

1._rang_teknik_sinta_4.pdf

by

Submission date: 19-Jan-2022 01:57PM (UTC+0700)

Submission ID: 1744014003

File name: 1._rang_teknik_sinta_4.pdf (227.49K)

Word count: 2942

Character count: 16329

Kawasan Berpotensi Banjir Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Kuranji

Lusi Utama

Fakultas Teknik sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

email: lusi_utamaindo115@yahoo.co.id

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v5i1.2844>

Abstrak: Iklim yang ekstrim dari tahun 2012 berdampak terjadinya curah hujan yang tinggi. Kerusakan DAS dari penelitian tentang Kuranji menggambarkan DAS Batang Kuranji dalam keadaan rusak. Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan kesatuan ekosistem dimana jasad hidup dan lingkungannya berinteraksi, saling ketergantungan terhadap komponen-komponen penyusunnya.. Batang Kuranji memiliki aliran sungai dengan panjang sungai utama 32,41 km yang melintasi 5 SUB DAS yaitu Sungkai, Padang Janiah-karuah, Belimbing, Batang Kuranji dan Danau Limau Manih. Hulu DAS Kuranji merupakan pegunungan Bukit Barisan dengan luas DAS Kuranji 202,7 km², rata-rata hujan tahunan maksimum 3.500 mm. Dengan menggunakan metoda Thiessen dari 3 stasiun curah hujan dari tahun 2012 sampai tahun 2020 didapat curah hujan rencana. Dari peta citra dengan program ARC GIS mendapatkan peta DAS, peta stasiun curah hujan dan peta penggunaan lahan. Dari analisa debit dengan rasional didapat debit akibat penggunaan lahan untuk daerah hijau yang dapat menyimpan air pada hutan dan perkebunan untuk SUB DAS Danau Limau Manih adalah 15,82 m³/detik, untuk SUB DAS Danau Limau Manih daerah tengah didapat debit daerah hijau 6,46 m³/detik, untuk SUB DAS Batang Kuranji debit akibat daerah hijau 2,52 m³/detik kecil dari debit akibat penggunaan lahan perumahan. Dari ke 3 SUB DAS ini perlu dilakukan pengaturan tata guna lahan.

Kata kunci: ekstrim, curah hujan, penggunaan lahan, DAS

Abstract: The extreme climate from 2012 resulted in high rainfall. Watershed damage from research on Kuranji describes the Batang Kuranji watershed in a damaged state. Watershed (DAS) is an ecosystem unit where living bodies and their environment interact, interdependence on their constituent components. Batang Kuranji has a river flow with a main river length of 32.41 km which crosses 5 SUB-DAS, namely Sungkai, Padang Janiah-karuah, Belimbing, Batang Kuranji and Danau Limau Manih. The upstream of the Kuranji watershed is the Bukit Barisan mountain range with an area of 202.7 km² of the Kuranji watershed, with an average maximum annual rainfall of 3,500 mm. By using the Thiessen method from 3 rainfall stations from 2012 to 2020, the planned rainfall is obtained. From the image map with the ARC GIS program, we get a watershed map, a map of rainfall stations and a map of land use. From the analysis of discharge rationally, the discharge due to land use for green areas that can store water in forests and plantations for the Danau Limau Manih SUB-watershed is 15.82 m³/second, for the Danau Limau Manih SUB-watershed area, the green area is 6.46 m³/second, for the Batang Kuranji sub-watershed, the discharge due to the green area is 2.52 m³/second, which is small from the discharge due to residential land use. From these 3 SUB-watersheds, it is necessary to arrange land use.

Keywords: extreme, rainfall, land use, watershed

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Iklim yang ekstrim yang terjadi dari tahun 2012 berdampak pada terjadinya akumulasi curah hujan tinggi dalam waktu yang singkat. Dengan curah hujan tahunan yang meningkat, berdampak pada meningkatnya intensitas banjir yang terjadi. Kerusakan DAS memang suatu fakta yang tidak dapat dipungkiri keberadaannya. Survei yang dilakukan serta dari penelitian tentang Kuranji

menggambarkan keadaan DAS Batang Kuranji yang tandus dan rusak. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS), sangat penting untuk dilakukan sebagai dasar penyusunan Rencana Pengelolaan DAS. Berbagai bencana hidrologi seperti banjir dan kekeringan yang sering terjadi di Indonesia merupakan indikasi rusaknya keseimbangan tata air akibat berkurangnya kemampuan beberapa proses daur hidrologi. Tindakan

pengelolaan baik pencegahan maupun penanggulangan seringkali tidak memperhatikan karakteristik alami DAS, sehingga kejadian banjir tetap terjadi. Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan kesatuan ekosistem dimana jasad hidup dan lingkungannya berinteraksi secara dinamik dan terdapat saling ketergantungan terhadap komponen-komponen penyusunnya. Morphometri DAS adalah karakteristik DAS yang terkait dengan aspek geomorfologi suatu daerah yang berhubungan dengan proses air hujan yang jatuh di dalam DAS. Nursidah (disertasi, 2012), Pemerintah melalui instansi terkait telah melakukan konservasi tanah dan air sejak tahun 1970-an, tapi kerusakan DAS terus meningkat. Tercatat pada tahun 1992, 39 DAS yang rusak, tahun 1999 menjadi 62 DAS, dan tahun 2006 sebanyak 282 DAS perlu direhabilitasi. Saat ini diperkirakan DAS kritis telah meningkat menjadi 458 DAS (Paimin et al., 2009). Rusaknya DAS dapat terlihat dari menurunnya kemampuan lahan dalam menyerap air saat hujan, yang mengakibatkan terganggunya siklus hidrologi. Akibatnya mudah terjadi banjir dan longsor serta kekeringan pada musim kemarau (Brooks et al. 1989), (Agung, 2017). Untuk kota Padang dari tahun 2012 – 2020, menjadi intensitas peningkatan banjir. Tercatat pada tanggal 24 Juli 2012 dan 12 September 2012 banjir telah melanda Batang Kuranji yaitu berupa air yang bercampur lumpur telah memporakporandakan rumah. Pemerintah Kota Padang mengklaim kerugian Rp 263,9 Milyar (Padang Ekspres, 28 Juli 2012). Batang Kuranji memiliki aliran sungai dengan panjang sungai utama 32,41 km yang melintasi 5 SUB DAS yaitu Sungkai, Padang Jariah-karuah, Belimbing, Batang Kuranji dan Danau Limau Manis. Hulu DAS Kuranji merupakan pegunungan Bukit Barisan dengan luas DAS Kuranji 202,7 km² dengan rata-rata hujan tahunan maksimum 3.500-4.000 mm. Tahun 2018, Kementerian PUPR melakukan pembangunan pengendali banjir dan sedimen pada DAS Kuranji segmen tengah yang melintasi Kota Padang sepanjang 2,2 kilometer dan pada tahun 2019, melanjutkan pekerjaan yang sama di daerah hulu sungai. Sungai Batang Kuranji merupakan sumber utama air irigasi. Apabila di hilir sungai terjadi banjir akan menggenangi sekitar 3.500 ha areal pertanian. Pembangunan pengendali banjir di batang Kuranji ini

merupakan upaya untuk memperbaiki Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Indragiri yang alirannya merupakan aliran dari Batang Kuranji, dimana saat sekarang masuk dalam kategori kritis. Dengan menggunakan peta Citra dan korelasi dengan curah hujan yang terjadi, dapat diperoleh informasi kawasan SUB DAS yang berpotensi banjir serta parameter penyebab banjir pada DAS Kuranji. Hal ini akan mendapatkan masukan untuk mempertahankan SUB DAS yang aman terhadap banjir serta SUB DAS yang harus segera mendapatkan perhatian oleh dinas terkait

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah: untuk mendapatkan SUB DAS Kuranji yang rawan banjir serta mengetahui parameter penyebab banjir. Untuk tercapainya tujuan ini ditentukan:

1. Mendapatkan debit dari peranan penggunaan lahan
2. Mendapatkan SUB DAS yang berpotensi banjir akibat penggunaan lahan

TINJAUAN PUSTAKA

1. Pengertian Daerah Aliran Sungai (DAS)

DAS adalah suatu wilayah daratan yang menerima, menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut atau danau melalui satu sungai utama (Suripin, 2001, (27), (2010). Dengan demikian DAS akan dipisahkan dari wilayah DAS lain di sekitarnya oleh batas alam (topografi) punggung bukit/gunung, sehingga seluruh wilayah daratan habis terbagi ke dalam unit-unit DAS, (Asdak, (2010). Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012, Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu daerah tertentu yang bentuk dan sifat alamnya sedemikian rupa, sehingga merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anaknya yang fungsinya untuk menampung air yang berasal dari curah hujan dan sumber air lainnya dan kemudian mengalirkannya melalui sungai utamanya (*single outlet*). DAS biasanya dibagi menjadi tiga bagian yaitu daerah hulu, tengah, dan hilir (Permen No 39 tahun 1989). Sebuah DAS yang besar dapat dibagi menjadi Sub DAS-Sub DAS yang lebih kecil. Sub DAS adalah bagian DAS yang menerima air hujan

dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama (Asdak, 2010). Wilayah daratan DAS tersebut dinamakan daerah tangkapan air (*catchment area*) yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumber daya alam (tanah, air dan vegetasi) dan sumber daya manusia sebagai pemanfaatan sumber daya alam. Menurut Suripin, (2001), DAS juga merupakan satuan hidrologi yang menggambarkan dan menggunakan satuan fisik-biologi dan satuan kegiatan sosial ekonomi untuk perencanaan dan pengelolaan sumber daya alam. Secara biogeofisik, daerah hulu DAS merupakan daerah konservasi, mempunyai kerapatan drainase lebih tinggi, merupakan daerah dengan kemiringan lereng besar dari 25%, pengaturan pemakaian air dipengaruhi oleh pola drainase dan jenis vegetasi dan umumnya merupakan tegakan hutan. Ekosistem DAS hulu merupakan bagian yang penting karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap seluruh bagian DAS (Asdak, 2010). Faktor utama kerusakan DAS ditandai dengan menurunnya kemampuan penyimpanan air yang menyebabkan tingginya laju erosi dan debit banjir sungai-sungainya. Adapun faktor penyebab lainnya adalah; rusaknya tutupan vegetasi, penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya, kemiringan yang terlalu tajam, dan penerapan teknologi pengelolaan lahan DAS yang tidak tepat (Sinukaban, 2007).

2. Proses Hidrologi

Di alam, air mengalami siklus yang disebut siklus hidrologi. Hujan yang turun ke bumi, sebagian mengalami penguapan, sebagian mengalir di atas permukaan bumi sebagai danau, sungai dan laut dan sebagian lagi meresap ke dalam tanah dan menjadi air simpanan. Air itu ada yang diserap oleh tumbuhan dan menguap, ada pula yang keluar sebagai mata air dan mengalir sebagai air permukaan (*runoff*). Air sungai, danau dan laut mengalami penguapan. Akibat perbedaan tekanan udara, air yang menguap akan menjadi embun, dan setelah mengalami jenuh akan turun sebagai hujan (Sosrodarsono, Takeda, 2003). Menurut Asdak, (2010), siklus hidrologi adalah daur hidrologi adalah peristiwa evaporasi (penguapan) air laut, air sungai, air danau dan air yang terdapat di permukaan bumi akibat sinar matahari, bergerak dari butiran-butiran air ke udara.

3. Curah Hujan (*Presepitasi*)

Presepitasi adalah peristiwa jatuhnya cairan dari atmosfer ke permukaan bumi. Besarnya curah hujan dihitung menurut: rata-rata aljabar, metode Thiessen dan Isohyet. Pemilihan metoda dipengaruhi dari letak stasiun pencatatan curah hujan. Untuk curah hujan tahunan Sumatera Barat termasuk propinsi dengan curah hujan maksimum dibanding dengan propinsi lainnya di Indonesia (Rahayu, 2018) yaitu besar dari 3.000 mm.

4. Curah hujan rencana (*Periode Ulang*)

Soewarno, (1991), curah hujan dihitung menurut:

- Metode Wedwen

Perhitungan ini dengan menggunakan data pengamatan hujan selama minimal 10 tahun (2012 – 2020). Diambil R70 karena 70 % diterima oleh sungai dan 30 % lagi diterima oleh daratan. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan maksimum kedua (R2) bukan data curah hujan tahunan maksimum. Curah hujan dengan metode Wedwen ini dapat dirumuskan:

$$R_n = m_n \times R_P \text{ -----Pers 1}$$

- Metode Hasper

Dengan menggunakan data curah hujan tertinggi pertama (R1) dan tertinggi kedua (R2) maka didapat curah hujan *return period* atau curah hujan rencana dengan rumus:

$$R_T = \bar{R} + S_d \times U_T \text{ -----Pers 2}$$

Metoda Thiessen dalam Asdak, (2010), untuk menghitung curah hujan rencana.

$$R_{rata} = \frac{R_A \cdot L_A + R_B \cdot L_B + R_C \cdot L_C}{L_A + L_B + L_C} \text{ -----Pers 3}$$

9

Intensitas Curah Hujan

Dalam penganalisaan intensitas curah hujan menggunakan metode Mononobe, dengan rumus:

$$I = R_{24}/24 \cdot (24/t)^{2/3} \text{ -----Pers 4}$$

$$t = L/V \text{ dan } V = 72 * (H/L)^{0,6} \text{ -----Pers 5}$$

$$t_c = \left(\frac{0,87 \times I^2}{1000 \times S} \right)^{0,385} \text{ -----Pers 6}$$

Debit Sungai

Menggunakan metoda Rasional:

$$Q = 0,278 \text{ c I A } \text{-----Pers 7}$$

METODE PENELITIAN**1.Lokasi Daerah Studi**

Secara geografis, DAS Kuranji terletak pada $100^{\circ}20''\text{BT} - 100^{\circ}33''\text{BT}$ dan $0^{\circ}88''\text{LS} - 0^{\circ}24''\text{LS}$, memiliki luas 202,70 km^2 , (BPDASHL Agam Kuantan, 2017). Penentuan tempat dengan menggunakan peta citra (peta visual). Analisis DAS mengacu pada proses menggunakan DEM dan operasi data raster untuk menggambarkan daerah aliran sungai.

2.Bahan dan Alat

Berupa, data sekunder: yaitu data curah hujandengan alat pengukur curah hujan (ombrometer), dari 3 stasiun pencatatan curah hujan dari tahun 2012 – 2020 serta data klimatologi. Data ini didapat dari stasiun BMG dan PSDA Kota Padang. Dari peta citra (peta visual), didapat daerah aliran sungai, fitur peta jenis tanah, peta kemiringan DAS, peta Sub DAS, peta bentuk lahan, peta ordo sungai, peta penentuan pos curah hujan, peta kerapatan drainase, peta satuan lahan, peta tata guna lahan, dan peta posisi stasiun curah hujan dengan menggunakan peta Citra DEM IFSAR.

3.Teknik Analisa

Dari peta citra (peta visual), didapat daerah aliran sungai, fitur peta jenis tanah, peta kemiringan DAS, peta Sub DAS, peta bentuk lahan, peta ordo sungai, peta penentuan pos curah hujan, peta kerapatan drainase, peta satuan lahan, peta tata guna lahan, dan peta posisi stasiun curah hujan dengan menggunakan program *ARC GIS*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pencatatan 3 stasiun curah hujan yang mempengaruhi DAS Kuranji, yaitu Gunung Nago, Gunung Sarik dan Batu Busuk didapat curah hujan rencana $R = 221,38 \text{ mm}$. Dari peta, luas catchment area (A) = 177,89 km^2 . Intensitas hujan (I) = 32,51 mm/jam.

Dari penelitian Utama L, 2021, Morphometri DAS Kuranji 22,96 berada pada rawan banjir. Dimana penggunaan lahan mempunyai skor tertinggi yaitu 3,44

Adapun luas dari DAS masing-masing SUB DAS Kuranji tertabel sebagai berikut:

Tabel 1. Luas Sub DAS Kuranji

No	Nama Sub DAS	Luas (ha)	Posisi	Persentase luas (%)
1	Sungkai	4682,11	Hulu	26,32
2	Padang Jariah - Karuah	3961,23	Hulu	22,27
3	Belimbing	2731,29	Tengah	15,36
4	Batang Kuranji	2683,68	Hilir	15,09
5	Danau Limau Manih	3728,94	Hilir	20,96
	Total	17787,25		100

Debit terhadap penggunaan lahan pada DAS Kuranji adalah:

Tabel 2. Debit akibat penggunaan lahan

Sungkai (46,82 km^2)	Luas	Debit (m^3/dt)
	Km^2	$0,278 * C * A$
Hutan	467863	84,58
Pasir / Bukit Pasir Darat	0,0003	0,0003
Semak Belukar / Alang Alang	0,0036	0,009
Sungai	3,09	0,19
Padang Jariah-Karuah	Luas	Debit (m^3/dt)
39,61 km^2	Km^2	$0,278 * C * A$
Hutan	2,878	5,2
Perkebunan / Kebun	0,017	0
Perumahan	0,018	0,1
Sarana Pelayanan Umum	0	0
Sawah Irigasi	0,262	1,4
Semak Belukar / Alang Alang	2,865	7,8
Sungai	0,021	0,1
Tanah Kosong / Gundul	0,476	0,9
Tegalan / Ladang	0,041	0,1

BT Kuranji	Luas	Debit (m ³ /dt)
26,84 km ²	Km ²	0,278*C*A
Hutan	1,06	1,91
Industri	0,09	0,51
Pasir / Bukit Pasir Darat	0,03	0,02
Perdagangan dan Jasa	1,41	6,38
Perkantoran	0,27	1,2
Perkebunan / Kebun	0,45	0,61
Pertahanan dan Keamanan	0,00	0,003
Perumahan	11,33	71,68
Sarana Pelayanan Umum	0,64	2,88
Sawah Irigasi	6,34	34,39
Semak Belukar / Alang Alang	3,17	8,6
Sungai	0,67	4,32
Tambak	0,02	0,11
Tanah Kosong / Gundul	0,20	0,36
Tegalan / Ladang	1,17	3,18
Danau Limau Manis (37,29 Km ²)	Luas	Debit (m ³ /dt)
	Km ²	0,278*C*A
Hutan	8,367	15,1
Industri	0,056	0,31
Padang Rumput	0,037	0,07
Pemukaman Umum	0,007	0,01
Perdagangan dan Jasa	0,001	0,01
Perkantoran	0,223	1
Perkebunan / Kebun	0,515	0,7
Perumahan	3,641	23,1
Sarana Pelayanan Umum	0,235	1,06
Sawah Irigasi	4,17	5,42
Sawah Tadah Hujan	2,736	9,89
Semak Belukar / Alang Alang	1,448	3,93
Sungai	0,05	0,31
Tanah Kosong / Gundul	0,479	0,81
Tegalan / Ladang	0,479	1,3

Pada Tabel 2. terlihat bahwa penggunaan lahan untuk daerah hijau yang dapat menyimpan air pada hutan untuk SUB DAS Danau Limau Manis daerah hulu adalah 15,12 m³/detik dan perkebunan adalah 0,7 m³/detik, jumlah total adalah 15,82 m³/detik. Untuk debit akibat penggunaan perumahan sebesar 23,05 m³/detik. Debit akibat perumahan besar dari debit lahan hijau. Demikian juga untuk SUB DAS Danau Limau Manis daerah tengah untuk debit daerah hijau adalah 2,99 m³/detik dan 3,47 m³/detik, jumlah total debit akibat daerah hijau adalah 6,46 m³/detik kecil dari debit akibat penggunaan lahan perumahan sebesar 35,22 m³/detik, SUB DAS Batang

Kuranji debit akibat daerah hijau 1,91 m³/detik dan 0,61 m³/detik atau debit total 2,52 m³/detik kecil dari debit akibat penggunaan lahan perumahan adalah 71,68 m³/detik. Hal inilah yang berakibat banjir.

PENUTUP

Penggunaan lahan akibat perilaku manusia yaitu melakukan pembangunan perumahan yang meningkat setiap tahun, mengakibatkan SUB DAS rawan banjir, yaitu pada SUB DAS Limau Manis daerah tengah dan hilir serta SUB DAS Batang Kuranji daerah hilir.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, 1984, *Arahan Pengendalian Banjir berbasis GIS di Kecamatan Sinjai Utara kabupaten Sinjai*, Tinjauan terhadap Flood Susceptibility and Hazard Survey of The Kudus Prawata Welahan Area, Central Java, Indonesia, Jurnal.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Buku. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 396 p.
- Asdak C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta.
- Berd, Isril, 2021, *5 DAS di Sumatera Barat yangmemprihatinkan*, <http://harians111.galang.co.id>.
- Bruijnzeel dalam Van Zuidam, R. A. (1985), "Aerial Photo-Interpretation In Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping". *International Institute for Aerospace Surveys and Earth Sciences (ITC)*. Smith Publishers. Netherland.
- Nurfaika, 2015, *Analisis Karakteristik Morphometri DAS melalui Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan SIG*, penelitian, Universitas Negeri Gorontalo
- Nursidah, 2012, *Pengembangan Institusi untuk Membangun Kemandirian dalam Pengelolaan DAS Terpadu (Studi kasus pada Satuan Wilayah Pengelolaan DAS Arau Sumatera Barat)*, disertasi S3, IPB Bogor.
- Paimin et al, 2009, *Teknik Mitigasi Banjir dan Tanah Longsor*, Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan DAS Surakarta
- Rahayu. Dkk. 2009, *Banjir dan Upaya Penanggulangannya*. Bandung: Pusat Mitigasi Bencana (PMB-ITB)

Ridwan, A, 2018, *Pengelolaan DAS*, Fakultas

23 Pertanian, Lampung, diktat

Soewarno, 1991, *Hidrologi: Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*. Nova.Bandung

Susetyo D.P, 2021, *Pentingnya DAS Prioritas bagi Kita*, tulisan

Utama, L, 2021, *Kajian Morphometri pada Satuan Wilayah Pengelolaan DAS Prioritas di Kota Padang*, penelitian

Wiersum, 1979, *Pengelolaan DAS*, <http://repository.lppm.unila.ac.id>, diktat

1._rang_teknik_sinta_4.pdf

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.umsu.ac.id Internet Source	1%
2	digilib.unhas.ac.id Internet Source	1%
3	new.litbang.pertanian.go.id Internet Source	1%
4	Submitted to Universitas Gunadarma Student Paper	1%
5	jurnal.big.go.id Internet Source	1%
6	tangkiair.thetrekks.com Internet Source	1%
7	Submitted to Universitas Jember Student Paper	1%
8	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	1%
9	ejournal.pnp.ac.id Internet Source	1%

10	heryudhahendra.blogspot.com Internet Source	1 %
11	www.fedoa.unina.it Internet Source	1 %
12	www.ijstre.com Internet Source	1 %
13	lib.geo.ugm.ac.id Internet Source	1 %
14	eprints.umm.ac.id Internet Source	1 %
15	budinedyo.blogspot.com Internet Source	1 %
16	id.scribd.com Internet Source	1 %
17	nilaastuti1409.blogspot.com Internet Source	1 %
18	syafraufgisqu.wordpress.com Internet Source	1 %
19	bptpsumut-ppid.pertanian.go.id Internet Source	1 %
20	Submitted to Universitas Muhammadiyah Riau Student Paper	1 %
21	geologiunhas.files.wordpress.com	

Internet Source

<1 %

22

e-journals.unmul.ac.id

Internet Source

<1 %

23

etd.repository.ugm.ac.id

Internet Source

<1 %

24

ejournal.forda-mof.org

Internet Source

<1 %

25

journal.uin-alauddin.ac.id

Internet Source

<1 %

26

web.archive.org

Internet Source

<1 %

27

Heinsy A.J. Telah, J. A. Rombang, H. D. Walangitan. "MODELING TUTUPAN LAHAN di DAS TIKALA BERDASARKAN KAPASITAS SALURAN SUNGAI TIKALA", EUGENIA, 2018

Publication

<1 %

28

R Herdianto, E R Syofyan, B Istijono. "The effect of dem resolution on calculation of erosion in Batang Kuranji watershed", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021

Publication

<1 %

29

core.ac.uk

Internet Source

<1 %

30

www.openjournal.unpam.ac.id

Internet Source

<1 %

31

Lecture Notes in Computer Science, 2014.

Publication

<1 %

32

Faqih Alfian, Dian Vitaloka. "Strategi Kerjasama Antar Daerah Dalam Penanganan Sumber Daya Air (Studi Kasus Sungai Ciliwung)", Jurnal Ilmu Pemerintahan : Kajian Ilmu Pemerintahan dan Politik Daerah, 2018

Publication

<1 %

33

www.forda-mof.org

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off