

**ANALISIS SEBARAN PENGGUNAAN LAHAN SETELAH BANJIR
BANDANG DI SENTANI, KABUPATEN JAYAPURA
BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

**THE ANALYSIS OF LAND USE DISTRIBUTION AFTER FLASH FLOODS IN
SENTANI, JAYAPURA REGENCY
BASED ON GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM**

Anna M Labok*, Mujiati, dan Harmonis Rante

Prodi Magister Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Cenderawasih

Jl. Raya Abepura-Sentani, Abepura, Kota Jayapura, Indonesia

*e-mail penulis korespondensi: anna.marialabok@yahoo.com

ABSTRAK

Pada bulan Maret 2019 beberapa distrik yang berada di kawasan Pegunungan Cycloop, Kabupaten Jayapura, di antaranya adalah Distrik Waibu dan Distrik Sentani, mengalami bencana banjir bandang yang mengakibatkan banyaknya korban jiwa dan kerusakan infrastruktur. Banjir bandang disebabkan oleh aktivitas perambahan hutan di kawasan Pegunungan Cycloop. Aktivitas perambahan ini menjadi salah satu indikator terjadinya perubahan penggunaan lahan di kawasan tersebut. Ketersediaan informasi dan akses data secara geografis dengan mudah dan jelas akan membantu masyarakat dan pengambil kebijakan dalam menentukan arah pembangunan wilayah yang terkena bencana banjir bandang tahun 2019. Sistem Informasi Geografis/GIS melalui pemetaan wilayah rawan banjir bandang di Sentani menggunakan citra Sentinel-2 merupakan salah satu upaya mitigasi bencana yang dapat dilakukan dengan mengamati pola perubahan penggunaan lahan di wilayah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sebaran penggunaan lahan di Distrik Sentani dan Waibu sebelum dan sesudah terjadi banjir bandang tahun 2019. Penelitian ini bersifat deskriptif spasial dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi peningkatan luas lahan terbangun di Distrik Sentani, khususnya di Kelurahan Hinekombé dan Sentani Kota, serta di Distrik Waibu, khususnya di Kampung Doyo Baru dan Bambar. Luas kawasan rawan bencana banjir dengan tingkat kerawanan tinggi sebesar 36,487 Km² pada Distrik Waibu dan 48,561 Km² pada Distrik Sentani, sedangkan tingkat kerawanan rendah yaitu sebesar 85,55 Km² pada Distrik Waibu dan 61,130 Km² pada Distrik Sentani.

Kata kunci : *Banjir Bandang, Citra Sentinel-2, Penggunaan Lahan*

ABSTRACT

In March 2019 several districts in the Cycloop Mountains area, Jayapura Regency, including Waibu District and Sentani District, experienced flash floods which resulted in many casualties and infrastructure damage. Flash floods are caused by forest encroachment activities in the Cycloop Mountains area. This encroachment activity is an indicator of changes in land use in the area. The availability of geographic information and data access easily and clearly will help the community and policy makers in determining the direction of development in areas affected by the flash flood disaster in 2019. Geographic Information System/GIS through mapping areas prone to flash floods in Sentani using Sentinel-2 imagery is one of the disaster mitigation efforts that can be carried out by observing patterns of land use change in the area. This research aims to identify the distribution of land use in the Sentani and Waibu Districts before and after the 2019 flash floods. This research is spatially descriptive using the Geographic Information System (GIS). The results of the analysis show that there has been an increase in the area of built-up land in Sentani District, especially in Hinekombé and Sentani Kota Subdistricts, as well as in Waibu District, especially in Doyo Baru and Bambar Villages. The area prone to flood disasters with a high level of vulnerability is 36,487 Km² in Waibu District and 48,561 Km² in Sentani District, while the low level of vulnerability is 85.55 Km² in Waibu District and 61,130 Km² in Sentani District.

Keywords: *Flashfloods, Sentinel Image-2, Land Use*

I. PENDAHULUAN

Pada bulan Maret 2019 beberapa distrik yang berada di kawasan Pegunungan Cycloop, Kabupaten Jayapura, di antaranya adalah Distrik Sentani dan Waibu, mengalami bencana banjir bandang yang mengakibatkan jatuhnya korban jiwa dan kerusakan infrastruktur. Terdapat korban jiwa, korban luka, harta benda rusak dan korban hilang. Banjir bandang merupakan bencana yang disebabkan oleh faktor alam. Banjir bandang merupakan banjir besar yang terjadi secara tiba-tiba, berupa luapan yang menggenangi dan mengalir deras serta menghanyutkan material berukuran besar, seperti batu, batang pohon, tanah, dan lain-lain. Banjir besar ini dapat terjadi di daerah yang permukaannya rendah dan intensitas hujan secara terus-menerus. Banjir bandang terjadi akibat kejenuhan air tanah yang terbentuk dengan cepat dan tidak dapat diserap kembali. Air yang tergenang akan terkumpul di daerah yang permukaannya rendah dan mengalir dengan cepat ke daerah yang lebih rendah. Aliran air yang deras akan menghanyutkan benda-benda di sekitarnya dan bersifat merusak. Banjir jenis ini merupakan bencana besar dan menimbulkan kerugian besar. Material yang terbawa banjir bandang akan menghancurkan apapun yang dilaluinya. Selain dampak ekonomi, banjir bandang juga menimbulkan risiko wabah penyakit akibat genangan air.

Menurut BNPB Indonesia, banjir bandang tersebut disebabkan oleh aktivitas perambahan di kawasan hutan lindung Pegunungan Cycloops. Aktivitas perambahan ini menjadi salah satu indikator terjadinya perubahan penggunaan lahan di kawasan tersebut. Pemetaan wilayah rawan banjir bandang di Sentani yang menggunakan citra Sentinel-2 merupakan salah satu upaya mitigasi bencana yang dapat dilakukan yaitu dengan mengamati pola perubahan penggunaan lahan di wilayah tersebut. Ketersediaan informasi dan akses data secara geografis dengan mudah dan jelas akan membantu masyarakat dan pengambil kebijakan dalam menentukan arah pembangunan wilayah yang terkena bencana banjir bandang tahun 2019. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sebaran penggunaan lahan di Distrik Sentani dan Waibu sebelum dan sesudah bencana banjir bandang tahun 2019.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif spasial dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Setiap data bereferensi geografis, direpresentasikan dalam bentuk peta-peta tematik untuk memudahkan pengkajian, yang dilakukan lewat analisis

penginderaan jauh dan pengolahan Citra Sentinel-2. Penginderaan jauh merupakan suatu teknik untuk mendapatkan informasi tentang objek, area, fenomena melalui analisis terhadap data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan objek, area, atau fenomena yang dikaji. Data hasil dari penginderaan jauh ini diperoleh dari Citra Sentinel-2, yang dianalisis lebih lanjut sehingga dapat mengetahui tentang suatu objek, area, atau fenomena.

Citra Satelit Sentinel-2 terdiri dari dua satelit konstelasi yaitu Sentinel-2A dan Sentinel-2B yang mengorbit kutub pada orbit sun-synchronous pada ketinggian 786 Km. Dua satelit identik tersebut berjarak 180 derajat satu sama lain. Satelit tersebut merupakan satelit resolusi menengah dengan resolusi temporal 10 hari untuk satu satelit atau 5 hari dengan dua satelit. Satelit ini dapat digunakan untuk pengamatan operasional seperti peta tutupan lahan, peta deteksi perubahan lahan dan variabel geofisika (<http://inderajacatalog.lapan.go.id>).

Teknik penginderaan jauh ini menggunakan citra tahun 2018, 2019, 2020, 2021 dan 2022, sehingga nanti dapat diketahui perubahan penggunaan lahan di daerah lokasi studi (Distrik Sentani dan Distrik Waibu). Data citra yang telah didapat lalu diolah menggunakan teknik interpretasi untuk mengetahui karakteristik penggunaan lahan yang terdapat di lokasi penelitian, selanjutnya akan diketahui luasan dari penggunaan lahan yang dikaji. Berdasarkan data tersebut, kemudian dilakukan analisis keterkaitan penggunaan lahan dan sebaran potensi rawan bencana banjir berdasarkan parameter: *land use*, curah hujan, jenis tanah, *slope*/kelerengan, hidrologi.

Data Primer

Dalam penelitian ini data primer diperoleh melalui observasi lapangan yang berupa: penggunaan lahan eksisting serta sebaran sarana dan prasarana eksisting.

Data Sekunder

Data Sekunder yaitu data atau informasi yang diperoleh dari studi kepustakaan dan survei instansional, dengan tujuan memperoleh dan mengumpulkan semua sumber data yang berkaitan dengan judul penelitian. Dalam penelitian ini data sekunder yang diperlukan adalah:

- a. *Land Use* aktual yang diperoleh dari interpretasi Citra Sentinel-2 Tahun 2018-2022 melalui interpretasi NDWI (Normalized Difference Water Index) dan dikompilasi dengan Peta Rupabumi Digital Indonesia (RBI) tahun 2014 sebagai basis data spasial.

- b. Data Jenis Tanah diperoleh dari Peta Tanah skala 1:100.000
- c. Data Klimatologi (curah hujan dan temperatur) harian, bulanan, dan tahunan didapat dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Provinsi Papua
- d. Statistik kependudukan didapat dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Jayapura.

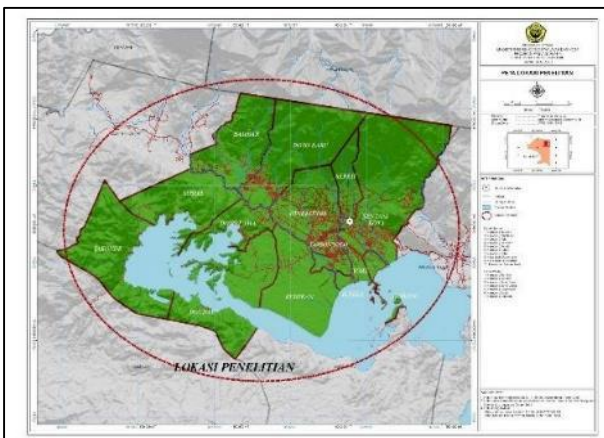
Tabel 1. Jenis Data Penelitian

Jenis Data	Sumber Data	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan Lahan eksisting • Sebaran Sarana Prasarana Eksisting • Sosial Budaya 	Primer	Survei Lapangan, Observasi, Dokumentasi
• Curah Hujan	Sekunder	BMKG Wil V Jayapura
• Kebencanaan	Sekunder	BPBD Prov Papua
<ul style="list-style-type: none"> • Topografi • Jenis Tanah • Land Cover 	Sekunder	ESDM Prov Papua
• Citra Satelit Sentinel-2	Sekunder	KLHK Prov Papua
• Kependudukan	Sekunder	BIG
	Sekunder	BPS Kab Jayapura

Sumber : Penulis, 2023

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

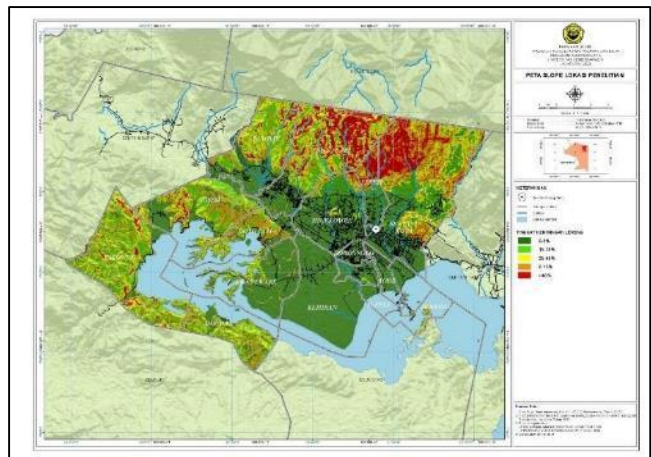
Kabupaten Jayapura terletak pada koordinat 139°25'32.4" – 140°38'38.53" BT dan 3°45'7.28" - 2°19'21.82" LS. Beberapa wilayah yang terkena dampak banjir bandang tahun 2019 di Kabupaten Jayapura adalah Distrik Sentani dan Distrik Waibu. Kedua distrik tersebut secara administrasi terdiri dari 14 kampung dan 3 kelurahan (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Topografi

Keadaan topografi pada lokasi penelitian Distrik Waibu dan Distrik Sentani bervariasi dari tingkat kemiringan 0-8% (datar), 8-15% (landai), 15-25% (agak curam), 25-45% (curam), dan > 45 % (sangat curam). Pada Distrik Waibu tingkat kemiringan > 45% terbesar di Kampung Doyo Baru dan terkecil di Kampung Donday. Sedangkan pada Distrik Sentani kemiringan > 45% terbesar di Kampung Sereh dan terkecil di Kampung Hobong (0,10 Ha), (lihat Gambar 2).



Gambar 2. Peta Slope Distrik Waibu dan Distrik Sentani

Sumber: Pengolahan Data SRTM 30 M

Jenis Tanah

Lima faktor pembentuk tanah yaitu: bahan induk, iklim, topografi, vegetasi dan waktu. Faktor-faktor ini akan membentuk berbagai jenis tanah yang berbeda sifatnya. Secara garis besar jenis tanah pada lokasi penelitian didominasi oleh jenis tanah inceptisol, mollisol, dan tubuh air. Tanah inceptisol ini merupakan tanah yang termasuk dalam kategori tanah aluvial. Tanah inceptisol ini merupakan suatu jenis tanah muda yang juga termasuk ke dalam jenis tanah mineral. Sedangkan yang dimaksud tanah mineral merupakan tanah yang memiliki kandungan bahan organik kurang dari 20% atau memiliki lapisan bahan organik yang ketebalannya kurang dari 30 cm sehingga membuat tekstur tanahnya menjadi ringan.

Setiap jenis tanah mempunyai karakteristik masing-masing dan berbeda antara satu dengan yang lainnya. Oleh karena adanya karakteristik yang berbeda-beda inilah timbul jenis-jenis tanah. Begitu pula dengan tanah inceptisol, tanah tersebut merupakan tanah yang mempunyai ciri-ciri atau karakteristik sebagai berikut:

- Memiliki solum tanah yang agak tebal, yakni sekitar 1 hingga 2 meter
- Tanahnya berwarna hitam atau kelabu hingga coklat tua
- Tekstur tanahnya berdebu, lempung debu, dan bahkan lempung
- Memiliki struktur tanah yang lemah berkonsistensi gembur, memiliki pH 5,0 hingga 7,0
- Memiliki bahan organik sekitar 10% sampai 30%
- Mengandung unsur hara yang sedang hingga tinggi
- Memiliki produktivitas tanah dari sedang hingga tinggi.

Tabel 2. Jenis Tanah di Distrik Waibu dan Distrik Sentani Dirinci menurut Kampung

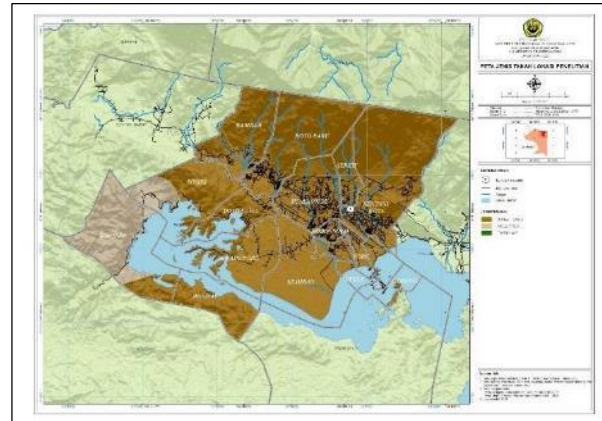
Distrik	Kelurahan/ Kampung	Jenis Tanah (Ha)		
		Inceptisol	Molisol	Tubuh Air
Waibu	Bambar	1692,63	-	-
	Donday	899,28	-	349,54
	Doyo Baru	2461,03	-	268,18
	Doyo Lama	744,51	-	268,18
	Kwadeware	1229,16	2,36	848,75
	Sosiri	783,24	491,04	378,71
	Yakonde	373,8	1836,83	660,6
Sentani	Dobonsolo	202,7	-	-
	Hinekombe	1457,5	-	-
	Hobong	56,41	-	366,98
	Ifar Besar	174,64	-	249,55
	Ilfifele	92,74	-	151,17
	Kehiran	1825,09	-	590,83
	Sentani Kota	3581,23	-	21,58
	Sereh	603,44	-	-
	Yahim	242,99	-	-
	Yobe	207,15	-	56,25

Sumber : Inageportal, 2023

Jenis tanah Molisol merupakan jenis tanah yang termasuk dalam ordo Mollisol yaitu tanah dengan tebal epipedon > 18 cm berwarna hitam (gelap), kandungan bahan organik > 1% dan memiliki kejenuhan basa > 50%. Agregasi tanah baik sehingga tanah tidak keras bila kering. Kata Mollisol berasal dari kata Mollis yang berarti lunak. Padanan

dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Chernozem, Brunizem, Rendzina, dll.

Sebaran jenis tanah di Distrik Waibu dan Distrik Sentani dapat dilihat pada peta berikut ini.



Gambar 3. Jenis Tanah di Distrik Waibu dan Distrik Sentani

Hidrologi

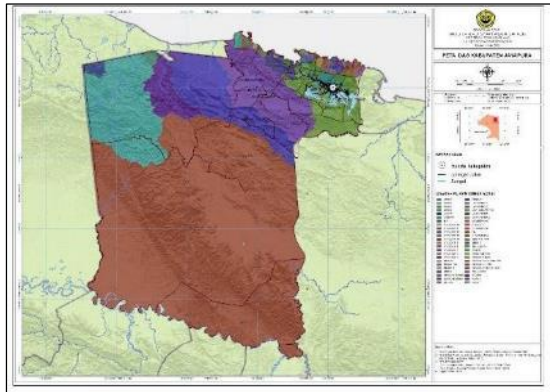
Bagian utara Kabupaten Jayapura adalah pesisir pantai utara dan berhadapan langsung dengan Samudera Pasifik, yang memiliki *slope* curam pada kedalaman hingga 1.000-1.500 m pada jarak 10 Km dari garis pantai. Profil kedalaman perairan ke arah barat memiliki jarak kelandaian yang lebih besar hingga 35 Km dengan kedalaman 500 m, setelah itu *slope* semakin curam sampai kedalaman 2.500 - 4.000 m.

Kabupaten Jayapura memiliki sebuah danau yakni Danau Sentani dengan luasan 9.630 Ha yang terletak di Distrik Sentani, Distrik Sentani Timur, Distrik Waibu dan Distrik Ebungfauw.

Kabupaten Jayapura dilintasi oleh 7 Daerah Aliran Sungai (DAS) dan 2 Sub DAS, yaitu: DAS Grime (114.103,9 Ha), DAS Sentani (87.163,56 Ha), DAS Mamberamo (7.782.704,8 Ha), DAS Sermo (131.086,37 Ha), DAS Wari (20.456,53 Ha), DAS Mara (27.049 Ha), DAS Toarim (56.181,86 Ha) dan Sub DAS Taritatu serta Sub DAS Nawa. Adapun wilayah yang dilintasi DAS ini adalah :

- DAS Grime melalui Distrik Ebungfauw, Sentani Barat, Waibu, Demta, Yokari, Kemtuk Gresi, Nimboran, Namblong, Nimbokrang, dan Unurum Guay.
- DAS Sentani melalui Distrik Ebungfauw, Sentani, Sentani Timur, Sentani Barat, Waibu, Demta, dan Yokari.
- DAS Sermo melalui Distrik Gresi Selatan, Nimboran, Namblong, Nimbokrang, dan Unurum Guay.
- DAS Wiru melalui Distrik Unurum Guay.
- DAS Wari melalui Distrik Ravenirara

- f) DAS Mara melalui Distrik Depapre dan wilayah Waibron.
- g) Sub DAS Taritatu Tengah dan Sub DAS Nawa melalui Distrik Unurum Guay, Kaureh, Yapsi, dan Airu.



Gambar 4. DAS Kabupaten Jayapura

Curah Hujan

Curah hujan di Kabupaten Jayapura berfluktuasi berdasarkan data Stasiun Meteorologi Kelas I dan Stasiun Klimatologi Genyem (lihat Tabel 3).

Tabel 3. Curah Hujan di Kabupaten Jayapura Tahun 2022

No	Bulan	Curah Hujan (mm)		Hari Hujan	
		Stasiun Sentani	Stasiun Genyem	Stasiun Sentani	Stasiun Genyem
1	Januari	238	357	18	22
2	Februari	202	381	17	16
3	Maret	59	251	17	18
4	April	172	419	22	24
5	Mei	123	100	14	14
6	Juni	132	94	18	15
7	Juli	224	148	23	18
8	Agustus	172	145	12	11
9	September	221	63	14	10
10	Oktober	121	227	19	14
11	November	165	178	22	30
12	Desember	192	340	26	31

Sumber : BMKG Wil V Jayapura, 2023

Karakteristik Penggunaan Lahan di Distrik Waibu dan Distrik Sentani Tahun 2019-2022

Perolehan data perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Jayapura khususnya pada lokasi penelitian Distrik Waibu dan Distrik Sentani, dilakukan lewat hasil penginderaan jauh dan pengolahan Citra Sentinel-2.

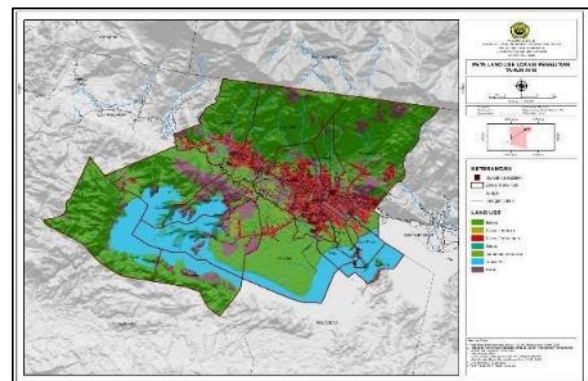
Berdasarkan data hasil pengolahan Citra Satelit Sentinel-2 Tahun 2018, diperoleh informasi bahwa

penggunaan lahan tertinggi yaitu pada lahan terbangun di Kelurahan Hinekombe sebesar 6,887 Km² dan penggunaan lahan terbangun terendah yaitu pada Kampung Donday sebesar 0,035 Km² (lihat Tabel 4 dan Gambar 5).

Tabel 4. Land Use di Distrik Waibu dan Distrik Sentani Tahun 2018

Distrik	Kampung/Kelurahan	Land Use (Km ²)						
		Tubuh Air	Hutan	Rawa	Tanaman Semusim	Lahan Terbangun	Lahan Terbuka	Awan
Waibu	Bambar	0,085	13,232	-	0,259	2,361	0,014	0,960
	Debonsolo	-	0,053	-	0,139	1,673	0,010	0,021
	Donday	3,669	6,851	0,004	0,000	0,035	-	1,816
	Doyo Baru	0,015	19,529	-	0,172	2,744	0,018	1,782
	Doyo Lama	2,793	2,014	0,381	0,272	0,431	0,005	3,968
	Kwadeware	8,118	4,992	2,028	0,800	0,531	-	4,264
	Sosri	3,700	12,297	0,705	0,002	0,343	0,004	3,124
Sentani	Yakonde	6,686	21,003	-	0,000	0,086	0,008	0,690
	Hinekombe	0,002	3,970	-	1,370	6,887	0,006	2,243
	Hobong	3,733	0,165	0,020	-	0,031	-	0,243
	Ifar Besar	2,537	0,933	0,017	0,094	0,482	0,046	0,153
	Ifele	1,483	1,483	0,040	-	-	-	0,022
	Kehiran	5,687	16,440	-	0,611	0,889	-	0,347
	Sentani Kota	0,154	24,536	0,000	0,497	6,232	6,232	4,777
Sereh	-	3,721	-	0,134	1,177	-	0,160	
Yahim	0,006	1,683	-	0,064	0,793	-	0,144	
Yobe	0,550	1,308	-	0,015	0,773	-	0,269	

Sumber : Pengolahan Data Citra Sentinel-2 Tahun 2018, 2023



Gambar 5. Land Use di Lokasi Penelitian Tahun 2018

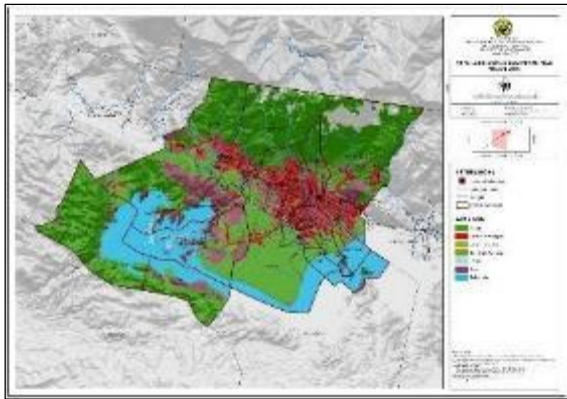
Sumber: Pengolahan Data Citra Sentinel-2

Penggunaan lahan terbangun tertinggi tahun 2019 yaitu di Kelurahan Hinekombe sebesar 7,752 Km² dan penggunaan lahan terbangun terendah yaitu pada Kampung Hobong sebesar 0,03 Km². Berdasarkan data hasil pengolahan Citra Satelit Sentinel-2 Tahun 2019, luas penggunaan lahan di lokasi penelitian yaitu Distrik Waibu dan Distrik Sentani tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 6.

Tabel 5. Land Use di Distrik Waibu dan Distrik Sentani Tahun 2019

Distrik	Kampung/Kelurahan	Land Use (Km ²)						
		Tubuh Air	Hutan	Rawa	Tanaman Semusim	Lahan Terbangun	Lahan Terbuka	Awan
Waibu	Bambar	0,109	12,799	-	0,206	2,901	0,011	0,882
	Dobonsolo	-	0,038	-	0,112	1,740	0,000	0,006
	Donday	3,627	6,846	0,028	0,157	0,071	0,001	1,646
	Doyo Baru	0,013	17,636	-	0,387	2,874	0,146	3,204
	Doyo Lama	2,858	1,998	0,232	0,238	0,635	0,003	3,898
	Kwadeware	8,244	4,628	1,360	0,724	0,656	0,004	5,115
	Sosiri	3,735	12,059	0,565	0,154	0,382	0,018	3,221
	Yakonde	6,693	20,933	-	0,024	0,114	0,013	0,695
Sentani	Hinekombe	0,047	3,862	-	0,711	7,752	0,096	2,012
	Hobong	3,726	0,150	0,000	-	0,035	0,000	0,280
	Ifaar Besar	2,503	0,841	0,001	0,166	0,575	0,019	0,158
	Ifele	1,472	0,786	-	-	0,107	0,001	0,111
	Kehiran	5,563	16,291	-	0,750	0,985	-	0,385
	Sentani Kota	0,156	24,752	-	0,279	6,310	0,137	4,581
	Sereh	0,001	3,559	0,064	0,064	1,266	0,121	0,183
	Yahim	-	1,309	-	0,203	0,937	-	0,241
Yobe	0,532	1,207	-	0,016	0,868	0,010	0,281	

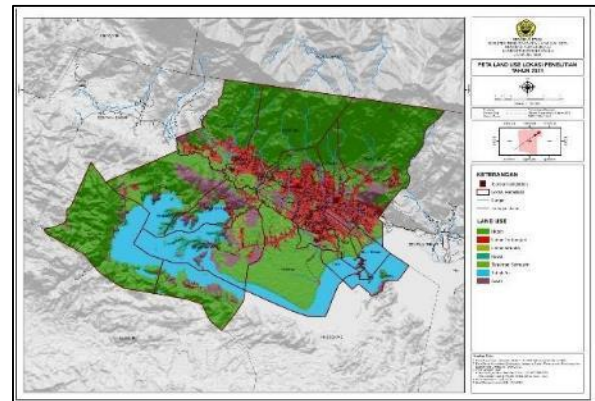
Sumber : Pengolahan Data Citra Sentinel-2 Tahun 2019, 2023



Gambar 6. Land Use di Lokasi Penelitian Tahun 2019

Sumber: Pengolahan Data Citra Sentinel-2

Penggunaan lahan tahun 2020 terbesar di Distrik Waibu yaitu pada penggunaan lahan hutan seluas 20,933 Km² di Kampung Yakonde, sedangkan penggunaan lahan terbesar di Distrik Sentani yaitu pada penggunaan lahan hutan di Kelurahan Sentani Kota sebesar 24,752 Km². Penggunaan lahan pada tahun 2020 dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 7. Land Use di Lokasi Penelitian Tahun 2020

Sumber: Pengolahan Data Citra Sentinel-2

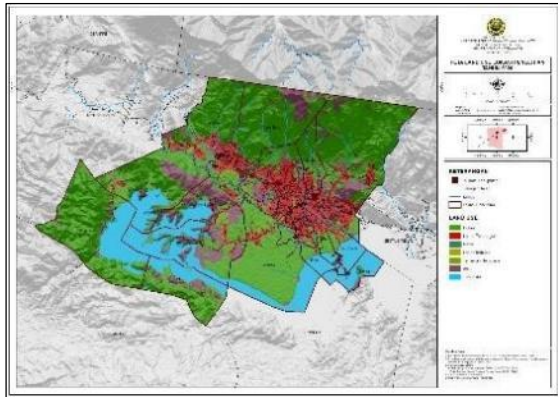
Berdasarkan data hasil pengolahan Citra Satelit Sentinel-2 Tahun 2021, luas penggunaan lahan di lokasi penelitian yaitu Distrik Waibu dan Distrik Sentani tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Land Use di Distrik Waibu dan Distrik Sentani Tahun 2021

Distrik	Kampung/Kelurahan	Land Use (Km ²)						
		Tubuh Air	Hutan	Rawa	Tanaman Semusim	Lahan Terbangun	Lahan Terbuka	Awan
Waibu	Bambar	0,889	13,169	-	1,334	2,754	0,016	7,646
	Dobonsolo	-	-	-	0,328	1,796	0,64	1,238
	Donday	3,645	6,888	0,499	0,161	0,075	-	1,606
	Doyo Baru	1,205	20,782	-	1,996	2,817	0,891	0,442
	Doyo Lama	2,798	20,007	0,361	0,302	0,771	0,221	3,631
	Kwadeware	8,957	4,837	1,755	0,876	0,724	0,1	4,266
	Sosiri	3,641	12,151	0,728	0,938	0,425	0,34	0,318
	Yakonde	6,658	20,995	1,395	0,38	0,121	0,31	0,69
Sentani	Hinekombe	2,24	4,878	-	0,268	7,551	0,207	1,758
	Hobong	3,719	17,285	0,282	-	0,455	-	2,514
	Ifaar Besar	2,504	95,335	0,722	0,927	0,516	0,577	1,387
	Ifele	1,459	8,178	-	-	0,889	-	1,05
	Kehiran	5,579	16,551	-	0,42	1,034	-	0,389
	Sentani Kota	1,475	25,836	-	0,492	6,416	0,249	0,33
	Sereh	0,721	3,591	-	0,107	1,385	0,287	10,061
	Yahim	1,235	-	-	0,253	0,911	-	2,915
Yobe	0,524	1,256	-	0,129	0,86	-	2,618	

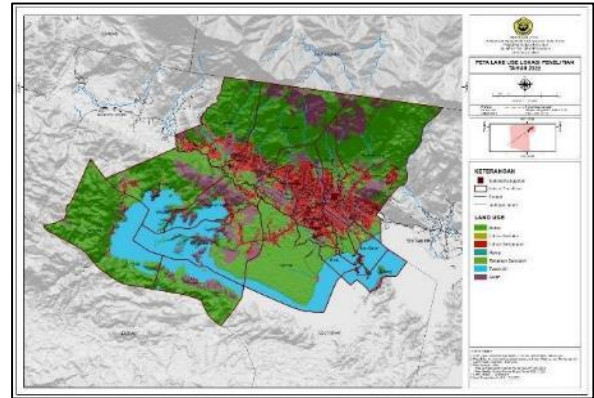
Sumber : Pengolahan Data Citra Sentinel-2 Tahun 2021, 2023

Penggunaan lahan tahun 2021 terbesar di Distrik Waibu yaitu pada penggunaan lahan hutan seluas 20,995 Km² di Kampung Yakonde, sedangkan penggunaan lahan terbesar di Distrik Sentani yaitu pada penggunaan lahan hutan di Kampung Ifaar Besar sebesar 95,335 Km² (lihat juga Gambar 8).



Gambar 8. Land Use di Lokasi Penelitian Tahun 2021

Sumber: Pengolahan Data Citra Sentinel-2



Gambar 9. Land Use di Lokasi Penelitian Tahun 2022

Sumber: Pengolahan Data Citra Sentinel-2

Berdasarkan data hasil pengolahan Citra Satelit Sentinel-2 Tahun 2022, luas penggunaan lahan di lokasi penelitian yaitu Distrik Waibu dan Distrik Sentani tahun 2022 dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 7. Land Use di Distrik Waibu dan Distrik Sentani Tahun 2022

Distrik	Kampung/ Kelurahan	Land Use (Km ²)						
		Tubuh Air	Hutan	Rawa	Tanaman Semusim	Lahan Terbangun	Lahan Terbuka	Awan
Waibu	Bambar	0,042	12,284	-	0,308	3,12	-	1,153
	Dobonsolo	-	0,041	-	0,073	1,78	-	0,002
	Donday	3,67	6,722	0,002	0,033	0,098	-	1,85
	Doyo Baru	0,006	15,361	-	0,237	2,97	-	5,685
	Doyo Lama	2,86	1,92	0,125	0,373	0,88	0,002	3,702
	Kwadewar	8,503	5,192	0,849	0,75	0,859	-	4,58
	Sosiri	3,791	11,82	0,439	0,156	0,591	-	3,337
	Yakonde	6,654	20,797	-	0,069	0,249	0,003	0,7
Sentani	Hinekombe	0,009	3,623	-	0,285	8,073	0	2,49
	Hobong	3,718	0,139	0	-	0,056	-	0,279
	Ifaar Besa	2,494	0,841	0,001	0,225	0,523	0,073	0,106
	Ifele	1,444	0,806	-	-	0,123	-	0,004
	Kehiran	5,585	16,836	-	0,162	1,099	-	0,291
	Sentani Kota	0,15	21,952	-	0,711	6,561	0,041	6,8
	Sereh	-	3,16	-	0,178	1,375	0	4,82
	Yahim	1,41	-	-	0,159	0,93	-	0,192
	Yobe	0,522	1,211	-	0,021	0,914	-	0,248

Sumber : Pengolahan Data Citra Sentinel-2 Tahun 2022, 2023

Penggunaan lahan tahun 2022 terbesar di Distrik Waibu yaitu pada penggunaan lahan hutan seluas 20,797 Km² di Kampung Yakonde, sedangkan penggunaan lahan terbesar di Distrik Sentani yaitu pada penggunaan lahan hutan di Kelurahan Sentani Kota sebesar 21,952 Km² (lihat Gambar 9).

Penggunaan Lahan di Distrik Waibu dan Distrik Sentani Setelah Banjir Bandang

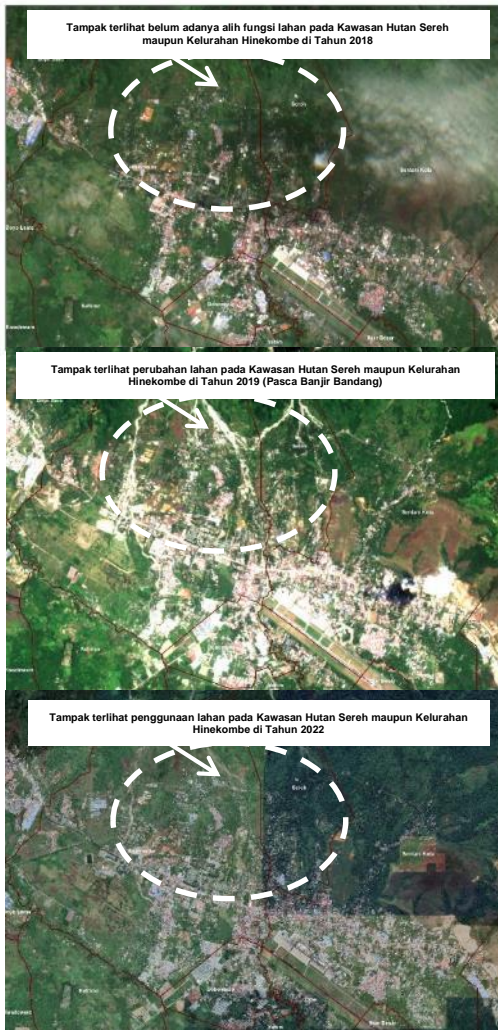
Terjadi perubahan penggunaan lahan khususnya lahan terbangun pada lokasi penelitian Distrik Waibu dan Distrik Sentani dengan menggunakan Data Citra Sentinel-2 (lihat Gambar 10).



Gambar 10. Land Use Lahan Terbangun di Lokasi Penelitian Tahun 2018-2022

Penggunaan lahan khususnya lahan terbangun di Distrik Sentani yaitu pada Kelurahan Hinekombe mengalami kenaikan perubahan sekitar 14,69 % dari tahun 2018 ke tahun 2022.

Hal yang sama pun terjadi pada Kelurahan Sentani Kota dimana mengalami kenaikan perubahan lahan terbangun sekitar 5,013% dari tahun 2018 ke tahun 2022.

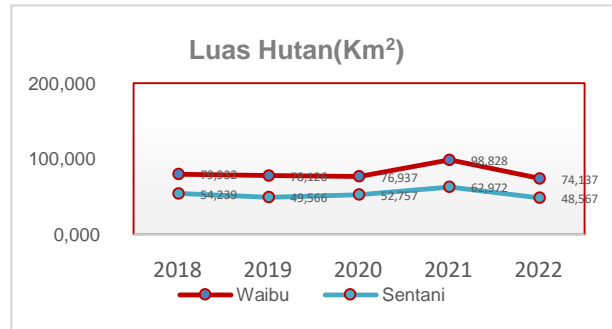


Gambar 11. Citra Sentinel Distrik Sentani Tahun 2018, 2019 (Pascabencana), dan 2022

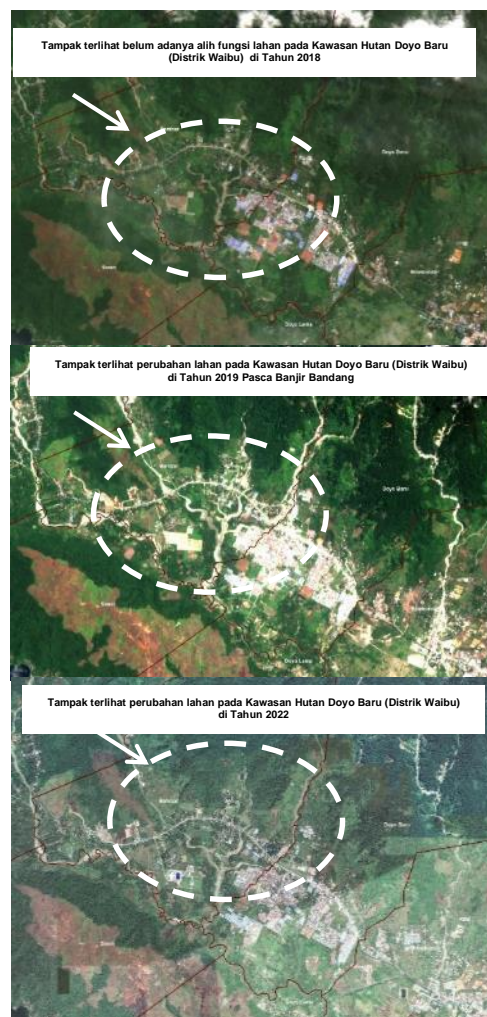
Penggunaan lahan khususnya lahan terbangun di Distrik Waibu yaitu di Kelurahan Doyo Baru mengalami kenaikan perubahan sekitar 7,60 % dari tahun 2018 ke tahun 2022. Hal yang sama pun terjadi pada Kampung Bambar dimana mengalami kenaikan perubahan lahan terbangun sekitar 24,34% dari tahun 2018 ke tahun 2022.

Distrik Sentani mengalami penurunan luas kawasan hutan dari tahun 2018 ke 2022. Kenaikan luas kawasan hutan terjadi pada tahun 2021 sebesar 10,22 Km².

Penggunaan lahan khususnya kawasan hutan di Distrik Waibu setiap tahun mengalami penurunan luas dari tahun 2018 hingga 2022. Kenaikan luas kawasan hutan terjadi pada tahun 2021 sebesar 21,89 Km² (lihat Gambar 12). Kenaikan ini diperkirakan terkait dengan adanya program reboisasi hutan pascabencana banjir bandang tahun 2019 di daerah terkena bencana.



Gambar 12. Land Use Kawasan Hutan di Lokasi Penelitian Tahun 2018-2022



Gambar 13. Citra Sentinel Distrik Waibu Tahun 2018, 2019 (Pascabencana) dan 2022

Sebaran Daerah Rawan Bencana Banjir di Distrik Waibu dan Distrik Sentani

Proses pemetaan daerah rawan banjir pada Distrik Sentani dan Distrik Waibu menggunakan bantuan GIS yang dilakukan dengan metode pembobotan dan skoring parameter banjir serta teknik analisis

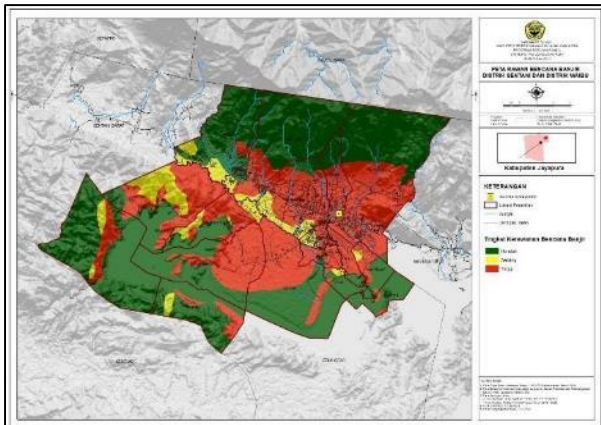
overlay parameter. Sebaran potensi rawan bencana banjir dianalisis berdasarkan parameter: *land use*, curah hujan, jenis tanah, *slope/kelerengan*, dan hidrologi. Tabel 8 menjelaskan tentang kelas zona ancaman bencana banjir berdasarkan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.

Tabel 8. Kelas Zona Bahaya Bencana Banjir

Kedalaman (m)	Kelas	Nilai	Bobot	Skor
<0,76	Rendah	1	100%	0,3333
0,76 – 1,5	Sedang	2	100%	0,6667
>1,5	Tinggi	3	100%	1

Sumber : Perka BNPB No. 2 Tahun 2012

Pengolahan GIS berdasarkan parameter kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan, dan jenis tanah, menunjukkan sebaran daerah rawan bencana banjir di Distrik Waibu dan Distrik Sentani seperti yang tampak pada Gambar 14.



Gambar 14. Daerah Rawan Bencana Banjir di Distrik Waibu dan Distrik Sentani

Berdasarkan hasil pengolahan parameter pada ArcGIS maka didapatkan luasan kawasan rawan bencana banjir di Distrik Waibu dan Distrik Sentani seperti yang tercantum dalam Tabel 9. Luas kawasan dengan tingkat kerawanan tinggi sebesar 36,487 Km² pada Distrik Waibu dan 48,561 Km² pada Distrik Sentani, sedangkan luas kawasan dengan tingkat kerawanan rendah yaitu sebesar 85,55 Km² pada Distrik Waibu dan 61,130 Km² pada Distrik Sentani.

Tabel 9. Luas Kawasan Bencana Banjir di Distrik Waibu dan Distrik Sentani

Distrik	Kampung/ Kelurahan	Tingkat Kerawanan Bencana Banjir (Km ²)		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Waibu	Bambar	13,97	2,388	0,555
	Dobonsolo	-	0,871	1,026
	Donday	9,645	0,627	2,105
	Doyo Baru	19,023	1,099	4,141
	Doyo Lama	3,312	2,004	4,466
	Kwadeware	10,059	-	10,674
	Sosiri	5,066	4,536	10,533
Yakonde	24,48	1,005	2,988	
Total Distrik Waibu (Km ²)		85,555	12,529	36,487
Sentani	Hinekombe	1,592	2,703	10,185
	Hobong	3,885	-	0,312
	Ifaar Besar	2,292	0,306	1,664
	Ifele	1,872	0,28	0,224
	Kehiran	13,334	-	10,64
	Sentani Kota	18,646	-	17,574
	Sereh	18,646	-	3,22
	Yahim	0,211	-	2,48
Yobe	0,652	-	2,263	
Total Distrik Sentani (Km ²)		61,13	3,289	48,561

Sumber : Hasil Pengelolaan ArcGIS 10.8, 2023

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan lahan khususnya lahan terbangun di Distrik Sentani yaitu pada Kelurahan Hinekombe mengalami kenaikan perubahan sekitar 14,69 % dari tahun 2018 ke tahun 2022. Hal yang sama pun terjadi pada Kelurahan Sentani Kota dimana mengalami kenaikan perubahan lahan terbangun sekitar 5,013% dari tahun 2018 ke tahun 2022. Penggunaan lahan khususnya lahan terbangun di Distrik Waibu yaitu pada Kelurahan Doyo Baru mengalami kenaikan perubahan sekitar 7,60 % dari tahun 2018 ke tahun 2022. Hal yang sama pun terjadi pada Kampung Bambar dimana mengalami kenaikan perubahan lahan terbangun sekitar 24,34% dari tahun 2018 ke tahun 2022.
2. Berdasarkan hasil pengolahan menggunakan ArcGIS maka didapatkan luasan kawasan rawan bencana banjir di Distrik Waibu dan Distrik Sentani dengan luas kawasan dengan tingkat kerawanan tinggi sebesar 36,487 Km² pada Distrik Waibu dan 48,561 Km² pada Distrik Sentani, sedangkan luas kawasan dengan tingkat kerawanan rendah yaitu

sebesar 85,55 Km² pada Distrik Waibu dan 61,130 Km² pada Distrik Sentani.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifjaya, N. M. (2020). *Faktor Penyebab Terjadinya Banjir Bandang*. Diambil dari : <https://www.idntimes.com/news/indonesia/al-dzah-fatimah-aditya/ini-penyebabdahsyatnya-banjir-bandang-sukabumimenurut-ahli-hidrologi>.
- Bakosurtanal, (2009). *Peta Rupa Bumi Indonesia*. Indonesia.
- BNPB, (2007). *Penanggulangan Bencana*. Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007.
- BNBP, (2008). *Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana*. PP No 21 Tahun 2008.
- BPS Kabupaten Jayapura, (2019). *Kabupaten Jayapura Dalam Angka Tahun 2019*. Sentani.
- BPS Kabupaten Jayapura, (2020). *Kabupaten Jayapura Dalam Angka Tahun 2020*. Sentani.
- BPS Kabupaten Jayapura, (2021). *Kabupaten Jayapura Dalam Angka Tahun 2021*. Sentani.
- ESRI, (1990). *Definisi Sistem Informasi Geografis*. ESRI (Environmental Systems Research Institute).
- Gunawan, T. dan Monim, P. (2013). *Perambahan Hutan dan Kerusakan Lingkungan Hutan Cagar Alam di Pengunungan Cycloop Distrik Sentani Tengah Kabupaten Jayapura Propinsi Papua*. Yogyakarta: Universitas Gadjad Mada.
- Kementerian PUPR, (2019). *Peta Jaringan Jalan KepMen PU No 631/KPTSM/2019*.
- LAPAN, (2018). *Citra Satelit Resolusi Menengah Sentinel-2*. Diambil dari https://inderajacatalog.lapan.go.id/application_data/default/pages/about_Sentinel-2.html.
- Maryono, A. (2014). *Menangani Banjir, Kekeringan dan Lingkungan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Pemerintah Kabupaten Jayapura, (2010). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Jayapura Tahun 2010-2030*. Sentani: Bappeda Kabupaten Jayapura.
- Pemerintah Provinsi Papua, (2008). *Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Papua Tahun 2008-2028*. Jayapura: Bappeda Provinsi Papua.
- Tawaru, C. (2019). *Banjir Sentani Akibat Hutan Cycloop Dirusak Tanpa Ditindak*. <https://www.voaindonesia.com/a/banjirsentani-akibat-hutan-cycloop-dirusak-tanpaditindak/4839050.html>.
- WWF Regional Papua (2018). *Deforestasi Pada Kawasan Penyangga Cycloop*. Sentani