

Kepada Yth  
Editor/Reviewer  
Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan

Assalamualaikum wr.wb

Salam Hormat

Kami bersama tim telah memperbaiki dengan seksama dan hari ini menyerahkan kembali. Mohon maaf sebelumnya kami telah menambahkan anggota tim, berhubung beliau telah banyak membantu dalam penulisan dan perbaikan artikel. Adapun bentuk revisi terdapat pada komentar setiap halaman. Sekiranya masih ada yang kurang, kami tim penulis selalu siap memperbaiki.

Demikian atas perhatian disampaikan terima kasih

Hormat kami

Manokwari 17-1-2021

Ketua tim Penulis



Dr.Mahmud, S,Hut., M.Sc

Kepada Yth  
Mahmud

Mohon diperbaiki mengikuti panduan jurnal JITL DAN arahan dari reviewer, mohon masukan dari reviewer bisa di download. Terima kasih

Editor

JITL

# HUBUNGAN CURAH HUJAN TERHADAP LIMPASAN PERMUKAAN DAN SEDIMEN PADA BERBAGAI PENGGUNAAN LAHAN DI DAS ARUI, KABUPATEN MANOKWARI

Comment [U1]: Hasil Sedimen atau  
Sedimentasi maksudnya?

## (THE RELATIONSHIP OF RAINFALL ON SURFACE RUNOFF AND SEDIMENTS ON VARIOUS LAND USE IN ARUI WATERSHED, MANOKWARI REGENCY)

Oleh

Mahmud, Wahyudi Surianto Bataradewa, Heru Joko Budirianto,Mutakim,La Ode  
Muhlis

### ABSTRACT

Surface runoff and sediment are often underestimated in flood mitigation efforts. In fact, both of them in large quantities will cause silting and overflow of river water which has an impact on flooding. This study aims to determine the relationship of surface runoff and sediment on rainfall with SPSS 17 simple regression analysis. The results showed that the relationship between rainfall and runoff was only land use as significant more, while other uses were not significant, continued linearity test showing a linear line. The correlation test/closeness significance did not show a correlation(very weak) only on land use as a more which showed a fairly close correlation. While the relationship between rainfall and sediment showed an insignificant relationship, continued with the correlation significance test, it did not show a correlation(very weak). In the five land uses, the relationship between rainfall and surface runoff shows that there is not relationship. Thus, increasing rainfall does not necessarily increase sediment. Only land use for palm plantations has increased in area. The decrease in forest area is thought to increase illegal encroachment on limited production forests located around palm plantations.

*Keywords:* Arui watershed, land use, rainfall, sediment, surface runoff

### ABSTRAK

Limpasan permukaan dan sedimen seringkali diremehkan dalam upaya mitigasi banjir. Padahal keduanya jika dalam jumlah besar akan menyebabkan pedangkalan dan meluapnya air sungai yang berdampak banjir. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh limpasan permukaan dan sedimen terhadap curah hujan dengan analisis regresi sederhana SPSS 17. Hasil penelitian menunjukkan hubungan antara curah hujan dengan aliran permukaan hanya penggunaan lahan sebagai tegalan yang signifikan, sementara penggunaan lain tidak signifikan, dilanjutkan uji linieritas menujukan garis linier. Hasil uji signifikansi korelasi/keeratan tidak menunjukkan korelasi (sangat lemah) hanya pada penggunaan lahan sebagai tegalan yang menunjukkan korelasi yang cukup erat. Sementara hubungan antara curah hujan dengan sedimen menunjukkan hubungan yang tidak signifikan, dilanjutkan uji signifikansi korelasi tidak menunjukkan korelasi (sangat lemah). Pada lima penggunaan lahan hubungan keeratan curah hujan dengan limpasan permukaan menunjukkan semua tidak ada hubungan /hubungan sangat lemah. Dengan demikian semakin meningkatnya curah hujan tidak selalu meningkatkan sedimen. Hanya penggunaan lahan sebagai perkebunan kelapa sawit yang mengalami penambahan luas. Penurunan luas hutan diduga peningkatan perambahan liar pada hutan produksi terbatas yang berada disekitar perkebunan kelapa sawit.

Comment [U2]: Hasil sedimen?

Comment [U3]: Mana penyebab, mana akibat?

Comment [U4]: menunjukkan

Comment [U5]: Apa maksud kalimat ini?

Comment [U6]: Kalimat tidak jelas  
maksudnya

Comment [U7]: Apa kaitannya dengan  
kalimat sebelumnya?

**Kata kunci:** DAS Arui, penggunaan lahan, curah hujan, sedimen, limpasan permukaan

## I. PENDAHULUAN

DAS Arui termasuk DAS prioritas yang berada di Propinsi Papua Barat berdasarkan SK Menhut no. 328/Menhut-II/2009 dikategorikan DAS yang perlu segera mendapatkan prioritas penanganan (DAS dipulihkan). Adapun beberapa dampak DAS yang harus dipulihkan antara lain: kejadian banjir, tanah longsor, sedimentasi dan erosi yang dapat mengakibatkan terganggunya perekonomian dan tata kehidupan masyarakat. Menurut BPDAHL Remu Ransiki (2017) DAS Arui termasuk DAS yang harus dipulihkan ditandai dengan tingkat erosi yang tinggi, sedimen yang selalu meningkat, monitoring dan evaluasi DAS 2017 dengan nilai rendah dan terjadinya banjir tahun 2016. DAS Arui pernah terjadi banjir pada tahun 2014, 2016 dan 2017 sedang menjadi perhatian oleh Pemerintah Daerah dalam penanganannya. Menurut BPDAHL Remu Ransiki (2016) jenis banjir di DAS Arui termasuk banjir limpasan/aliran permukaan dan genangan yang menyebabkan kerusakan jembatan, rumah, jalan, pertanian dan perkebunan sawit.

Limpasan permukaan tanah dan sedimen menjadi bagian sangat penting dalam pengelolaan kawasan rawan banjir, mengingat limpasan permukaan dan sedimen menjadi ancaman yang serius. Penyebab banjir DAS Arui 2016 menurut (Mahmud *et al.*,2018) disebabkan diantaranya intensitas hujan tinggi yang menyebabkan limpasan permukaan, sedimentasi, meandering sungai, konversi hutan menjadi perkebunan kelapa sawit dan sempadan sungai yang seharusnya dilindungi menjadi areal kelapa sawit yang meningkatkan sedimen. Sebagaimana banjir di Kota Garut sub DAS Cimanuk tanggal 20 September 2016 disebabkan intensitas hujan tinggi dan sempadan sungai telah dialihfungsikan sebagai daerah pemukiman (Savitri dan Pramono.2017). Penelitian tentang dampak terhadap perubahan deforestasi dan degradasi tutupan lahan oleh pengaruh limpasan permukaan (Soplant & Silahooy,2012). Dampak pemanenan hutan pada limpasan permukaan tanah telah diselidiki selama 50 tahun terutama menggunakan percobaan DAS berpasangan (Guzha *et al.*,2015). Pemanenan hutan dapat secara signifikan mengubah aliran rendah musim kemarau, meningkatkan limpasan tahunan, memperbesar aliran puncak. (Alila *et al.*,2009). Sementara itu dampak perubahan penggunaan lahan di hulu DAS antara lain perubahan fluktuasi debit, sedimentasi dan limpasan permukaan (Masnang *et al.*,2014), peningkatan limpasan permukaan dan laju aliran puncak/banjir(Rahardian & Buchori.2016).

Aliran limpasan dapat terkonsentrasi menuju sungai dalam waktu singkat, sehingga meluap yang menyebabkan terjadinya banjir. Banjir di DAS Arui di perkebunan lebih 24 jam sementara di permukiman dan lahan pertanian hanya 5 jam. Wilayah Indonesia banjir limpasan sering terjadi dibandingkan dengan jenis banjir lainnya. Sebagaimana akhir-akhir ini di Kabupaten Klaten, Kediri dan Madiun, dan yang banjir kurang sehari yang disebabkan rusaknya tanggul sungai dan meluapnya sungai. Sebagai dampak limpasan permukaan yang berlebih terkadang tanggul sungai/badan sungai menjadi terikis dan longsor akibatnya banjir pada penggunaan lahan seperti: sawah, pemukiman dan perkebunan.

Penggunaan lahan yang berlebih dan tidak menerapkan konservasi tanah berdampak pada peningkatan limpasan permukaan mengingat pada lahan yang cenderung padat, infiltrasi air akan cenderung menurun dibandingkan pada tanah yang gembur. Dampak penggunaan lahan terhadap aliran permukaan dan sedimen hanya terbatas pada bekas tebangan (Wagenbrenner *et al.*,2016) pada hutan yang telah diseleksi (Suryatmojo, 2015). Dampak penggunaan lahan pada aliran permukaan dan erosi tanah di DAS Hilkot (Zokaib & Naser, 2011), menganalisis korelasi antara curah hujan dengan infiltrasi, erosi, limpasan, karakteristik sedimen di bawah berbagai jenis vegetasi (Zhang *et al.*,2014; Worman *et*

**Comment [U8]:** Belum menunjukkan latar belakang yang jelas tentang penelitian, sehingga belum menunjukkan apa keterkaitan tujuan dengan latar belakang penelitian.

**Comment [U9]:** Kalimat tidak jelas, banyak pengulangan kata, mana subyek predikat obyek tidak urut sehingga mudah dipahami

**Comment [U10]:** menjadi

**Comment [U11]:** bukan perubahan deforestasi, tetapi deforestasi.

**Comment [U12]:** Kalimat tidak selesai....bagaimana atau apa dampaknya?

**Comment [U13]:** Siapa yang menganalisis bagaimana hasilnya?

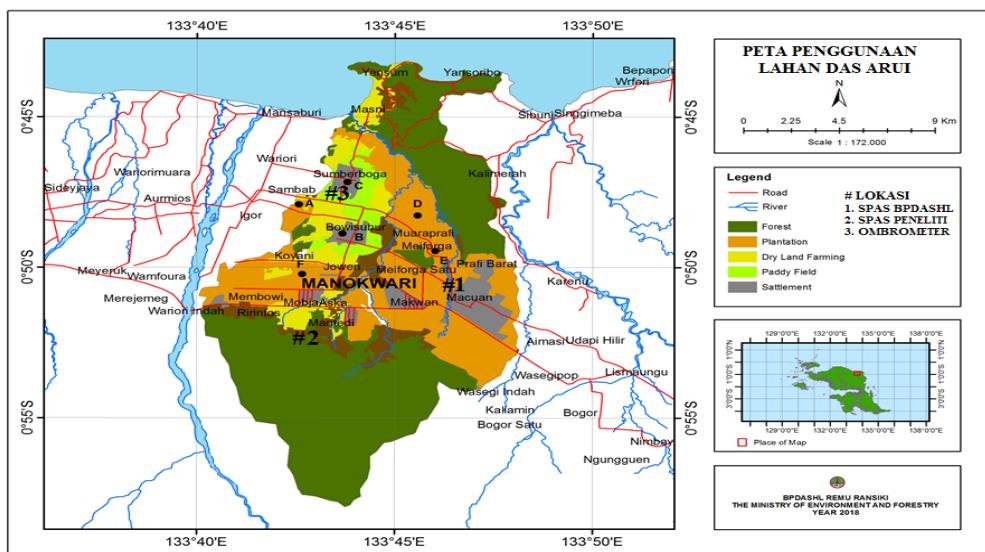
*et al.*, 2017). Sementara itu limpasan permukaan memainkan peran kunci dalam aplikasi teknis dan spesifik seperti strategi regulasi untuk tenaga air (Hamududu & Killingtveit, 2012; Korpas *et al.*, 2013).

Setelah program transmigrasi awal tahun 1980 di DAS Arui terjadi perubahan besar penggunaan lahan yang tadinya hutan menjadi penggunaan lahan seperti: sawah, perkebunan, tegalan, pemukiman dan areal penggunaan lain. Penggunaan lahan tersebut didominasi tipe tanah podsolik merah kuning dan alluvial. Alih fungsi hutan menjadi penggunaan lai dalam suatu kawasan besar akan menurunkan fungsi hidrologi DAS yang berdampak meningkatkan limpasan dan sedimen di sungai. Demikian juga diduga terdapat pengaruh curah hujan terhadap berbagai penggunaan lahan terhadap sedimen dan limpasan permukaan pada tipe tanah yang berbeda. Oleh karena itu penting mengetahui hubungan limpasan permukaan dan sedimen terhadap curah hujan pada berbagai penggunaan lahan dengan tipe tanah podsolik merah kuning dan aluvial.

## **II. METODE PENELITIAN**

## A. Waktu dan Tempat

Penelitian telah dilakukan selama 1 tahun mulai Maret 2018 sampai Februari 2019. Lokasi penelitian di Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Hutan Lindung Remu Ransiki, Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (PDAS) Fahutan UGM, Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian UGM dan kawasan DAS Arui Kabupaten Manokwari Propinsi Papua Barat. DAS Arui secara geografis terletak pada  $0^{\circ} 43' LS$  –  $0^{\circ} 57' LS$  dan  $133^{\circ} 40' BT$  –  $133^{\circ} 48' BT$  (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi peneltian.

## B. Bahan dan Alat

Sebagai alat dalam penelitian bahan adalah: plotpenelitian, drum/ jerigen besar 50 L, cangkul, skop, gergaji, peta administrasi 1:150.000 dan peta penggunaan lahan 1:172.000 kawasan DAS Arui. Peralatan lain yang digunakan diantaranya: ombrometer, meteran, papan kayu, stopwatch atau arloji, linggis,cangkul, skop, oven pengering, *Global Positioning System(GPS)*, kalkulator, komputer dengan *Microsoft Excel* dan printer.

**Comment [U14]:** Ini jenis tanah, bukan penggunaan lahan

**Comment [U15]:** Kalimat!.....CH tidak berpengaruh terhadap penggunaan lahan

**Comment [S16]:** Apa aliran permukaan dan sedimen berpengaruh terhadap curah hujan?

**Comment [U17]:** Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah;...

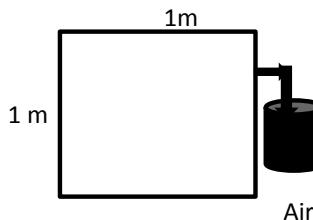
Sementara bahan yang digunakan antara lain adalah air, sedimen, kertas saring (Whatman tipe 934-AH dengan ukuran pori =  $1.5\mu\text{m}$  dan diameter 55 mm).

### C. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder yang diperoleh melalui pengamatan dilapangan, sedangkan data sekunder BPDAS Remu Ransiki. Data lapangan terdiri atas: curah hujan, sifat fisik & kimia tanah, sedimen, limpasan permukaan pada hutan di DAS pada lima penggunaan lahan jenis tanah podsilik merah kuning dan aluvial.

1. Pengukuran sifat fisik dan kimia tanah diambil secara purposif untuk menentukan tingkat kesuburan tanah. Analisis di laboratorium antara lain: tekstur tanah, pH, permeabilitas, Nitrogen total (ppm), P total (ppm), K total (ppm),  $\text{P}_2\text{O}_5\text{HCl}$  25 % (mg/100g<sup>-1</sup> (tersedia),  $\text{K}_2\text{O}\text{HCl}$  25 % (mg/100g<sup>-1</sup> (tersedia), Bahan organik (C %), dan sedimen.

2. Data aliran permukaan tanah dan sedimen diperoleh dengan membuat plot kecil ukuran 1 x 1 m (Gambar 2). Pengukuran aliran permukaan dan sedimen dibuat sebanyak lima plot dengan waktu kejadian sebanyak 30 hujan dengan menggunakan ombrometer diletakkan di lokasi penelitian. Sedimen diperoleh setelah kertas saring di oven dengan suhu 110°C dan ditimbang massa sedimen yang melekat pada kertas saring. Besar aliran permukaan tanah diperoleh dengan menampung air dengan drum/jerigen volume 50 L kemudian dicatat volume air yang tertampung untuk setiap kejadian limpasan permukaan. Limpasan permukaan diperoleh dari volume air dibagi luas plot ukur limpasan permukaan dan sedimen ( $1 \text{ m}^2$ ).



Gambar 2. Plot ukur limpasan permukaan dan sedimen

3. Data penggunaan lahan yang dikumpulkan dianalisis perubahan alih guna lahan yang terjadi selama 4 tahun pada DAS Arui.

Untuk mengetahui pengaruh curah hujan terhadap limpasan permukaan dan sedimen pada lima penggunaan lahan digunakan analisis regresi sederhana dengan SPSS 17, sementara uji signifikansi korelasi/keeratan (Tabel 1)

Tabel 1. Kriteria nilai koefisien korelasi

Nilai Koefisien Korelasi	Kriteria
0	Tidak ada korelasi
> 0 – 0,25	Korelasi sangat lemah
> 0,25 – 0,50	Korelasi cukup
> 0,50 – 0,75	Korelasi kuat
> 0,75 – 0,99	Korelasi sangat kuat
1	Korelasi sempurna

Sumber: Sarwono, 2006

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

**Comment [S18]:** Harus dimulai dari penyusunan setting penelitiannya bagaimana data yang akan diamati apa saja yang disesuaikan dengan tujuan

**Comment [U19]:** Apakah plot di buat di berbagai penggunaan lahan?...berapa ulang tiap jenis penggunaan lahan.

**Comment [U20]:** Apakah data aliran permukaan dan sedimen dari plot dikumpulkan dari berbagai penggunaan lahan?

Limpasan permukaan merupakan semua air yang mengalir di permukaan tanah kearah lebih rendah seperti: cekungan, sungai, danau, situs, waduk dan laut. Bentuk, jumlah dan distribusi limpasan inilah yang paling penting sebagai penyebab erosi, sedimentasi dan banjir. Apabila impasan permukaan semakin sedikit maka air yang dapat di serap oleh tanah semakin kecil, akibatnya semakin besar jumlah curah hujan yang menjadi aliran air (Soplantit dan Silahooy, 2012). Aliran sungai akan semakin rendah di musim kemarau karena pasokan air bawah permukaan berkurang sebaliknya di musim hujan semakin tinggi aliran air yang bisa menyebabkan banjir.

**Comment [U21]:** Apa yang dimaksud bentuk limpasan?

#### A. Curah Hujan Terhadap limpasan Permukaan

Limpasan permukaan pada lima penggunaan lahan tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Curah hujan dan limpasan permukaan tanah

Curah Hujan (mm)	Limpasan permukaan (mm)				
	Hutan	Tegalan	Perkebunan	Pemukiman	Sawah
55,26	3	10	2	1,5	2,1
65,79	7	10	6,5	10	6
26,32	12	13	18	11	20
13,16	20	10	18	19	12
17,10	17	10	15	15	14
13,16	7,5	12	14	17	17,5
19,74	1,2	1	4	3	1
14,47	2	10	10	20	20
16,32	1	1	5	5	1,5
13,16	3	3	2	2,5	2,5
14,47	2,5	5	2	6	4
46,05	2,5	10	3,5	3	3
26,32	1,7	9,5	18,5	5,5	5
14,47	2,5	3	5	10	14
34,21	10	10	20	3	2
13,68	2,5	9,5	2,5	4	3
28,95	8,5	9	1,1	5	9
97,37	8,5	9,5	14	12,5	13
39,47	11	9,7	5	1,5	5
784,48	162,5	200,8	261,47	247,45	217,1
5,53	0,54	3,25	0,52	0,6	0,6
5,26	0,22	1,5	1,7	2,25	1,1
26,32	4	4	6	2	2,0
13,16	3	0,6	5	2,1	4,0
19,74	4	10	5	9	0,7
13,16	5	1,5	8	13	3
39,47	1,1	6,5	21,4	22	21
26,32	0,5	8	0,75	13	0,6
39,47	18	10	21	20	20
20,00	2	1,5	11	9	8
26,149333	5,417	6,924137 9	8,7156667	8,5327586	7,2367

Sumber: Pengolahan data primer, 2018

Tabel 2 jumlah limpasan permukaan terbesar terjadi pada penggunaan lahan perkebunan (8,72 mm), sedangkan yang terendah pada tegalan (5,42 mm). Peningkatan limpasan permukaan di perkebunan diduga karena lahan perkebunan sawit kosong tumbuhan penutup tanah. Demikian juga lahan perkebunan dengan jenis tanah podsolik

**Comment [U22]:** Apa maksud kalimat ini?....serapan tanah yang makin sedikit, limpasan permukaan makin besar.....kalimatnya tidak jelas mana sebab mana akibat  
Gunakan istilah yang sama .....limpasa atau aliran?

**Comment [U23]:** Apa kaitannya dengan kalimat sebelumnya?...tidak nyambung dengan kalimat sebelumnya!

**Comment [U24]:** Apakah data ini berasal dari plot pengamatan aliran permukaan?  
Jika ya, maka di metode harus ada info tentang plot pengamatan AP di berbagai penggunaan lahan.

**Comment [S25]:** Ini untuk luas lahan berapa m<sup>2</sup> atau berapa ha?

merah kuning memiliki karakteristik unsur hara dan bahan organik rendah menyebabkan hanya sedikit air tersimpan dan cenderung air menjadi limpasan. Daun dan pelepasan sawit hanya ditumpuk pada tempat tertentu, padahal kalau daun dan pelepasan ditebar pada seluruh permukaan tanah akan mampu mengurangi limpasan permukaan dan menambah bahan organik. Menurut Abari *et al.* (2017) kehadiran bahan organik di hutan, seperti lapisan serasah dan serpihan kayu, sangat penting dalam mencegah pelepasan tanah, memberikan kekasaran permukaan dan mengurangi aliran permukaan serta penurunan pergerakan partikel tanah. Dengan demikian limpasan permukaan berkurang dalam areal sangat luas akan mengurangi air yang masuk ke sungai. Sungai tidak menjadi cepat penuh, karena jika air cepat penuh sementara daya tampung tidak cukup tentu akan meluap yang berdampak banjir, berikut analisis regresi, korelasi, linieritas dan normalitas (Tabel 3).

Tabel 3. Rekapitulasi analisis regresi, korelasi, regresi, korelasi, linieritas dan normalitas

Penggunaan lahan	Persamaan regresi	Regresi	Korelasi (%)	Linieritas	Normalitas
Sawah	$y = 5,675 + 0,06x$	0,362 (tidak signifikan)	17,3 (sangat lemah)	0,762 (linier)	0,00001 (tidak normal)
Perkebunan	$y = 7,125 + 0,06x$	0,357 (tidak signifikan)	17,4 (sangat lemah)	0,589 (linier)	0,001 (tidak normal)
Tegalan	$y = 4,329 + 0,09x$	0,012 (signifikan)	45,2 (cukup)	0,886 (linier)	0,12 (normal)
Pemukiman	$y = 7,56 + 0,03x$	0,601 (tidak signifikan)	12,1 (sangat lemah)	0,883 (linier)	0,033 (tidak normal)
Hutan	$y = 3,870 + 0,06x$	0,256 (tidak signifikan)	21,4 (sangat lemah)	0,754 (linier)	0,000 (tidak normal)

Sumber: Pengolahan data primer, 2019

Berdasarkan Tabel 3 hanya pada penggunaan lahan sebagai tegalan yang menujukan sebaran normal sedangkan yang lain tidak menyebar secara normal. Hubungan antara curah hujan dengan limpasan permukaan pada lima penggunaan lahan melalui analisis regresi hanya penggunaan lahan sebagai tegalan yang signifikan, sementara penggunaan lain tidak signifikan, dilanjutkan uji linieritas garis regresi menujukan garis linier. Hasil uji signifikansi korelasi/keeratan, tidak menunjukkan korelasi (sangat lemah) hanya pada penggunaan lahan sebagai tegalan yang menunjukkan korelasi yang cukup. Dengan demikian semakin meningkatnya curah hujan tidak selalu meningkatkan limpasan permukaan pada penggunaan lahan sebagai sawah, perkebunan, pemukiman dan hutan. Sementara itu hanya penggunaan lahan sebagai tegalan dengan meningkatnya curah hujan berpengaruh terhadap limpasan permukaan. Padahal tegalan dengan jenis tanah aluvial mudah menyerap air saat hujan untuk meniadakan limpasan permukaan. Jenis tanah aluvial berkarakteristik kaya akan bahan mineral, mudah diolah, kandungan organik tinggi dan relatif subur, sehingga mudah menyerap air. Akan tetapi sedikit berbeda berdasarkan sifat kimia dan fisik tanah Tabel 4.

**Comment [U26]:** Apa kaitan kandungan unsur hara terhadap limpasan permukaan?...jelaskan!

**Comment [U27]:** Sifat serasah kelapa sawit yang besar berduri, tidak memungkinkan untuk di sebar di seluruh permukaan tanah, harus dikomposkan dulu. Perbaiki alasannya!  
Serasah sawit biasanya ditumpuk di gawang mati.

**Comment [U28]:** Dalam persamaan regresi X dan Y itu apa?, harus ada penjelasan....semua angka cukup 2 desimal saja.

**Comment [U29]:** hapus

Tabel 4. Sifat kimia dan fisik tanah

Peruntukan lahan	Kadar lengas (%)	pH (1:5) (H <sub>2</sub> O)	BO (%)	N total (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Olsen tersedia (ppm)	K tersedia (mg100g-1)	Struktur	Tekstur	Permeabilitas (cm/jam)
Hutan	60,06	6,98 (netral)	2,41 (sedang)	0,11 (rendah)	60 (sangat tinggi)	14 (rendah)	Granular	Liat berdebu	0,34 (rendah)
Tegalan	47,65	4,78 (agak masam)	3,45 (sedang)	0,29 (sedang)	12 (sedang)	13 (rendah)	Granular	Liat berdebu	1,14 agak (rendah)
Perkebunan	48,39	4,35 (agak masam)	2,59 (sedang)	0,24 (sedang)	13 (sedang)	19 (rendah)	Remah	Liat berdebu	0,37 (rendah)
Pemukiman	43,80	4,913(aga k masam)	2,33 (sedang)	0,44 (sedang)	90 ( sangat tinggi)	13(rendah)	Remah	Liat berdebu	2,26( agak rendah)
Sawah	50,43	5,79 (agak masam)	1,78 (rendah)	0,37 (sedang)	11 (sedang)	14 (rendah)	Granular	Liat berdebu	1,25 (agak rendah)

Sumber:Laboratorium Fakultas Pertanian UGM,2019

Berdasarkan Tabel 4 pada peruntukan lahan sebagai hutan dan perkebunan dengan tipe tanah podsolik merah kuning bahan organik sedang, N total rendah dan sedang, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>tersediasedang dan sangat tinggi, pH agak asam sampai netral serta K tersedia rendah,adapun penyebaran tipe tanah. Sifat kimia tersebut didominasi sedang, berbeda dengan karakteristik umum dari tipe tanah podsolik merah kuning yakni pH yang asam, bahan organik dan unsur hara yang rendah. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh curah hujan yang relatif tinggi pada kawasan DAS Arui, hewan sapi dan babi yang dilepas liar di perkebunan dan hutan serta serasah dari pohon dan perkebunan yang cepat terdekomposisi sehingga menambah kesuburan tanah. Sementara itu karakteristik fisik tanah didominasi granular dan remah, tekstur liat berdebu dan permeabilitas agak rendah sampai rendah. Sifat tersebut memudahkan tanah untuk diolah dan kemampuan menyerap air relatif tinggi. Demikian juga pada peruntukan lahan sebagai tegalan, pemukiman dan sawah dengan tipe tanah aluvial bahan organik rendah dan sedang, N total sedang, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>tersediasedang dan sangat tinggi, pH agak asam serta K tersedia rendah. Sependapat dengan hasil penelitian menurut Kurniawan et al.(2021) bahwa sifat kimia tanah pada tegalan termasuk ke dalam kategori rendah.Karakteristik kimia tersebut didominasi sedang, berbeda dengan karakteristik umum dari tipe tanah aluvial yakni kaya akan bahan organik dan relatif subur. Karakteristik yang berbeda ini disebabkan oleh usaha tani yang semakin intensif tanpa konservasi tanah, sehingga terjadi penurunan kesuburan tanah dan peningkatan limpasan permukaan.

Limpasan permukaan yang semakin besar pada tegalan diduga peningkatan usaha tani yang memadatkan tanah dan berada sekitar pemukiman, sehingga hanya sedikit air yang terserap dalam tanah dan cenderung air mengalir di permukaan. Menurut Soplanit dan Silahooy(2012) perubahan penggunaan lahan pada DAS telah berdampak terhadap debit aliran tahunan rata-rata, limpasan permukaan, aliran dasar dan limpasan bawah permukaan. Akan tetapi jika hujan cukup lama, sementara tanah telah jenuh air akan

**Comment [U30]:** Apa kaitan pengamatan sifat2 kimia tanah terhadap aliran permukaan dan sedimen?

**Comment [U31]:** Apa kaitan sifat2 tanah terhadap aliran permukaan dan hasil sedimen?

**Comment [U32]:** Apa kaitan kesuburan tanah terhadap aliran permukaan?. Apakah ada referensi yang menyebutkan demikian? apakah ada pengamatan pengaruh tersebut dalam penelitian ini? Pengamatan terhadap sifat2 fisik tanah lebih berkaitan terhadap AP dan sedimentasi.

menjadi limpasan permukaan baik pada sawah, perkebunan, pemukiman, hutan maupun tegalan. Selain itu curah hujan yang berpengaruh signifikan terhadap penggunaan lahan sebagai tegalan dimungkinkan karena tegalan di dominasi semak belukar terdiri dari: *Imperata cylindrica* dan *Piper aduncum*. Tegalan secara umum pada masyarakat Papua merupakan bekas ladang berpindah menjadikan lahan yang tidak terawat, terbuka dan sebagai tempat hewan mencari makan. Sementara bagi masyarakat transmigrasi tegalan berada di belakang rumah yang agak terawat, berpagar tanaman hidup dengan jenis tanaman musiman dan tahunan.

Daerah dengan permukaan tanah yang cenderung terbuka/tanpa vegetasi tidak ada penghalang bagi air untuk melewati permukaan tersebut, sehingga air mudah menjadi limpasan permukaan. Sependapat dengan Rahardian dan Buchori (2016) perubahan penggunaan lahan dari lahan vegetasi menjadi kawasan terbangun menyebabkan limpasan permukaan semakin tinggi sehingga berperan dalam peningkatan laju aliran puncak. Selain itu bentuk DAS Arui akan berpengaruh terhadap jumlah limpasan permukaan dan sedimen.

Menurut Paimin dkk. (2012) jumlah dan waktu air mengalir ke outlet dipengaruhi antara lain bentuk DAS. DAS semakin bulat berarti semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk mencapai outlet dan semakin besar fluktuasi banjir terjadi. Sebaliknya DAS semakin lonjong aliran air semakin lama menuju outlet. Demikian pula menurut Wirosoedarmo *et al.* (2010) nilai debit puncak banjir yang relatif kecil dengan waktu banjir puncak yang relatif panjang apabila bentuk DAS memanjang. Bentuk DAS lebih bulat, banyak kelokan dan jika sungai lebih dangkal maka ketika curah hujan tinggi limpasan akan mudah ditahan yang berdampak genangan. Namun jika bentuk DAS lebih bulat meskipun curah hujan tinggi tetapi tidak ada kelokan sungai dan sungai relatif dalam maka air akan mudah mengalir/tidak berhenti untuk sampai laut. Bentuk DAS membulat jika terjadi perubahan penggunaan lahan menyebabkan debit puncak akan lebih besar, relatif cepat banjir dan menurunkan kualitas air (Wirosoedarmo *et al.*, 2010).

Penggunaan lahan sawah yang cenderung terbuka, akan tetapi ada penyekat-penyekat (guludan) yang menghalangi laju aliran permukaan. Tanah sawah merupakan tanah yang sangat penting di Indonesia karena merupakan sumber daya alam yang utama dalam produksi beras. Menurut Handoko,*et al.* (2016) lahan sawah merupakan lahan yang sangat potensial untuk produksi tanaman semusim. Saat ini keberadaan tanah-tanah sawah subur berirrigasi terancam oleh gencarnya pembangunan kawasan industry, perluasan kota (perumahan) dan dikonservasikan untuk kegiatan bukan pertanian. Sebagaimana luas lahan sawah Indonesia pada tahun 1993 sekitar 8,50 juta ha, sedangkan pada tahun 2000 luasnya menurun menjadi sekitar 7,79 juta ha.

## B. Curah hujan terhadap Sedimen

Sedimen salah satu bagian penting dan merupakan luaran dalam proses DAS. Banyak sedikit sedimen menjadi indikator DAS, sehingga jika berlebihan dapat menimbulkan kedangkalan sungai, situ, waduk dan badan air lainnya. Sedimen dalam jumlah besar apabila terjadi hujan dengan intensitas tinggi akan memenuhi sungai-sungai yang dangkal

**Comment [U33]:** Ada pengamatan/ data tentang hal ini?

**Comment [U34]:** Curah hujan tidak berpengaruh terhadap penggunaan lahan, tetapi terhadap AP.

**Comment [U35]:** Apa kaitannya dg AP?

**Comment [U36]:** Ini terjadi di penelitian anda?

**Comment [U37]:** Penelitian anda skala plot atau skala DAS. Dalam metode anda penelitian skala plot, apa pengaruh bentuk DAS

**Comment [U38]:** Apakah anda mengamati pengaruh bentuk DAS terhadap aliran permukaan yang anda amati dalam skala plot?

**Comment [U39]:** Dikonservasi, berarti bertahan tetap sebagai sawah, bukan menjadi lahan non pertanian

**Comment [U40]:** Ini hasil penelitian anda atau hasil kajian?. Jika hasil kajian, apa kaitannya dengan penelitian anda?

**Comment [U41]:** pendangkalan

tersebut dengan demikian air akan meluap dan terjadilah bencana banjir. Sedimen pada lima penggunaan lahan tercantum Tabel 5.

Tabel 5. Sedimen dan curah hujan pada lima penggunaan lahan

Curah hujan (mm)	Sedimen (g)				
	Sawah	Perkebunan	Tegalan	Pemukiman	Hutan
5,526	1,2	0,9	4,5	0,4	0,6
5,263	1,2	1,6	1,02	1,2	0,2
26,316	12,55	202,16	12	4,64	63,27
13,158	30,25	83,8	7,3	12	112,57
19,737	4,02	30,95	21,51	19,25	22,59
13,158	5	51,51	4,35	31,11	24,38
6,579	5,53	15,05	8,26	7,18	17,66
39,474	36,68	172,08	34,57	60,52	21,82
26,316	11,34	15,86	11,88	97,75	7,6
39,474	36,68	80,22	25,57	83,3	13,37
20	9,4	12,64	12,75	12,91	8,86
55,263	8,42	9,03	19,38	12,75	13,67
65,789	43,72	7,1	8,45	8,28	13,59
26,316	19,36	14,02	42,75	9,13	22,68
13,158	35,39	66,17	70,4	72,53	19,78
17,105	42,77	152,48	19,84	70,42	15,24
13,158	109,7	20,59	22,73	84,09	10,24
19,737	5,21	29,33	7,42	17,34	6,51
14,474	36,61	33,87	16,35	69,99	43,88
16,316	39,64	47,56	23,27	51,11	5,1
13,158	40,68	19,22	18,32	16,05	12,29
14,474	21,8	15,28	14,03	19,8	13,85
46,053	10,02	16,38	15,48	6,94	10,99
26,316	44,9	36,8	34,55	42,04	105,59
14,474	172,03	48,18	46,03	10,23	18,01
34,211	52,95	49,2	9,96	10,39	9,57
13,684	26,95	26,72	17,01	18,17	5,48
28,947	28,09	13,55	15,72	13,87	16,56
97,368	19,31	7,71	17,62	10,66	8,24
39,474	38	15,26	19,23	4,08	25,96
Jumlah	949,4	1295,22	582,25	878,13	670,15
784,476	7				
Rataan	31,64	43,174	19,408	29,271	22,3383
26,1492	9				

Sumber: Pengolahan data primer, 2018

Tabel 5 menunjukkan sedimen terbesar pada penggunaan lahan perkebunan (43,174 g), sedangkan yang terendah tegalan (19,41 g). Peningkatan sedimen diduga semakin besarnya air limpasan yang didalamnya terkandung sedimen. Lahan perkebunan pada jenis tanah

**Comment [U42]:** kalimat ini tidak jelas mana sebab mana akibat. Sedimen dulu atau hujan dulu?.

**Comment [U43]:** Data sedimen ini hasil dari penelitian plot tiap penggunaan lahan?  
Jika iya, di metode tidak disebut pengamatan plot untuk hasil sedimen di tiap penggunaan lahan  
Banyaknya sedimen dg satuan gram, dari luas lahan berapa ha atau m<sup>2</sup>?

**Comment [U44]:** Hubungkan saja dengan aliran permukaan, bagaimana hasilnya

podsolik merah kuning dengan sifat tanah kandungan bahan organik dan unsur hara yang relatif rendah, jika sedimen dan limpasan permukaan besar akan semakin menurunkan produktifitas lahan. Luas tanah podsolik merah kuning 40,1% dari wilayah DAS Arui dengan sifat tekstur lempung, kejemuhan unsur basa seperti K, Ca, dan Mg rendah sehingga memadai jika untuk tanaman tahunan seperti kelapa sawit. Disamping podsolik merah kuning bahan organik rendah, hanya terdapat di permukaan tanah dan penyimpanan air sangat rendah, sehingga mudah mengalami kekeringan. Beberapa lokasi perkebunan kelapa sawit telah memasuki siklus kedua diduga membuka lahan dengan tebas bakar untuk penanaman bibit kelapa sawit memicu sedimen tinggi di dasar sungai. Sedimen (partikel tanah) atau bagian dari material yang diangkut oleh air dari lokasi yang tererosi dan memasuki air.

Menurut Mueller *et al.* (2009) perubahan penggunaan lahan memiliki dampak yang lebih besar pada hasil sedimen daripada perubahan iklim. Kerusakan oleh erosi tanah terjadi dalam bentuk kerusakan sifat kimia dan fisik tanah seperti: kehilangan unsur hara, peningkatan kepadatan dan ketahanan penetrasi tanah, penurunan kapasitas infiltrasi serta kemampuan tanah dalam menahan air (Arsyad, 2010). Penebangan hutan untuk dijadikan lahan perkebunan belum dapat dikatakan aman, begitu juga tebang pilih. Tebang pilih telah menurunkan tutupan kanopi hutan dan secara signifikan mempengaruhi limpasan permukaan dan hasil sedimen(Abari *et al.*,2017). Tanaman perkebunan mempunyai sifat yang berbeda dengan tanaman kehutanan. Kekuatan tanaman perkebunan dalam menahan air hujan tidak sebesar kekuatan tanaman kehutanan yang biasanya telah berumur puluhan tahun dengan akar yang menghunjam jauh ke dalam tanah. Oleh karena itu risiko tanah longsor maupun banjir masih menjadi ancaman pada areal perkebunan. Berikut hasil regresi, korelasi,linieritas dan normalitas dari regresi linier sederhana, sementara uji secara lengkap terdapat dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi analisis regresi, korelasi, regresi, korelasi, linieritas dan normalitas

Penggunaan lahan	Persamaan regresi	Regresi	Korelasi (%)	Deviation from linierity	Normalitas
Sawah	$y=34,833-0,122x$	0,712 (tidak signifikan)	7,0(sangat lemah)	0,903 (linier)	0,001 (tidak normal)
Perkebunan	$y= 47,281-0,157x$	0,744(tidak signifikan)	6,2(sangat lemah)	0,840 (linier)	0,000(tidak normal)
Tegalan	$y=19,39 + 0,001x$	0,995 (tidak signifikan)	0,1(sangat lemah)	0,992 (linier)	0,005(tidak normal)
Pemukiman	$y= 34,09 - 0,184 x$	0,511 (tidak signifikan)	12,5(sangat lemah)	0,930 (linier)	0,000(tidak normal)
Hutan	$y= 25,44 - 0,119 x$	0,642 (tidak signifikan)	8,9(sangat lemah)	0,976 (linier)	0,000(tidak normal)

Sumber: Pengolahan data primer,2019

Berdasarkan Tabel 6 ternyata semua menyebar secara tidak normal. Hubungan antara curah hujan dengan sedimen pada lima penggunaan lahan melalui analisis regresi semua menunjukkan hubungan yang tidak signifikan, dilanjutkan uji linieritas garis regresi menunjukkan garis linier. Sementara itu hasil uji signifikansi korelasi tidak menunjukkan

**Comment [U45]:** Bagaimana hasil actual penelitian anda?

**Comment [U46]:** Penelitian anda pada sk DAS atau plot?, bagaimana kaitannya dengan skla DAS, dalam metode belum dijelaskan.

**Comment [U47]:** X dan y itu apa? Harus ada keterangan  
Tdk diketahui regresi dan korelasi hubungan antara apa dengan apa?

korelasi (sangat lemah). Dengan demikian semakin meningkatnya curah hujan tidak selalu meningkatkan sedimen. Akan tetapi nilai yang paling rendah signifikansinya/paling berpengaruh adalah penggunaan lahan sebagai pemukiman.

Sedimen terbesar di pemukiman diduga karena pemukiman didominasi lahan yang terbuka, permukaan tanah kosong dari vegetasi, hampir semua rumput dicabut, tanah yang diperkeras sehingga air hujan memudahkan partikel tanah terbawa dan mengalir bersama aliran permukaan. Saat musim penghujan tanah mudah jenuh, apabila tanah terbuka aliran permukaan mudah mengalir dan membawa partikel sedimen dari pada tanah yang penuh vegetasi. Intensitas hujan tinggi hampir semua air mengalir dipermukaan tanah, apalagi sebelumnya terjadi hujan, sehingga hanya sedikit air terserap kedalam tanah. Menurut Li & Gao (2015) curah hujan mempunyai dampak yang signifikan terhadap aliran permukaan daripada hasil sedimen.

Akan tetapi pada sawah secara umum terbuka saat musim kemarau cenderung kering dan tidak ada penutup tanah, jika turun hujan maka agregat tanah akan mudah terlepas dan berpindah/terendapkan. Umumnya musim penghujan memiliki pengaruh pada perpindahan sedimen, karena agregat tanah yang terlepas akan terbawa oleh air. Saat hujan dengan intensitas tinggi cenderung air akan menggerus permukaan tanah yang terbuka jika permukaan tanah kosong dari vegetasi, sehingga hanya penggunaan sawah yang berpengaruh signifikan terhadap curah hujan. Sisi lain walaupun daerah tertutupi vegetasi akan tetapi permukaan tanah telah jenuh akan mudah menjadi aliran permukaan yang terkadang membawa sedimen.

Akan tetapi musim kemarau walaupun terdapat hujan, tanah tidak mudah jenuh sehingga banyak air yang terserap kedalam tanah, aliran permukaan dan partikel sedimen yang hanyut relatif sedikit. Salah satu faktor terpenting yang menyebabkan perbedaan jumlah sedimen yang terangkut adalah variasi musiman (Abari et al., 2017). Peningkatan sedimen akan turut berpengaruh terhadap kualitas air. Penurunan kualitas air sungai dapat terjadi akibat erosi. Selain akan meningkatnya kandungan gan tipe penggunaan lain. Risiko penebangan hutan untuk dijadikan lahan zat padat tersuspensi dalam air sungai sebagai akibat dari sedimentasi, juga akan diikuti oleh meningkatnya kesuburan air dengan meningkatnya kandungan hara dalam air sungai. Sedimen yang meningkat menyebabkan pendangkalan dasar sungai yang berdampak menurunkan daya tampung air, sehingga antrian air semakin banyak yang menyebabkan banjir.

Tanaman perkebunan mempunyai karakteristik yang berbeda dengan tumbuhan hutan/ tanaman kehutanan. Kekuatan tanaman perkebunan dalam menahan air hujan tidak sebesar kekuatan tanaman kehutanan yang biasanya telah berumur puluhan/ratusan tahun dengan akar yang menghunjam jauh ke dalam tanah, oleh karena itu risiko longsor maupun banjir masih menjadi ancaman. Perubahan lahan telah mempengaruhi siklus hidrologi alami dimana air hujan yang tadinya dapat disimpan lebih lama di dalam tanah telah diubah menjadi aliran permukaan yang langsung dibuang ke laut. Semakin banyak air yang terbuang langsung ke laut semakin sedikit air yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan kehidupan manusia.

**Comment [U48]:** Nilai apa? Pengaruh apa?...kalimat tidak lengkap subyek predikatnya, sehingga tdk jelas

**Comment [U49]:** Tabel 6 tidak menunjukkan bahwa pemukiman menghasilkan sedimen terbesar

**Comment [U50]:** Hanya proses erosi, aliran permukaan perannya hanya sebagai pembawa?

**Comment [U51]:** Perlu dijelaskan secara detil bagaimana proses erosi dan sedimentasi yang besar di pemukiman

**Comment [U52]:** Padavlahan sawah cenderung tidak terjadi erosi akibat hujan, karena lahan umumnya datar oleh penterasan, kehilangan sedimen yang besar lahan sawah umumnya terjadi saat olah tanah jika pematang tidak ditutup.

**Comment [U53]:** Musim kemarau tidak ada hujan

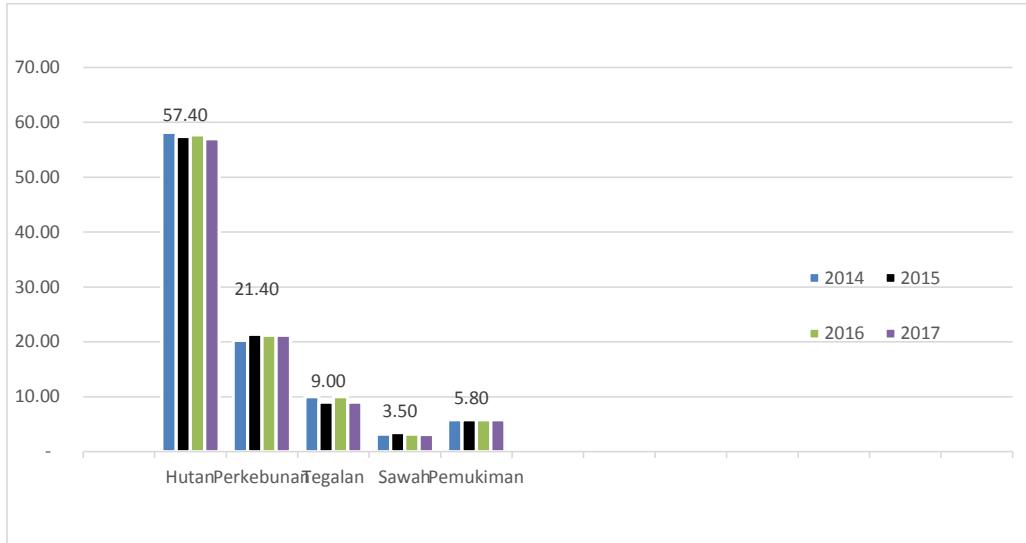
**Comment [U54]:** Bagaimana pengaruhnya...apa kaitan dengan penelitian anda?

**Comment [U55]:** Kalimat ini apa maksudnya?

**Comment [U56]:** Apa maksud kalimat ini?

### C. Perubahan penggunaan lahan

Perubahan secara drastis penggunaan lahan menjadi bukan hutan khususnya di kawasan di DAS Arui sejak dibukanya program **transmigrasi** pada tahun 1980. Adapun perubahan penggunaan lahan selama empat tahun terakhir Gambar 3.



Sumber : Pengolahan data sekunder peta penggunaan lahan DAS Arui, 2014-2017

Gambar 3. Persentasi perubahan penggunaan lahan

Berdasarkan Gambar 3 dan Tabel 7 menunjukkan perubahan luasan penggunaan lahan cenderung berubah, hanya hutan yang paling drastis berubah. Penurunan luasan hutan (-1,2%) diduga peningkatan perambahan liar pada Hutan Produksi Terbatas (HPT) yang berada disekitar perkebunan kelapa sawit. Disamping itu penegakkan hukum yang rendah terhadap masyarakat perambah hutan secara liar dan biasanya masyarakat perambah hutan hanya sekedar minta izin kepala suku.

Tabel 7. Luas penggunaan lahan 4 tahun terakhir.

Tahun/ Penggunaan lahan	2014	2015	2016	2017	Perubahan (%)
Hutan	58,2	57,4	57,7	57	-1,2
Perkebunan	20,28	21,40	21,20	21,20	+0,92
Tegalan	10	9	10	9	-0,54
Sawah	3,20	3,50	3,20	3,10	-0,10
Pemukiman	5,80	5,80	5,80	5,80	0

Sumber : Pengolahan data sekunder penggunaan lahan DAS Arui 2014-2017

Sementara itu hanya penggunaan lahan sebagai perkebunan kelapa sawit yang mengalami peningkatan luas sebesar 0,92 %. Perkebunan kelapa sawit semakin luas

**Comment [U57]:** Ordinat grafik tidak ada keterangan, parameter apa yang ditampilkan. Perubahan tiap jenis penggunaan lahan sejak 2014 hingga 2017 tidak begitu nyata.

**Comment [U58]:** Yang berubah adalah luas penggunaan lahan, bukan perubahannya; antara tahun berapa hingga tahun berapa?

**Comment [S59]:** Data ini bagus untuk dibahas. Perubahan dari hutan, tegalan, dan sawah menjadi perkebunan(?), bagaimana dampaknya terhadap aliran permukaan dan hasil sedimen berdasarkan data aliran permukaan dan hasil sedimen tiap penggunaan lahan (Tabel 2 dan 5)

Luas penggunaan lahan di Tabel 7 ini satunya apa?

Total luas lahan antar tahun tidak sama, kenapa?

disebabkan adanya minat masyarakat untuk memperluas lahan bekas hutan untuk perkebunan sawit dan harga komoditas sawit yang terus menanjikan. Disinyalir sedimentasi pada seluruh sungai merupakan dampak perubahan penggunaan lahan pada DAS Arui dan perkebunan yang didominasi kelapa sawit. Semenjak 4 tahun terakhir perubahan penggunaan lahan tidak terlalu berubah, namun tahun 2016 kawasan DAS Arui terjadi banjir. Dengan demikian perubahan penggunaan lahan bukan semata-mata penyebab banjir. Menurut Kodoatie dan Sugiyanto (2002) faktor-faktor terjadinya banjir antara lain: curah hujan, topografi, penggunaan lahan, infrastruktur, tanah, sosial, ekonomi dan kelembagaan masyarakat. Perubahan dan alih fungsi hutan terkadang menjadi pemicu utama terjadi banjir karena infiltrasi, resapan, intersepsi, simpanan air terganggu yang menyebabkan air mudah sampai ke sungai. Tentu untuk tahun-tahun berikut perubahan dan alih fungsi hutan harus dihentikan agar banjir tidak terulang. Demikian juga sistem pertanian tradisional masyarakat Papua dengan sistem ladang berpindah harus beralih ke pertanian menetap dan melaksakan konservasi tanah dan air.

Beberapa lokasi perkebunan kelapa sawit telah memasuki regenerasi kedua dan diduga proses pembersihan lahan untuk ditanami bibit kelapa sawit menjadi pemicu peningkatan sedimen pada dasar sungai di DAS Arui. Sedimen (partikel tanah) atau bagian-bagian dari bahan yang terangkat oleh air dari suatu tempat yang mengalami erosi dan masuk ke dalam badan air. Kerusakan yang dialami pada tanah tempat erosi terjadi berupa kemunduran sifat fisik dan kimia tanah seperti: kehilangan unsur hara, meningkatkan kepadatan dan ketahanan penetrasi tanah, kapasitas infiltrasi rendah dan kemampuan tanah dalam menahan air turun (Arsyad 2010).

#### IV. KESIMPULAN

Pengaruh hubungan curah hujan terhadap lima penggunaan lahan seperti sawah, hutan, perkebunan, pemukiman dan tegalan hanya tegalan yang menujukan sebaran normal (0,12) sedangkan yang lain menyebar secara tidak normal (0,000-0,033). Hubungan antara curah hujan dengan aliran permukaan pada lima penggunaan lahan melalui analisis regresi hanya penggunaan lahan sebagai tegalan yang signifikan (0,012), sementara penggunaan lain tidak signifikan (0,256-0,601), dilanjutkan uji linieritas garis regresi menujukan semua menunjukkan garis linier. Hasil uji signifikansi korelasi/keeratan, tidak menunjukkan korelasi (12,1-21,4/sangat lemah) hanya pada penggunaan lahan sebagai tegalan yang menunjukkan korelasi yang cukup erat(45,2). Sementara hubungan antara curah hujan dengan sedimen pada lima penggunaan lahan menunjukkan hubungan yang tidak signifikan (0,511-0,55), dilanjutkan uji linieritas garis regresi menujukan garis linier. Sementara itu hasil uji signifikansi korelasi/keeratan tidak menunjukkan korelasi (0,1-12,5/sangat lemah). Dengan demikian semakin meningkatnya curah hujan tidak selalu meningkatkan limpasan permukaan dan sedimen. Curah hujan tinggi secara langsung pasti berdampak pada peningkatan debit dan aliran permukaan pada suatu waktu, akan tetapi tutupan lahan dan strata tajuk akan mempengaruhi/mengurangi kecepatan aliran permukaan sehingga curah hujan tinggi pada kasus DAS Arui tidak berdampak pada aliran permukaan karena air hujan yang jatuh secara cepat diserap ke tanah. Penurunan luasan terbesar pada hutan sebesar

**Comment [U60]:** Ini bisa diperkuat dari daerah aliran permukaan dan hasil sedimen antara hutan dan lahan sawit. Tidak bisa hanya kiranya saja

**Comment [U61]:** Perlu dibahas lebih lanjut apa saran anda tentang hal ini

**Comment [U62]:** Apa saran anda untuk pengendalian banjir pada penggunaan lahan yang terus berubah

**Comment [U63]:** Apakah ada / terjadi pada penelitian anda?

**Comment [U64]:** Tuliskan hasil yang ingin dicapai dalam tujuan penelitian.

**Comment [U65]:**  
Tujuan anda:  
Oleh karena itu penting mengetahui hubungan limpasan permukaan dan sedimen terhadap curah hujan pada berbagai penggunaan lahan dengan tipe tanah podsol merah kuning dan aluvial.

Dalam menulis tujuan saja juga salah, manakah penyebab mana akibat. Harusnya **Hubungan Curah Hujan terhadap Aliran permukaan dan Hasil Sedimen**

**Comment [S66]:** Kesimpulan ini tidak jelas apa yang dimaksud pengaruh curah hujan terhadap penggunaan lahan?  
Penelitian ini kan pengaruh curah hujan terhadap aliran permukaan dan hasil sedimen

1,2% diduga peningkatan perambahan liar pada HPT yang berada disekitar perkebunan kelapa sawit. Sementara itu hanya penggunaan lahan sebagai perkebunan kelapa sawit yang mengalami peningkatan luas sebesar 0, 92 %.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abari, M.E., Majnouian, B., Malekian, A., Jourgholami,M., 2017. *Effects of forest harvesting on runoff and sediment characteristics in the Hyrcanian forests, northern Iran*. Eur J Forest Res (2017) 136:375–386. DOI 10.1007/S10342-017-1038-3
- Alila, Y., Kuras, P.K., Schnorbus, M., Hudson R., 2009. *Forests and floods: a new paradigm sheds light on age-old controversies*. Water Resour Res 45(8):84–99
- Arsyad, S., 2010. Konservasi Tanah dan Air. Bogor:IPB Press.
- BPDASHL Remu Ransiki. 2017. Laporan monitoring dan evaluasi pengelolaan DAS Wosi tahun 2016. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta
- Guzha, A.C., Nobrega, R.L.B., Kovacs, K., Rebola, J., Amorim, R.S.S. and Gerold, G., 2015. *Characterizing rainfall-runoff signatures from microcatchments with contrasting land cover characteristics in southern Amazonia*. Hydrological Processes, 29 (4). pp. 508-521. ISSN 0885-6087 doi:<https://doi.org/10.1002/hyp.10161><http://centaur.reading.ac.uk/76899/>
- Hamududu, B., Killingtveit, Å., 2012. *Assessing climate change impacts on global hydropower*. Energies 5, 305–322
- Handoko,A.P., Wicaksono,K.S., Rayes,M.L.,2016. Pengaruh kombinasi arang tempurung kelapa dan abu sekam padi terhadap perbaikan sifat kimia tanah sawah serta pertumbuhan tanaman jagung. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol 3 No 2: 381-388, 2016
- Kodoatie R.J., Sugiyanto, 2002. Banjir beberapa penyebab dan metode pengendaliannya dalam perspektif lingkungan. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Korpas, M., Trotscher,T., Völler, S., Tande, J.O., 2013. *Balancing of wind power variations using Norwegian hydro power*. Wind Eng. 37, 79–96.
- Kurniawan,M.F.,Rayes,M.L., Agustina, C.2021. Analisis kualitas tanah pada lahan tegalan berpasir di DAS mikro Supiturung, Kabupaten Kediri, Jawa Timur (analysis of soil quality on sandy dry lands in the supiturung micro Watersheds, Kediri Regency, East Java) Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol 8 No 2: 527-537, 2021 e-ISSN:2549-9793, doi: 10.21776/ub.jtsl.2021.008.2.23 <http://jtsl.ub.ac.id>
- Li, T.,Gao, Y., 2015 *Runoff and Sediment Yield Variations in Response to Precipitation Changes: A Case Study of Xichuan Watershed in the Loess Plateau, China*. Water. ISSN 2073-4441[www.mdpi.com/journal/water](http://www.mdpi.com/journal/water)
- Mahmud, Kusumandari, A., Sudarmadji & Supriyatno, N. 2018. A Study of Flood Causal Priority in Arui Watershed, Manokwari Regency, Indonesia. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* Vol. 24, (2) 81-94, August Scientific Article EISSN: 2089-2063 ISSN: 2087-0469 DOI: 10.7226/jtfm.24.2.81. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmht>
- Masnang, A.,Sinukaban, N.,Sudarsono, Gintings,N.2014. Kajian tingkat aliran permukaan dan erosi, pada berbagaiTipe penggunaan lahan di sub das jenneberang huluStudy of run-off and erosion rate on various land use in the upperJenneberang sub watershed). Jurnal Agroteknos. Vol. 4 No. 1. Hal 32-37ISSN: 2087-7706
- Mueller, E.N.P.N., Francke, T., Batalla, R.J., Bronstert, A., 2009. *Modelling the effects of land-use change on runoff and sediment yield for a meso-scale catchment in the Southern Pyrenees*. Catena 79 (3): 288–296. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2009.06.007>.
- Paimin, Pramono, I.B., Purwanto, Indrawati, D.R., 2012. Sistem Perencanaan Daerah Aliran Sungai. Menteri Kehutanan. Jakarta.
- Rahardian,A., Buchori,I.,2016."Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Limpasan Permukaan dan Laju Aliran Puncak Sub DAS Gajahwong Hulu Kabupaten Sleman," *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, vol. 12, no. 2, pp. 127-139, Dec. 2016. <https://doi.org/10.14710/pwk.v12i2.12890>
- Sarwono, J. 2006. Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Graha Ilmu. Yogyakarta.

- Savitri, E dan Pramono,I. B. 2017. Analisis banjir Cimanuk Hulu 2016(*Upper Cimanuk flood analysis of 2016*).JPPDAS. E-ISSN: 2579-5511/ P-ISSN: 2579-6097DOI  
<http://dx.doi.org/10.20886/jppdas.2017.1.2.97-110>
- Soplanit,R., Silahooy C.H.,2012. Dampak perubahan penggunaan lahan terhadap aliran permukaan, aliran bawah permukaan dan aliran dasar di DAS BatuGajah Kota Ambon. Agrologia, Vol. 1, No. 2, Oktober 2012, Hal. 152-162
- Suryatmojo, H., 2015. *Rainfall-runoff Investigation of Pine Forest Plantation in the Upstream Area of Gajah Mungkur Reservoir*. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). Procedia Environmental Sciences 28 (2015) 307-314.
- Wagenbrenner, J.W., Robichaud, P.R. , Brown, R.E., 2016. *Rill erosion in burned and salvage logged western montane forests:Effects of logging equipment type, traffic level, and slash treatment*. JournalofHydrologyjournal homepage:  
[www.elsevier.com/locate/jhydro](http://www.elsevier.com/locate/jhydro).JournalofHydrology541(2016)889–901
- Wirosedarmo, R., Haji, A.T.S., Pramesti, E.M., 2010. *Study on form, drainage network, and watershed hydrograph by Using SIMODAS (Case study on Sabu Island - Nusa Tenggara Timur)* Jurnal Teknologi Pertanian 11(2):123-130.
- Worman, A., Lindstrom, G., Riml, J., 2017. *The power of runoff*. Journal of Hydrology 548:784-793.<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.03.041>
- Zhang, F.B., Bai, Y.J., Xie, L.Y., Yang, M.Y., Li, Z.B., Wu, X.R., 2017. *Runoff and soil loss characteristics on loess slopes covered with aeolian sand layers of different thicknesses under simulated rainfall*. Journal of Hydrology 549:244–251. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.04.002> 0022-1694/ 20.
- Zokaib, S., Naser, G.H., 2011. *Impacts of land uses on runoff and soil erosion A case study in Hilkot watershed Pakistan*. Int J Sediment Res 26:343–352