

## PENGARUH PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP DEBIT PUNCAK DI DAS PEUSANGAN BIREUEN

**Diterima:**

5 Oktober 2021

**Revisi:**

27 Mei 2022

**Terbit:**

31 Mei 2022

<sup>1</sup> Hilda Pratiwi, <sup>2</sup>Yurdiana

<sup>1,2</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kebangsaan Indonesia,  
<sup>1,2</sup>Aceh, Indonesia

E-mail: <sup>1</sup>hildapратиwi1991@gmail.com, <sup>2</sup>dianauniki19@gmail.com

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan menentukan besarnya pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap koefisien limpasan dan arus puncak di Krueng Peusangan. Penelitian ini dilaksanakan di DAS Peusangan, Bireuen. Perubahan penggunaan lahan di DAS Peusangan tahun 2015 - 2019 adalah hutan sekunder berkurang seluas 1950 hektar (2,41%), berkurangnya pertanian campuran 1241 hektar (1,54%), sawah 812 hektar (1,00%) dan kering lahan pertanian 97 hektar (0,12%), peningkatan pemukiman 2.150 hektar (2,66%), dan semak belukar 1950 hektar (2,41%) dari total luas Krueng Peusangan. Nilai koefisien limpasan (C) meningkat dari 0,19 pada tahun 2015 menjadi 0,20 pada tahun 2019.

*Kata Kunci : DAS, Penggunaan Lahan, Koefisien Limpasan*

### ABSTRACT

The purpose of this research were to analyze and determine the magnitude of effects of land use changes for run off coefficient and peak flows in Krueng Peusangan. This research held in DAS Peusangan, Bireuen. The land use changes in DAS Peusangan on 2015 - 2019 is of secondary forest decreased covers 1950 hectares (2,41%), reduced mixed land farming 1241 hectares (1,54%), ricefield 812 hectares (1,00%) and dry land agriculture 97 hectares ( 0,12%), increase in settlement of 2150 hectares (2,66%), and shrubs thicket 1950 hectares (2,41%) of the total area of Krueng Peusangan. Run off coefficient value (C) increased from 0.19 in 2015 to 0.20 in 2019.

*Keyword: DAS, land use, runoff coefficient*

### PENDAHULUAN

Pemakaian lahan yang dirubah secara sengaja dikarenakan adanya penambahan penduduk dan meningkatnya pembagunan menjadi penyebab utama berubahnya lahan menjadi pemukiman, efeknya mampu meningkatkan debit permukaan air, turunnya daya resap air ke tanah. Hal ini dapat menyebabkan ketimpangan aliran air pada musim hujan dan kemarau sehingga menyebabkan peningkatan debit air serta kekeringan.

Permasalahan penelitian: sejauh mana terjadinya perubahan pada tataguna lahan di DAS Peusangan pada 4 (empat) tahun terakhir dan apakah perubahan penggunaan lahan pada 4 (empat) tahun terakhir mempengaruhi koefisien limpasan dan debit puncak serta dimana distribusi spasial berdasarkan tingkat bahaya kekeringan di DAS Peusangan.

Tujuan penelitian: menganalisis dan mengetahui besarnya perubahan lahan yang terjadi di DAS Peusangan serta menganalisis dan mengetahui pengaruh berubahnya lahan terhadap besarnya koefisien *run off* atau limpasan (C) dan debit air atau aliran puncak (Q) yang terjadi di Daerah aliran sungai Peusangan Kabupaten Bireuen secara spasial.

## METODELOGI

### Tempat dan Waktu Penelitian

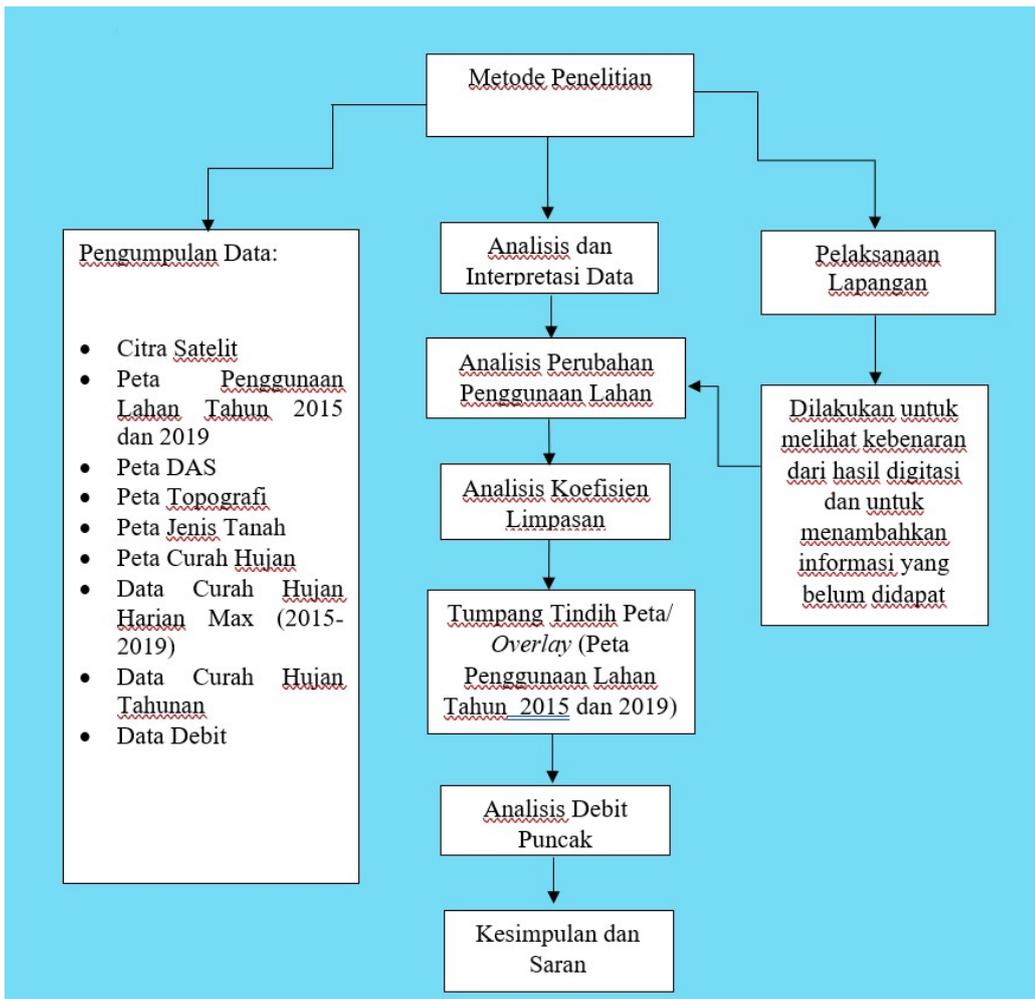
Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di DAS Krueng Peusangan Kabupaten Bireuen. Pelaksanaan ini telah dilakukan dari bulan Januari - Agustus 2021. Luas daerah data air/debit yang ditinjau 80756,40 ha.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa: (1). Peta lahan tahun 2015 dan tahun 2019, (2). Peta DAS Peusangan, (3). Peta kelerengan, (4). Peta ketinggian, (5). Peta CH (curah hujan), (6). Data CH harian max (2009-2019) (7). Data CH tahunan, dan (8). Data debit air. Penggunaan alat dalam penelitian ini meliputi: (1). Komputer, (2). Print, (3). ArcGIS, (4). Gps, (5). Kamera, dan (6). ATK.

### Metodologi Penelitian

Secara garis besar dilaksanakan dalam tiga tahap yaitu : (1). Persiapan (2). Analisis dan interpretasi data (3). Pelaksanaan lapangan. Pada persiapan ini dilakukan pengumpulan data, seperti citra satelit, peta penggunaan lahan tahun 2015 dan tahun 2019 (Bappeda, 2020), peta DAS Kreung Peusangan, peta curah hujan, jenis tanah dan peta topografi (Bappeda, 2020), data CH maks dan CH bulanan (BMKG, 2020), data debit air. (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2020).



Gambar 1. Flow Chat Penelitian

## HASIL PENELITIAN

### Perubahan Lahan

Telah terjadi perubahan penggunaan lahan dari tahun 2015 - 2019 di DAS Peusangan, perbandingan perubahan tersebut disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Perubahan Penggunaan Lahan di Das Peusangan

No	Jenis Penggunaan Lahan	Tahun 2015		Tahun 2019		Perubahan	
		Luas (ha)	Presentase (%)	Luas (ha)	Presentase (%)	Luas (ha)	Presen (%)
1	Hutan Sekunder	13500.70	16.71	11550.70	14.30	-1950	2.41
2	Sawah	6116.76	7.57	5304.76	6.57	-812	1.00
3	Pemukiman	927.97	1.15	3077.97	3.81	+2150	-2.66
4	Semak Belukar	9820.71	12.16	11770.71	14.56	+1950	-2.41
5	Pertanian Lahan Kering	285.33	0.35	188.33	0.23	-97	0.12
6	Lahan Kering Campuran	46515	57.60	45274	56.06	-1241	1.54
7	Rawa	165.39	0.20	165.39	0.20	0	
8	Tambak	2921.08	3.61	2921.08	3.61	0	
9	Lahan Terbuka	503.48	0.62	503.488	0.62	0	
	Total	80756.40	100.00	80756.40	100.00	0.00	0.00

Sumber : peta penggunaan lahan tahun 2015 dan 2019

Tabel 1 menunjukkan bahwa di kawasan DAS Peusangan khususnya wilayah kabupaten Bireuen selama 4 tahun (2015-2019) telah terjadi perubahan lahan. Perubahan yang paling besar terjadi pada lahan permukiman, yakni bertambah 2150 hektar (2.66%), dimana pada tahun 2015 luas permukiman sebesar 927.97 hektar menjadi 3077.97 hektar pada tahun 2019.

Jenis perubahan lahan yang berkurang yaitu hutan sekunder, jenis lahan kering campuran, sawah dan jenis lahan kering pertanian. Sedangkan yang bertambah luasnya yaitu permukiman dan semak belukar. Pada hutan sekunder telah berkurang luas sebesar 1950 ha (2,41%), lahan kering campuran telah berkurang sebesar 1241 ha (1,54%), sawah telah berkurang sebesar 812 ha (1,00%) dan pada pertanian lahan kering telah berkurang luas sebesar 97 ha (0,12%) dari luas total DAS Peusangan yang berada di kawasan Kabupaten Bireuen. Sedangkan pada permukiman terjadi penambahan luas sebesar 2150 ha (2,66%) dan pada semak belukar bertambah luas sebesar 1950 ha (2,41%) serta sawah berkurang 194,8 ha (0,84%) dari luas total DAS Peusangan Kabupaten Bireuen yaitu 80756.40 ha. Dan luas lahannya tetap selama 4 tahun yaitu rawa, tambak dan lahan terbuka.

Setelah diteliti dan dianalisis ternyata jenis perubahan penggunaan lahan yang terbesar di daerah aliran sungai Peusangan adalah jenis lahan permukiman. Faktor utama yang mempengaruhi perubahan lahan ini sangat berkaitan erat dengan jumlah penduduk yang kian bertambah tiap tahunnya.

### Koefisien *Run off* (C)

Asdak (2002) menyatakan bahwa koefisien *run off* (C) ini adalah salah satu indikator untuk mengetahui di suatu daerah aliran sungai atau Sub DAS telah terjadi gangguan atau tidak. Angka yang tinggi pada nilai koefisien *run off* (C) mempunyai makna bahwa lebih banyak persentase air hujan yang menjadi *run off* di permukaan tanah.

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai koefisien *run off* ada peningkatan dari 0,19 di tahun 2015 menjadi 0,20 di tahun 2019. Hal ini disebabkan oleh adanya perubahan jenis

Hilda Pratiwi & YUSDIANA, 2022. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Debit Puncak di Das Peusangan Bireuen. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(1) 82-88

pemakaian lahan di DAS Peusangan. Perubahan nilai (C) koefisien *run off* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perubahan Koefisien Limpasan di Daerah Aliran Sungai Peusangan Perubahan Koefisien Limpasan di Kr. Peusangan tahun 2015

Jeni Penggunaan Lahan	C	Luas (Ha)	C- Tertimbang	Rerata C
Hutan Sekunder	0.15	13500.70	2025.11	
Sawah	0.20	6116.76	1223.35	
Pemukiman	0.40	927.97	371.18	
Semak Belukar	0.25	9820.71	2455.17	
Pertanian Lahan Kering	0.30	285.33	85.59	
Lahan Kering Campuran	0.20	46515	9303	
Rawa	0.20	165.39	33.08	
Tambak	0.05	2921.08	146.05	
Lahan Terbuka	0.30	503.48	151.04	
Total		80756.40	15793.56	0.19

Perubahan Koefisien Limpasan di Kr. Peusangan tahun 2019

Jeni Penggunaan Lahan	C	Luas (Ha)	C- Tertimbang	Rerata C
Hutan Sekunder	0.15	11550.70	1732.60	
Sawah	0.20	5304.76	1060.35	
Pemukiman	0.40	3077.97	1231.18	
Semak Belukar	0.25	11770.71	2942.67	
Pertanian Lahan Kering	0.30	188.33	56.49	
Lahan Kering Campuran	0.20	45274	9054.8	
Rawa	0.20	165.39	33.08	
Tambak	0.05	2921.08	146.05	
Lahan Terbuka	0.30	503.488	151.04	
Total		80756.40	16408.86	0.19

Keterangan : C = Koefisien Limpasan A = Luas DAS

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai koefisien limpasan untuk masing-masing jenis penggunaan lahan berbeda-beda nilainya dan tidak mengalami perubahan akibat dari perubahan luas untuk tiap jenis-jenis penggunaan lahan tersebut dapat meningkatkan nilai rerata koefisien limpasan. Hal ini menyebabkan nilai total C-tertimbang meningkat dari 15793,56 pada tahun 2015 menjadi 16408,86 pada tahun 2019.

Nilai C berkisar antara 0 - 1 ( $0 < C < 1$ ). Semakin tinggi nilai koefisien limpasan maka jumlah air permukaan yang dialirkan akan menjadi lebih banyak. DAS Peusangan mengalami nilai koefisien *run off* (C) yang bertambah yaitu 0,19 pada tahun 2015 menjadi 0,20 pada tahun 2019. Hal ini disebabkan karena kawasan ini mengalami deforestasi/berkurangnya luas hutan sekunder dan meningkatnya pemukiman dan semak belukar sehingga mengalami peningkatan nilai C. Pengkelasan nilai C yaitu jika C lebih kecil dari 0,25 maka C tersebut termasuk ke dalam golongan baik (tidak berbahaya), 0,25 sampai 0,50 golongan sedang, dan 0,51 sampai 1,0 masuk ke dalam golongan jelek (Indriastuti, 2009).

Peningkatan nilai koefisien *run off* (C) sebesar 0,01 memberi makna bahwa curah hujan yang jatuh di kawasan DAS Peusangan menyebabkan meningkatnya limpasan permukaan sebesar 1 %. Hal ini dapat menyebabkan semakin meningkatnya debit puncak yang dapat memicu terjadinya banjir.

Hilda Pratiwi & YUSDIANA, 2022. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Debit Puncak di Das Peusangan Bireuen. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(1) 82-88

Penggunaan lahan berpengaruh terhadap besarnya *run off* (C), yang dapat dilihat dari meningkatnya nilai C. Perbandingannya dapat dilihat pada perubahan lahan di Bukit Tinggi tahun 2010 dengan tahun 2030. Nilai *Run off* (C) untuk Kota Bukit pada tahun 2010 yaitu 0,47 bertambah menjadi 0,50 pada tahun 2030 (Yelza, *et al.* 2010).

### Debit Puncak

Intensitas hujan dan luas DAS Peusangan adalah faktor untuk mengetahui debit air di daerah aliran sungai Peusangan. Perubahan debit puncak dari tahun 2015 sampai 2019 untuk masing periode ulang yang ditinjau disajikan pada Tabel 3.

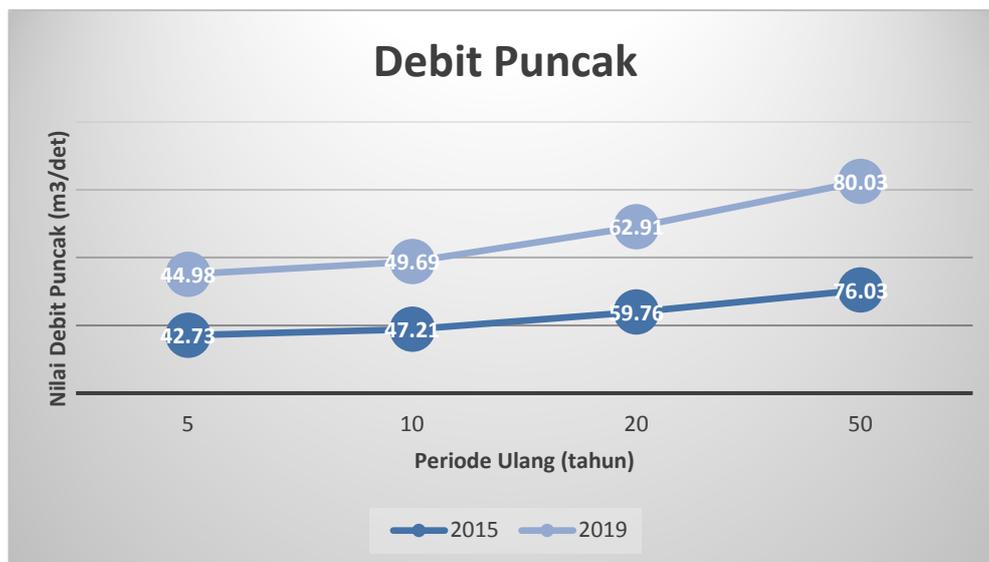
Tabel 3. Debit Puncak di DAS Peusangan

Periode Ulang (Tahun)	Konstanta	Nilai C		I (mm/jam)	A DPS (ha)	Q (m <sup>3</sup> dt <sup>-1</sup> )		Perubahan (m <sup>3</sup> dt <sup>-1</sup> )
		2015	2019			2015	2019	
5	0.0028	0.19	0.20	42.10	1907.95	42.73	44.98	2.25
10	0.0028	0.19	0.20	46.51	1907.95	47.21	49.69	2.48
20	0.0028	0.19	0.20	58.88	1907.95	59.76	62.91	3.15
50	0.0028	0.19	0.20	74.90	1907.95	76.03	80.03	4.00

Keterangan : C= koefisien limpasan I= Intensitas hujan A DPS= Luas Penampang basah DAS Q = Debit puncak

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rerata perubahan debit puncak untuk setiap periode ulang terjadi peningkatan tiap tahun. Perubahan ini dapat dilihat pada periode ulang 5 tahun meningkat sebesar 2,25 m<sup>3</sup>dt<sup>-1</sup>, dimana untuk penggunaan lahan tahun 2015 debit puncaknya sebesar 42,73 m<sup>3</sup>dt<sup>-1</sup> berubah menjadi 44,98 m<sup>3</sup>dt<sup>-1</sup> untuk penggunaan lahan tahun 2019. Demikian halnya debit puncak untuk masing-masing priode ulang tersebut meningkat sebesar 2,48 m<sup>3</sup>dt<sup>-1</sup>, 3,15 m<sup>3</sup>dt<sup>-1</sup> dan 4,00 m<sup>3</sup>dt<sup>-1</sup>.

Peningkatan debit puncak untuk masing-masing periode ulang tahunan yang ditinjau disebabkan oleh berubahnya nilai koefisien limpasan (C) yang pada gilirannya meningkat persentase curah hujan yang menjadi limpaasan permukaan. Semakin meningkatnya nilai koefisien limpasan ini menyebabkan suplai air ke sungai Peusangan semakin meningkat yang ditandai dengan semakin meningkatnya debit puncak. Untuk lebih jelasnya perubahan debit puncak yang ditinjau pada masing-masing periode ulang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Debit Puncak untuk Masing-masing Periode Ulang

Yelza, *et al.* (2012) melaporkan adanya penambahan nilai koefisien *run off* (C) akibat perubahan tataguna lahan, begitu juga dengan debit air yang meningkat di Bukit Tinggi. Debit air atau debit puncak di tahun 2010 untuk periode ulang 5 tahun adalah  $46 \text{ m}^3\text{dt}^{-1}$  dan bertambah menjadi  $48,81 \text{ m}^3\text{dt}^{-1}$  pada tahun 2030.

### **Arahan Konservasi**

Dari hasil analisa pada peta penggunaan lahan daerah aliran sungai Peusangan tahun 2015 dan tahun 2019 menunjukkan bahwa telah terjadi perubahan tataguna lahan, khususnya pada lahan hutan sekunder yang semakin menurun. Penutupan vegetasi berpengaruh terhadap perubahan sifat fisik tanah.

Jika kemampuan daya serap air rendah maka semakin kecil air hujan yang meresap ke tanah, hal ini disebabkan karena air hujan yang terlepas akan masuk ke dalam tanah yang dapat menyebabkan tersumbatnya pori-pori tanah dan penghambatan penyaringan ke dalam tanah. Dengan berkurangnya kecepatan infiltrasi atau penyaringan maka akan menimbulkan nilai C yang tinggi, yang akhirnya akan mempengaruhi debit air.

Dari hasil analisis penggunaan lahan DAS Peusangan tahun 2015 dan tahun 2019 menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan nilai koefisien limpasan yaitu dari 0,19 berubah menjadi 0,20. Oleh karena itu, usaha yang dapat dilakukan untuk menurunkan nilai koefisien limpasan tersebut yaitu dengan reboisasi, meningkatkan lahan terbuka hijau dan tidak mengurangi luas hutan (deforestasi), meningkatkan pola *management* hutan, menambahkan bahan organik. Serta pada topografi > 40% jangan membuka lahan kebun campuran, karena akan meningkatkan laju limpasan permukaan, sebaiknya dijadikan sebagai kawasan lindung yang berfungsi sebagai daerah resapan air agar tidak mudah terjadi banjir dan erosi.

## **KESIMPULAN**

### **Kesimpulan**

1. Telah terjadi perubahan lahan di daerah aliran sungai (DAS) Peusangan pada tahun 2015 - 2019 yakni hutan sekunder berkurang luasnya sebesar 1950 ha (2,41%), pertanian lahan campuran berkurang luasnya 1241 (1,54%), sawah berkurang 812 ha (1,00%) serta lahan kering pertanian berkurang 97 ha (0,12%), sedangkan pemukiman terjadi penambahan luas sebesar 2150 ha (2,66%), semak belukar bertambah 1950 ha (2,41%) dari luas total DAS Peusangan yang berada di Kabupaten Bireuen.
2. Perubahan Penggunaan lahan menyebabkan *run off* (C) bertambah dari 0,19 pada tahun 2015 menjadi 0,20 pada tahun 2019.
3. Debit puncak juga mengalami peningkatan, pada periode ulang 5, 10, 20 dan 50 tahun debit puncak meningkat sebesar  $2,25 \text{ m}^3\text{dt}^{-1}$ ,  $2,48 \text{ m}^3\text{dt}^{-1}$ ,  $3,15 \text{ m}^3\text{dt}^{-1}$  dan  $4,00 \text{ m}^3\text{dt}^{-1}$  untuk masing-masing periode ulang tersebut.

### **Saran**

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut di DAS Peusangan untuk mengetahui pengaruh perubahan C yang cenderung meningkat terhadap fenomena banjir dan kekeringan.
2. Perlu upaya untuk mengendalikan penggunaan lahan di DAS Peusangan dari semua pihak terkait (stake holder) terutama pemerintah daerah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Asdak, C. 2002. Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Febryanto, D dan Farda, N. 2016. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Debit Puncak Sub-Das Opak Hulu Tahun 2009 Dan 2014 Menggunakan Citra Landsat 5 Dan Landsat 8. Volume 5. Nomor 1. Jurnal Bumi Indonesia.

Hilda Pratiwi & YUSDIANA, 2022. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Debit Puncak di Das Peusangan Bireuen. *Journal Viabel Pertanian*. (2022), 16(1) 82-88

---

- Hayati, R. 2015. Analisis Tingkat Bahaya Kekeringan dan Upaya Mitigasi Di Kabupaten Pidie Jaya, Aceh. Program Studi Magister Konservasi Sumberdaya Lahan, Unsyiah. Aceh.
- Indriastuti, 2009. Pedoman dan Monitoring Evaluasi DAS. Peraturan Direktur Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial.
- Liu Y., Yang R., Long H., Gao J., Wang J. 2014. Implications Of Land-Use Change In Rural China: A Case Study Of Yucheng, Shandong Province. *Land Use Policy*. Volume 40. September 2014, Pages 111-118.
- Pigawati, B., Roynaldi, D., Desectasari, D., Hutama, M. 2019. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Nilai Koefisien Aliran Permukaan Sub Das Garang Kota Semarang: Upaya Evaluasi Tata Ruang Kawasan Permukiman.
- Pratama, M., Sanjaya, R., Fajri, Z., Geographer, P. 2019. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Debit Puncak Aliran Permukaan Di DAS Beringin - Jawa Tengah. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Shaharuddin, A., R. Maru., A. M Jaya & W. Sanusi. 2014. Menganalisis Aras Kegersangan di Provinsi Sulawesi Selatan Dengan Menggunakan Kaedah Thronthwaite. *Geografia Malaysian Journal of Society and Space*. Vol. 10.
- Susmianto, Adi, et al. 2012. Prosiding Semiloka: Riset Pengelolaan DAS Menuju Kebutuhan Terkini; (Online), [www.fordamof.org/file/2012P\\_Workshop\\_Litbang\\_DAS.pdf](http://www.fordamof.org/file/2012P_Workshop_Litbang_DAS.pdf), diakses 09 Oktober 2014.
- Wei, W., Jia, F., Yang, L., Chen, L., Zhang, H., dan Yu, Y. 2014. Effects Of Surficial Condition And Rainfall Intensity On Runoff In A Loess Hilly Area, China. *J.Hydrology*. Volume 513.26 May 2014, Pages 115-126.
- Xu, K., Dawen, Y., Hanbo, Y., Zhe, L., Yue, Q & Yan, S. 2014. Spatio-temporal variation of drought in China during 1961-2012: a climatic perspective. *Elsivier journal and journal of hydrology*.
- Yelza, M., Nugroho J. dan Natasaputra, S. 2012. Pengaruh Perubahan Tataguna Lahan Terhadap Debit Drainase Di Kota Bukit Tinggi. Program Studi Magister Sumberdaya Air-ITB. Bandung.