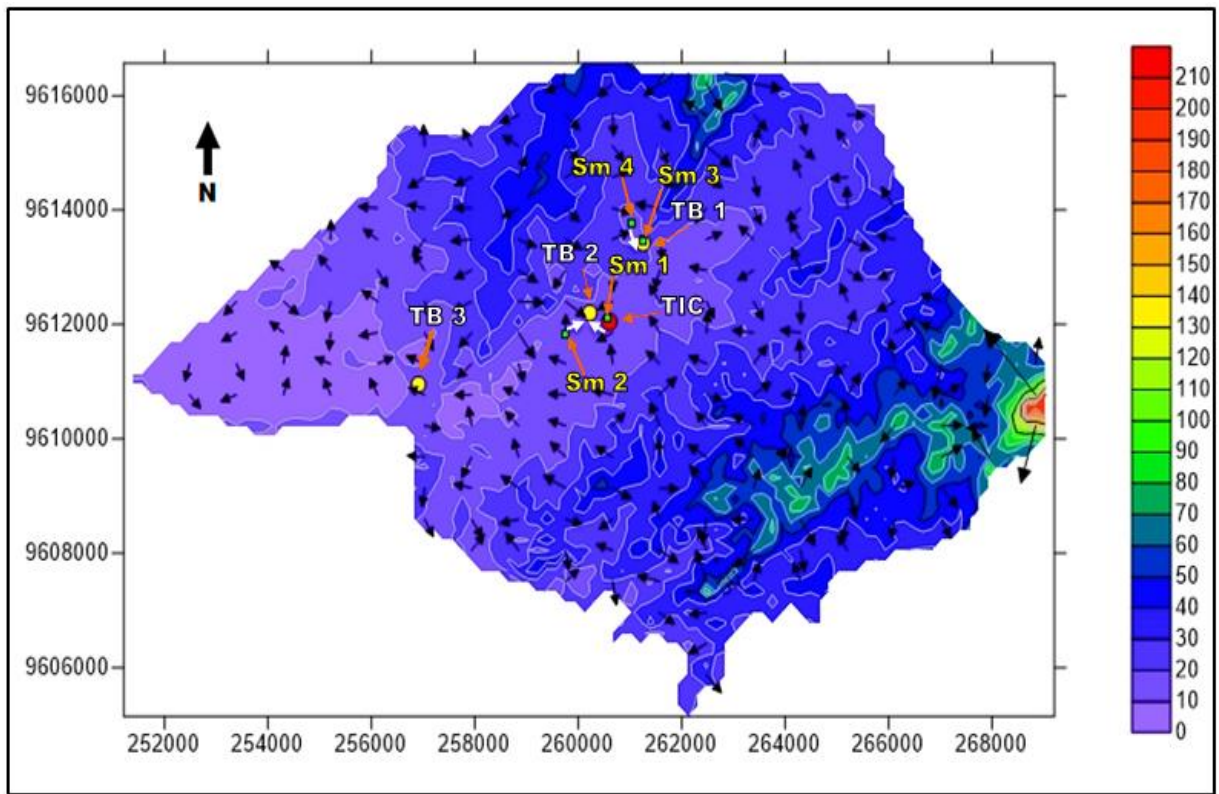
Perhitungan pada Tabel 1. menunjukkan bahwa kenaikan air saat kondisi hujan di Kecamatan Cempaka hanya berkategori “genangan”, baik pada perhitungan curah hujan rencana dengan perulangan 5 tahun maupun saat cuaca ekstrim. Perhitungan beberapa curah hujan tadi menunjukkan bahwa pada *catchmen area* di Kecamatan Cempaka tidak menyebabkan banjir, namun adanya kejadian banjir di beberapa tempat di Kecamatan Cempaka yakni pada daerah Basung, Kampung Pumpung dan Bangkal akan dianalisis lebih lanjut, mengapa air limpasan permukaan terakumulasi di tiga tempat tersebut dengan analisis selanjutnya melalui parameter *water flow* kontur, pendangkalan aliran sungai dan tutupan lahan.

2. Water flow Kontur

Parameter ini diawali dengan pengolahan peta memakai aplikasi Surfer versi 13. Priyoadi dan Setiawan (2019)

menyebutkan bahwa peta pola arah aliran air bisa dibuat memakai aplikasi Surfer 13, yang menggambarkan arah aliran berupa limpasan permukaan yang mengalir. Arah aliran air permukaan yang terjadi akan menuju titik elevasi paling rendah dimana pola arah aliran air bisa relatif beragam.

Peta *water flow* dibuat memakai data kontur yang berisi ketinggian area wilayah riset, diperuntukan buat menganalisis pergerakan air dipermukaan guna mengetahui suatu wilayah resapan serta wilayah tangkapan air pada sebuah wilayah, yang diperoleh dari data DEM (digital elevation model) (Yuwana, dkk. 2017). Menurut Khasanah, dkk. (2010) DEM yaitu data yang membagikan data ketinggian serta ciri topografi sesuatu bentang lahan. Hasil pengolahan peta *water flow* kontur bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta *Water flow* Kontur

Keterangan :

- TB 1: Titik Banjir 1, Basung
- TB 2: Titik Banjir 2, Pumpung
- TB 3: Titik Banjir 3, Bangkal
- TIC : Tambang Intan Cempaka
- Sm 1: Titik Sedimentasi 1, Pumpung

- Sm 2: Titik Sedimentasi 2, Pumpung
- Sm 3: Titik Sedimentasi 3, Basung
- Sm 4: Titik Sedimentasi 4, Guntung Upih
- ↖ Perubahan Arah Aliran Air Karena Sedimentasi Saat Kondisi Hujan

Sumber : Pengolahan Data tahun 2021

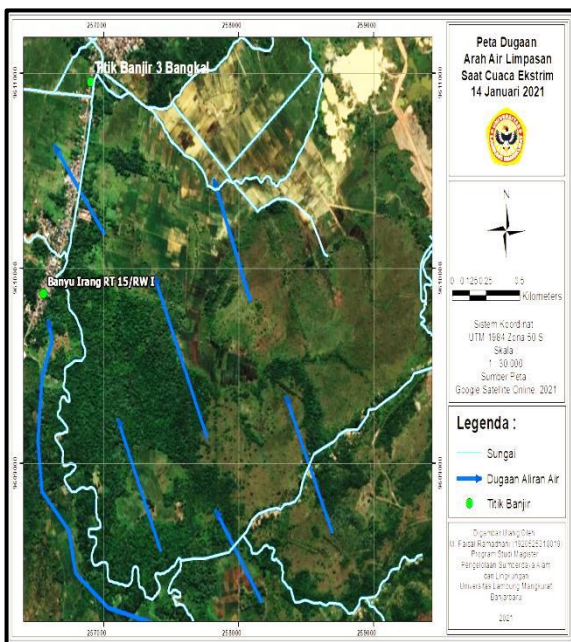
Gambar 2, adanya sedimentasi bisa berefek aliran air berubah sehingga arah air tertuju ke beberapa titik saja yang memicu potensi banjir (terakumulasinya air dalam jumlah besar di suatu titik atau area). Sm 3, dekat dengan TB 1, saat hujan lebat, air yang akan masuk ke sungai terhalang sedimentasi dan akan dapat menyebabkan peristiwa banjir di daerah Basung dan diperparah air limpasan dari arah barat laut karena adanya sedimentasi di Sm 4. Arah aliran air sekitar TB 1 cenderung mengalir dari barat laut yang sesuai karena hulu sungai, ada sedikit arah dari timur laut dan timur. TB 1 tidak ada arah aliran air yang berasal dari daerah

tambang intan di Kampung Pumpung, sehingga di TB 1 potensi banjir bukan berasal dari arah tambang intan.

Sm 1 dan tambang intan berjarak sangat dekat karena Sm 1 disebabkan material galian tambang yang dibuang ke sungai. Arah aliran air yang beredar variatif, baik dari arah barat laut, timur laut dan tenggara. Kondisi hujan, adanya sedimentasi arah aliran sekitar Sm 1 dominan berbelok ke barat laut (ke arah TB 2), juga pada Sm 2 arah air berbelok ke timur laut menuju TB 2. TB 2, arah air yang dominan dari arah barat laut, sedikit dari timur laut, utara dan selatan, arah air dari timur laut searah dengan lokasi tambang

intan, bisa disebut tanpa adanya tambang intan, arah aliran yang berasal dari timur pada kondisi hujan dominan menuju TB 2.

TB 3, arah aliran air dominan berasal dari arah tenggara, lalu dari arah timur laut dan arah lainnya dalam jumlah sedikit. Banyaknya arah aliran air yang masuk menyebabkan potensi banjir. Cuaca ekstrim pada 14 Januari 2021 menyebabkan banjir di TB 3, tidak hanya disebabkan oleh air limpasan luapan dari sungai yang menerjang di hilir sungai, tetapi dominan disebabkan oleh terjangan air limpasan dalam jumlah besar dari Sungai Banyu Irang diperbatasan, simulasi pergerakan arah aliran air bisa dilihat pada Gambar 3, dokumentasi dampaknya bisa dilihat Gambar 4.



Gambar 3. Dugaan Aliran Air Dari Kiram
Sumber : Pengolahan Data tahun 2021



Gambar 4. Putusnya Jembatan Kerasik-Bentok

Sumber : Dokumentasi Pribadi tahun 2021

Pa Fiddin warga Kampung Pumpung yang bekerja di daerah Kiram menyebut banyaknya air limpasan dari daerah Kiram kemungkinan dipengaruhi oleh banyaknya pembangunan fisik dan diperparah beroperasinya tambang ilegal. Daerah Kiram yang didominasi perbukitan yang bila hutan atau vegetasi lainnya berkurang dan terjadi hujan lebat, maka akan memperbanyak air limpasan yang menuju daerah bawahnya yakni Kecamatan Bati-Bati dan Kelurahan Bangkal. Menurut Pa Johan warga Kerasik, RT 34/RW XI, pada 14 Januari air dari seberang rumah beliau (arah Kiram) mulai datang dan air limpasan tadi menerjang sebagian rumah di Kerasik dan memutus jembatan, beliau menuturkan air menggenangi sebagian rumah di RT 34/RW XI hingga tengah malam.

3. Pendangkalan Aliran Sungai

Peristiwa banjir yang terjadi saat dan sesudah hujan dekat Titik Banjir 1 diperparah oleh adanya beberapa bangunan milik warga yang masuk di sempadan sungai. Kejadian tadi banyak terjadi di kawasan sekitaran RT 1/RW 1, dokumentasi terkait bisa dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bangunan Warga Masuk Sempadan Sungai

Sumber : Dokumentasi Pribadi tahun 2021

TB 1 berada diantara perbatasan daerah Basung dan Sungai Tiung dimana

pemukiman sangat padat. Terjadinya penambahan jumlah penduduk pertahunnya mengakibatkan banyaknya rumah yang terbangun. Gambar 5, banyak rumah disepanjang hulu Sungai Basung di Kelurahan Cempaka. Sm 3 berada dibawah jembatan Basung-Sungai Tiung, masyarakat sekitar masih banyak membuang sampah ke sungai yang mengakibatkan pengendapan material di bawah jembatan. Warga RT 1/RW I menyebutkan semenjak jembatan yang sekarang dibuat, aliran air jadi lebih terhambat saat melewati jembatan karena material struktur penahan jembatan yang lebar, dimana jembatan yang terdahulu tiang penahannya lebih, sedimentasi pada Sm 3 bisa dilihat pada Gambar 6. Beberapa rumah warga di RT 1/RW I berada dibawah batas jagaan sungai, saat terjadi hujan deras, beberapa rumah dalam waktu singkat sudah tergenang air. Banjir pada TB 1 juga diperparah embung di daerah hulu sungai mengalami sedimentasi, karena kurang terawat dan jarang pengerukan, dokumentasi terkait bisa dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Sedimentasi di Titik Sm 3
Sumber : Dokumentasi Pribadi tahun 2021



Gambar 7. Sedimentasi Sekitar Titik Sm 4
Sumber : Dokumentasi Warga Kecamatan Cempaka dan Dokumentasi Pribadi tahun 2021

Kegiatan penambangan intan mengakibatkan adanya sedimentasi di sekitaran sungai akibat material yang dibuang oleh mesin sedot ke sungai yang memicu terjadinya sedimentasi. Pada kondisi hujan, sedimentasi di Sm 1 dan Sm 2 berefek arah aliran air dominan berubah ke arah TB 2 (Kampung Pumpung) yang menyebabkan banjir, dokumentasi terkait Sm 1 dan Sm 2 bisa dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Sedimentasi di Titik Sm 1 dan Sm 2, Kampung Pumpung
Sumber : Dokumentasi Pribadi tahun 2021

Tabel 2. Rangkuman Dimensi Sungai, Debit dan TSS Penelitian

Kondisi	Parameter	Hulu	Tengah	Hilir	Satuan
Normal	Debit	31,061	58,186	66,237	m^3s^{-1}
	TSS	30	40	20	mg/L
	Kecepatan Aliran	0,674	0,624	0,051	m/s
	Luas Penampang	6,537	8,868	23,246	m^2
	Debit	50,026	95,129	347,100	m^3s^{-1}
Hujan	TSS	60	100	80	mg/L
	Kecepatan Aliran	1,027	1,083	0,962	m/s
	Luas Penampang	8,526	10,965	28,056	m^2

Sumber: Pengolahan Data tahun 2021

Nilai TSS pada penelitian cenderung fluktuatif jika dibandingkan dengan data TSS dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Banjarbaru (data dari tahun 2017 sampai tahun 2020). Tambang intan disekitar daerah tengah sungai

menyebabkan tingginya nilai TSS, baik pada kondisi normal atau kondisi hujan. Data TSS dari DLH Kota Banjarbaru memberikan informasi bahwa dalam beberapa pengambilan sampel pada daerah tengah dan hilir sungai nilai TSS diatas baku mutu karena adanya penambangan intan dan pasir ilegal juga pembukaan lahan pemukiman di daerah tengah dan hilir sungai yang dapat mempengaruhi nilai TSS. Debit sungai pada daerah hulu, tengah dan hilir berdasarkan data DLH Kota Banjarbaru (data dari tahun 2017 sampai tahun 2020) dibandingkan data penelitian maka debit sungai cenderung fluktuatif,.

Tabel 2, nilai TSS pada penelitian dapat dipengaruhi oleh kecepatan aliran, misal pada hilir sungai kondisi normal kecepatan aliran 0,051 m/s, nilai TSS sebesar 20 mg/L dengan luas penampang sungai sebesar 23,246 m² jika dibanding dengan daerah hulu pada kondisi normal yang mempunyai kecepatan aliran sebesar 0,674 m/s, nilai TSS sebesar 30 mg/L dengan luas penampang sungai sebesar 6,537 m², dari kedua daerah tadi bisa disimpulkan bahwa pada kondisi normal rendahnya nilai TSS pada hilir (20 mg/L) karena kecepatan aliran airnya lebih lambat dibanding hulu (0,051 m/s pada hilir dibanding 0,674 m/s pada hulu). Tingginya nilai TSS di DAS dapat diakibatkan masukan material tersuspensi mulai suatu permukaan yang terangkut aliran air sungai, yang tersuspensi lewat aliran air sungai (Winnarsih, dkk., 2016).

Debit sungai saat kondisi hujan meningkat dibanding kondisi normal karena adanya perubahan dimensi sungai, contoh pada hilir terjadi penambahan kedalaman sungai dari kondisi normal 2,32 m menjadi 2,8 m, kecepatan aliran bertambah dari kondisi normal 0,051 m/s jadi 0,962 m/s. Perbedaan debit juga dipengaruhi kecepatan aliran dan dimensi sungai, misalkan pada pada hulu kondisi hujan, kecepatan aliran 1,027 m/s, luas penampang 8,526 m² menghasilkan debit 50,026 m³s⁻¹ dan pada daerah hilir kondisi hujan memiliki kecepatan aliran 0,962 m/s, luas penampang

sungai 28,056 m² menghasilkan debit 347,100 m³s⁻¹.

Adanya kenaikan debit aliran sungai dan TSS dapat memicu potensi kejadian banjir. Penelitian saat kondisi normal, TSS pada hilir lebih rendah dibanding daerah hulu dan tengah. Kondisi hujan, TSS di hilir melonjak empat kali lipat menjadi 80 mg/l karena debit aliran sungai sebesar 347,100 m³s⁻¹, pada kondisi normal debit hilir hanya sebesar 66,237 m³s⁻¹ yang berarti terjadi lonjakan debit sekitar lima kali lipat.

Pendangkalan aliran sungai bisa dijadikan acuan untuk mencerminkan kondisi suatu DAS pada bagian hulu, tengah maupun hilir, melalui perhitungan muatan sedimentasi. Berdasar perhitungan tadi, didapat suatu kualifikasi pemulihan yang menjadi acuan kondisi DAS, rangkuman kualifikasi pemulihan bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kualifikasi Pemulihan

Normal			
Hulu	Satuan	MS	KP
	Ton/Ha/Thn	5,552	Rendah
Tengah	Satuan	MS	KP
	Ton/Ha/Thn	13,868	Sedang
Hilir	Satuan	MS	KP
	Ton/Ha/Thn	7,893	Rendah
Hujan			
Hulu	Satuan	MS	KP
	Ton/Ha/Thn	17,884	Tinggi
Tengah	Satuan	MS	KP
	Ton/Ha/Thn	56,681	Sangat Tinggi
Hilir	Satuan	MS	KP
	Ton/Ha/Thn	165,449	Sangat Tinggi

Keterangan :

MS : Muatan Sedimen

KP : Kualifikasi Pemulihan

Sumber : Pengolahan Data tahun 2021

Tabel 3, kondisi DAS pada daerah hulu mengalami peningkatan dari rendah (kondisi normal) ke tinggi (kondisi hujan). Pada bagian daerah tengah mengalami peningkatan signifikan dari sedang (kondisi normal) ke sangat tinggi (kondisi hujan). Pada bagian hilir mengalami peningkatan drastis dari rendah (kondisi normal) ke sangat tinggi (kondisi hujan).

Saifudin dan Raharjo (2008) menuturkan peristiwa banjir di kota Kebumen juga wilayah di sisi selatannya dipengaruhi oleh muatan sedimentasi pada sub-DAS Lukulo sebesar 278,68 ton/ha/th, sudah termasuk kualifikasi pemulihan “sangat tinggi”. Suidani dan Sumantra (2017) menyebutkan muatan sedimen pada DAS Pakerisan yakni sebesar 536 ton/ha/th termasuk kualifikasi pemulihan “sangat tinggi” menyebabkan kejadian banjir setidaknya sekali dalam setahun.

Tabel 4. Perbandingan Penelitian Terkait Muatan Sedimen

No	Penelitian	Lokasi	Kualifikasi Pemulihan	Keterangan
1	Saifudin dan Raharjo (2008)	sub-DAS Lukulo	Sangat Tinggi	Banjir di kota Kebumen dan daerah selatannya
2	Suidani dan Sumantra (2017)	DAS Pakerisan	Sangat Tinggi	Banjir minimal sekali setahun

Sumber : Saifudin dan Raharjo tahun 2008

, Suidani dan Sumantra tahun 2017

Tabel 4, pada penelitian Saifudin dan Raharjo (2008) dan Suidani dan Sumantra (2017) dimana kedua penelitian terkait muatan sedimen tadi mempunyai kualifikasi pemulihan “sangat tinggi”. Pada penelitian saat kondisi hujan daerah tengah dan hilir sungai juga memiliki kualifikasi pemulihan “sangat tinggi” sehingga pada kedua daerah tadi bisa disebut berpotensi banjir.

4. Tutupan Lahan

Pengolahan data tutupan lahan dari tahun 2013 sampai 2021 memberi info bahwa terjadi penyusutan lahan pada pertanian lahan kering yakni sebesar -17,881 %, pertanian lahan kering campur sebesar -6,810 % dan semak-belukar sebesar -12,615 %. Jenis tutupan lahan untuk lahan terbuka, sawah, semak belukar rawa, perkebunan, pertambangan dan pemukiman mengalami kenaikan sebesar

1,735 %, 3,710 %, 0,317 %, 16,653 %, 9,385 % dan 15,107 %. Perubahan tutupan lahan dapat berpengaruh pada harga C, adanya perubahan harga C mempengaruhi perubahan debit air limpasan permukaan, ilustrasi bisa dilihat pada Gambar 9. Pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap harga C terangkum pada Tabel 5.



Gambar 9. Ilustrasi Perubahan Debit Akibat Perubahan Tutupan Lahan

Sumber : Kementerian PUPR tahun 2017

Tabel 5. Pengaruh Perubahan Tutupan

Tutupan Lahan	Jumlah Tutupan Lahan	Harga C komposit	Debit Air Limpasan Permukaan (m³s⁻¹)	Lahan
2013	12	0,613	184,919	Sumber : Pen gola han Data tahu
2021	9	0,740	223,269	
Selisih	3	0,127	38,35	
Perubahan Per-Tahun	0,375	0,016	4,794	

n 2021

Tabel 5, tahun 2021 harga C sebesar 0,740 dengan debit air limpasan permukaan sebesar 223,269 m³s⁻¹, harga C di tahun 2013 sebesar 0,613 didapat perhitungan debit sebesar 184,919 m³s⁻¹, bisa disimpulkan dalam rentang 8 tahun dengan kenaikan harga koefisien C sebesar 0,127 mengakibatkan perubahan debit air limpasan permukaan sebesar 38,35 m³s⁻¹, yang pertahunnya mengalami kenaikan debit 4,793 m³s⁻¹. Perubahan harga koefisien C dipengaruhi bertambahnya luasan tutupan lahan jenis pemukiman dan pertambangan dengan harga koefisien C

sebesar 0,95 serta perkebunan yang luasannya melonjak dalam rentang waktu 8 tahun dengan harga koefisien C 0,8.

Terkait perubahan tutupan lahan di DAS Batang Arau Hulu, Putri (2011) menyebutkan luas hutan berkurang dari sebesar 5.161,9 ha menjadi 4.698,5 ha menjadikan kenaikan harga C yang menyebabkan banjir, perubahan nilai koefisien yakni sebesar 0,4 dari 0,3 ditahun 2000 menjadi 0,7 ditahun 2004. Menurut Untari (2012) salah satu penyebab banjir disekitar Sungai Citepus karena perubahan penggunaan lahan pada 1986 sampai 2009 terjadi transformasi besar pada hutan kota, kebun campur, sawah, semak belukar, tanah kosong dan taman, kenaikan koefisien C dari 0,48 tahun 1986 menjadi 0,53 ditahun 2009 dengan frekuensi banjir sekali dalam setahun. Pigawati, dkk. (2018) menuturkan terjadi perubahan tutupan lahan di Sub DAS Garang dimana tahun 2005 harga C sebesar 0,48 menjadi 0,56 ditahun 2015 yang membuat Kota Semarang rawan banjir tiap tahun. Perbandingan penelitian terkait dampak dari perubahan tutupan lahan pada beberapa penelitian dirangkum dalam Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Penelitian Terkait Perubahan Tutupan Lahan

No	Penelitian	Perubahan Tutupan Lahan				Selisih Harga C	Keterangan
		Tahun	Harga C	Tahun	Harga C		
1	Putri (2011)	2000	0,3	2004	0,7	0,4	Banjir
2	Untari (2012)	1986	0,48	2009	0,53	0,05	Banjir sekitar Sungai Citepus
3	Pigawati, dkk. (2018)	2005	0,48	2015	0,56	0,08	Rawan banjir tiap tahun

Sumber : Putri tahun 2011, Untari tahun 2012, Pigawati, dkk. tahun 2018

Tabel 6. pada penelitian Untari (2012) dengan perubahan harga C atau harga koefisien C sebesar 0,05 dalam rentang 23 tahun menjadikan banjir disekitar Sungai Citepus. Pada penelitian Pigawati, dkk.

(2018) dengan perubahan harga C sebesar 0,08 dalam rentang 10 tahun menimbulkan potensi banjir tiap tahunnya. Pada penelitian Putri (2011) perubahan harga C sebesar 0,4 dalam rentang 4 tahun menimbulkan banjir.

Data tutupan lahan penilitian dari tahun 2013 sampai tahun 2021 atau dengan rentang 8 tahun, terjadi perubahan harga koefisien C sebesar 0,127, dengan harga koefisien C sudah diangka 0,740 bisa disebut berpotensi menyebabkan banjir di Kecamatan Cempaka, Kota Banjarbaru. Harga koefisien C berpotensi bertambah jika tambang intan dan tambang pasir ilegal di Kecamatan Cempaka masih beroperasi dimana harga koefisien C besar yakni 0,95, potensi banjir juga bertambah seiring belum terbangunnya sebagian gedung di kawasan perkantoran gubernur Kalimantan Selatan yang termasuk jenis pemukiman/perkantoran dengan harga koefisien C sebesar 0,95.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian bisa ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Intensitas hujan dengan curah hujan rencana perulangan 5 tahun berpotensi banjir dan intensitas saat cuaca ekstrim berpotensi banjir dan tanah longsor. Simulasi ketinggian air pada curah hujan rencana perulangan 5 tahun dan saat cuaca ekstrim berkategori genangan.
2. Sedimentasi pada Titik Banjir 1 dan Titik Banjir 2 saat kondisi hujan menyebabkan arah aliran air berubah. Titik Banjir 3, saat cuaca ekstrim banjir karena air limpasan permukaan yang berasal dari arah tenggara.
3. Kualifikasi pemulihan berdasar muatan sedimen saat kondisi hujan pada bagian hulu sungai berkategori tinggi. Daerah tengah dan hilir sungai berkategori sangat tinggi yang berpotensi menyebabkan terjadinya banjir.

4. Perubahan tutupan lahan selama 8 tahun yang didominasi penambahan luas perkebunan, pemukiman dan pertambangan membuat harga koefisien C meningkat sebesar 0,127, sehingga memicu potensi terjadinya banjir
5. Empat parameter karakteristik hidrologi pada penelitian, disimpulkan bahwa keberadaan tambang intan di Kampung Pumpung, Kecamatan Cempaka berpotensi menyebabkan terjadinya banjir.

SARAN

1. Data sekunder sebaiknya memakai data 10 sampai 20 tahun belakangan, agar lebih jelas tren yang terjadi.
2. Penelitian selanjutnya berfokus pada rancangan lubang galian yang memenuhi faktor keamanan, kemudahan akses penambangan dan meminimalisir kerusakan lingkungan.
3. Penelitian selanjutnya menganalisis kemampuan tanah pada *catchment area* dalam menyerap air.
4. Penelitian berikutnya menganalisis jenis tanaman yang cocok untuk mendukung upaya vegetatif guna mengurangi harga koefisien C.

DAFTAR PUSTAKA

Azizah, C., Pawitan, H., Nuraida, Satriawan, H., Abbas, R., Robo, S., dan Misnawati. (2021). Karakteristik Hidrologi dan Dampaknya Terhadap Banjir DAS Sungai Jambo, Aceh. *JPPDAS Volume 5*, 181. DOI:10.20886/jppdas.2021.5.2.171-184

Badaruddin, Kadir, H. S. dan Nisa, K. (2021). *Buku Ajar Hidrologi Hutan*. (Edisi ke-1). Banjarmasin, Indonesia : CV. BATANG. (Halaman 118). Diunduh dari : <https://repositori.ulm.ac.id/bitstream/handle/123456789/19900/Buku%20AJAR%20Hidrologi%20Hutan%2015%2c5%20x%202023%20FIX.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

drologi%20Hutan%2015%2c5%20x%202023%20FIX.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cahyadi, A., Yananto, A., Wijaya, M., S., dan Nugraha, H. (2012). *Analisis Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Retensi Potensial Air oleh Tanah pada Kejadian Hujan Sesaat*. Semnas IF 2012, UPN "Veteran" Yogyakarta, 30 Juni 2012, E-7. DOI:10.31227/osf.io/gsar2

Diklat Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (2008).

Dinas Lingkungan Hidup Kota Banjarbaru (2021). *Data Debit dan Total Suspended Solid Tahun 2017, 2018, 2019, 2020*.

Fadhil, M., Y., Hidayat, Y., Kuku Murtillaksono, K., dan Baskoro, D., P., T. (2021). Perubahan Penggunaan Lahan dan Karakteristik Hidrologi DAS Citarum Hulu. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, Volume 26*, 219. DOI:10.18343/jipi.26.2.213

Fathia, A., Limantara, L., M., dan Wahyuni, S. (2021). Studi Perubahan Karakteristik Hidrologi Akibat Perubahan Tata Guna Lahan di DAS Lesti dan DAS Gadang Kabupaten Malang. *JTRESDA, Volume 1*, 465. DOI:10.21776/ub.jtresda.2021.001.02.10

Humas Kota Banjarbaru. (2021). Diakses dari <https://humas.banjarbarukota.go.id/tentang-banjarbaru/potensi-daerah/pariwisata/pendulangan-intan-cempaka/>.

Khasanah, N., Mulyoutami, E., Ekadinata, A., Asmawan, T., Tanika, L., Said, Z., van Noordwijk, M., dan Leimona, B. (2010). Kaji Cepat Hidrologi di DAS Krueng Peusangan, NAD, Sumatra. *Working paper nr.122*, World

Agroforestry Centre.55p,7. DOI
10.5716/WP10337.

Volume 15, 187.
DOI:10.14710/pwk.v15i3.21304

- LAPAN. (2021). Diakses dari :
<https://lapan.go.id/post/6962/inilah-perbedaan-mendasar-antara-genangan-dan-banjir-mulai-dari-waktu-tinggi-sampai-penyebabnya>
- Kadir, S. dan Badaruddin (2015).
Pengayaan Vegetasi Penutupan Lahan untuk Pengendalian Tingkat Kekritisitas DAS Satui Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis Volume 3*, 146. DOI:
<http://dx.doi.org/10.20527/jht.v3i2.1519>
- Kadir, S., Sirang, K, dan Badaruddin (2016).
Pengendalian Banjir Berdasarkan Kelas Kemampuan Lahan di Sub DAS Martapura Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis Volume 4*, 254. DOI:
<http://dx.doi.org/10.20527/jht.v4i3.3619>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2017). Modul Konservasi DAS dan Tata Ruang, Diklat Sumber Daya Air dan Konstruksi.
- Marko, K. dan Zulkarnain, F. (2018).
Pemodelan Debit Banjir Sehubungan dengan Prediksi Perubahan Tutupan Lahan di Daerah Aliran Cileungsi Hulu Menggunakan HEC-HMS. *Jurnal Geografi Lingkungan Tropik Volume 2*, 26. DOI:
[DOI:10.7454/jglitrop.v2i1.31](https://doi.org/10.7454/jglitrop.v2i1.31)
- Mailendra dan Buchori, I. (2019).
Kerusakan Lahan Akibat Kegiatan Penambangan Emas Tanpa Izin di Sekitar Sungai Singingi Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*,
- Nurhamidah, Junaidi, A. dan Kurniawan, M. (2018).
Tinjauan Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Limpasan Permukaan DAS Batang Arau Padang. *Jurnal Rekayasa Sipil. Volume 14*, 131-132. Doi :
doi.org/10.25077/jrs.14.2.73-80.2018.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia (2014). Diperoleh dari :
https://www.fordamof.org/files/p.60_2014.pdf
- Pigawati, B., Roynaldi, A., D., Desectasari, D., P. dan Utama, M., P. (2018).
Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Nilai Koefisien Aliran Permukaan Sub-DAS Garang Kota Semarang : Upaya Evaluasi Tata Ruang Kawasan Pemukiman. Seminar Nasional Geomatika 3, 1038-1046. DOI:
[DOI:10.24895/SNG.2018.3-0.994](https://doi.org/10.24895/SNG.2018.3-0.994)
- Priyoadi, B., R. dan Setiawan, B. I. (2019).
Pemetaan Topografi Calon Lokasi Embung di Kampus IPB Darmaga, Bogor. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Volume 04*, 65. DOI:
[DOI:10.29244/jsil.5.1.51-58](https://doi.org/10.29244/jsil.5.1.51-58)
- Putri, S., O. (2011).
Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Debit Aliran Sungai di Sub-DAS Batang Arau Hulu Kota Padang. Diperoleh dari :
https://www.academia.edu/27037026/PENGARUH_PENGGUNAAN_LAHAN_TERHADAP_DEBIT_ALIRAN_SUNGAI_DI_SUB_DAS_BATANG_ARAU_HULU_KOTA_PADANG
- Saifudin dan Raharjo, P. D. (2008).
Pengukuran Laju Pengendapan Dalam Penentuan Toleransi Penambangan Pasir dan Batu (sirtu) (Studi Kasus di DAS Lukulo Hulu Jawa Tengah).

Majalah Geografi Indonesia Volume 22, 61-71.

- Setiabudi, B. T., Sukandar, M. dan Ahdiat, A. (2003). *Kolokium Hasil Kegiatan Inventarisasi Sumber Daya Mineral*. 45-8. Diakses dari : <http://psdg.bgl.esdm.go.id/kolokium%202003/konservasi/Proc%20BANJAR-Bambang.pdf>
- Sudiani, W. dan Sumantra, I., K. (2017). Analisis Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Pekerisan Ditinjau dari Daya Dukung Biofisik Lahan. *Prosiding Seminar Nasional Perencanaan Pembangunan Inklusif Desa Kota*, 459-466. Padang. Universitas Andalas.
- Syahrudin, M., H. (2012). Perubahan Muka Air Tanah Daerah Cekungan Air Makassar, 10. Diakses dari : https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiks_z1x2AhVCyZgGHfnbA4kQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Fcore.ac.uk%2Fdownload%2Fpdf%2F77624274.pdf&usg=AOvVaw2tTY6qObnd6HiB6PX5nxyo
- Untari, A. (2012). *Studi Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit di DAS Citepus, Kota Bandung*. Institut Teknologi Bandung, Bandung. 1-15. Diakses dari : <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiS3Y7uv-H2AhUHRmwGHaimCoQQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Ffa.itb.ac.id%2Fwp-content%2Fuploads%2Fsites%2F8%2F2012%2F11%2F95010003-Adelia-Untari.pdf&usg=AOvVaw0ScidaTd89rGSLiTbSrm2v>
- Yuwana, N., A., J., Pandjaitan, N., H. dan Waspodu, R., S., B. (2017). Prediksi Cadangan Air Tanah Berdasarkan Hasil Pendugaan Geolistrik di Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah. *Jurnal Sumber Daya Air, Volume 13*, 30. DOI : 10.31028/jsda.v13.i1.23-36
- Winnarsih, Emiyarti. dan Afu, L., O., A. (2016). Distribusi Total Suspended Solid Permukaan di Perairan Teluk Kendari. *Jurnal Sapa Laut Volume 1*, 58. Doi : <http://dx.doi.org/10.33772/jsl.v1i2.930>