



**Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Lahan Sawah Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Palas Kabupaten Lampung Selatan**

*Analysis of Rice Field Flood Vulnerability Based on Geographic Information Systems in Palas District, South Lampung Regency*

**Muhammad Amin<sup>1\*</sup>, Ridwan<sup>1</sup>, Sandi Asmara<sup>1</sup>, Tio Arya Perdana<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Corresponding Author: [amin.geotep@gmail.com](mailto:amin.geotep@gmail.com)

**Abstract.** *Palas District is one of the districts with the largest rice field area in South Lampung which has 5.589 hectares of rice fields. With such a large rice field area, Palas District in 2020 recorded a rice production figure of around 53,458 tons with a productivity of 58.84 quintals/hectare. This number could increase if there were no rice fields that failed to harvest due to the flood disaster. In 2017 around 345 ha of rice plantations in six villages, Palas sub-district experienced flooding. The flood event was repeated again in 2019, where 200 hectares of paddy fields were flooded. In the latest incident in February 2021, as many as 298 hectares of rice plantations spread across 7 villages, Palas District, experienced a loss due to flooding. In terms of mitigation, mapping of disaster vulnerability and disaster risk can utilize remote sensing and geography information system (GIS) technology. This study uses overlay and scoring methods with six flood variables, namely rainfall, soil type, land use, land slope, land elevation, river density. The mapping carried out will be validated with actual field conditions. The results showed that 77% (3840.45 Ha) of paddy fields were in the "Very vulnerable" category, 22% (1117.14 Ha) were in the "Vulnerable" category, the "Quite vulnerable" category was 0.068% (3.63 Ha), and the "Not Vulnerable" is 0.0002% (0.0012 Ha).*

**Keywords:** *field rice, flood, overlay, scoring vulnerability*

## 1. Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor unggulan dari Kabupaten Lampung Selatan. Lampung Selatan total memiliki luas lahan sawah sebesar 38.688 Ha. Kecamatan Palas adalah salah satu Kecamatan dengan luas sawah terbesar di Lampung Selatan yang memiliki 5.589 Ha sawah. Luasan sawah di kecamatan Palas dibagi menjadi dua yaitu sawah irigasi dan sawah non-irigasi. Masing-masing jenis sawah tersebut memiliki luasan 1.240 Ha untuk sawah irigasi dan 4.349 Ha untuk sawah non-irigasi. Dengan luasan sawah sebesar itu, Kecamatan Palas pada tahun 2020 mencatatkan angka produksi padi sekitar 53.458 ton dengan produktivitas sebesar 58,84 kuintal/hektar. Jumlah tersebut bisa bertambah jika tidak ada sawah yang gagal panen akibat bencana banjir (BPS,2021).

Dikutip dari web Kemenko Perekonomian ekon.go.id, menurut data Kementerian Pertanian, lahan pertanian yang terdampak banjir pada Januari 2021 seluas 70.076 Ha, menjadikan luasan sawah terdampak banjir dengan tingkat persentase kerusakan padi mencapai 17%. Pada Provinsi Lampung rata-rata lahan sawah yang puso akibat terkena banjir sebesar 6.000 Ha. Salah satu daerah di Provinsi Lampung yang lahan pertaniannya sering dilanda banjir adalah Kecamatan Palas. Dikutip dari Lampost.co, pada tahun 2017 sekitar 345 Ha lahan tanaman padi di enam desa, kecamatan Palas mengalami banjir. Dikutip dari Lampost.co, kejadian banjir kembali terulang pada tahun 2019, dimana 200 Ha lahan tanaman padi terendam banjir. Pada kejadian terbaru di Februari 2021, dikutip dari Lampost.co sebanyak 298 Ha lahan tanaman padi yang tersebar di 7 desa, kecamatan Palas mengalami puso akibat banjir.

Mengutip tulisan Bokunokoto (2015) dalam Dwiati dan Muji (2015), menyatakan bahwa teknologi pada bidang pemetaan, kartografi dan penginderaan jauh (*remote sensing*) serta *geography information system* (GIS) saat ini mampu menyediakan informasi serta mengolah data geospasial untuk setiap objek di permukaan bumi secara cepat. Peta yang dibuat diharapkan bisa menjadi tolak ukur untuk meminimalkan resiko bencana baik dari segi korban jiwa dan harta serta dapat menolong dalam hal penanganan bencana, terkhusus untuk wilayah yang memiliki prioritas dan harus segera diambil tindakan. Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian yaitu Pemetaan Kerawanan Banjir Lahan Sawah Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Palas Kabupaten Lampung Selatan untuk mengetahui persebaran lahan sawah yang rawan banjir dan faktor dominan yang menyebabkan banjir terus berulang.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan November sampai dengan Februari 2022 di Laboratorium Sumber Daya Air dan Lahan (RSDAL) jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS, laptop dengan software seperti Microsoft office, ArcGIS 10.3 serta bantuan tools Google Earth. Untuk bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peta administrasi Kabupaten Lampung Selatan, DEM (*digital elevated model*) area Kabupaten Lampung Selatan, peta penggunaan/penutupan

lahan Kabupaten Lampung Selatan, peta jenis tanah area Kabupaten Lampung Selatan, peta jaringan sungai Kabupaten Lampung Selatan, data klimatologi wilayah Kabupaten Lampung Selatan.

### 2.3 Pengumpulan Data

Tahapan ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data sekunder yang dibutuhkan dalam tahap penelitian. Untuk penelitian ini pengumpulan data spasial dilakukan dengan dua cara yaitu survei instanasional serta ditambah survei lapangan dan mendownload dari instansi-instansi resmi seperti Badan Informasi Geospasial (BIG), DEMNAS, *United States Geological Survey* (USGS), dan website resmi lainnya. Untuk data non-spasial seperti curah hujan didapatkan dari *Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Stations* (CHIRPS).

### 2.4 Interpretasi Data

Pada penelitian ini digunakan enam variable yang berpengaruh terhadap kejadian banjir yaitu penggunaan lahan, curah hujan, kemiringan lahan, jenis tanah, elevasi lahan dan kerapatan sungai. Masing-masing variable mempunyai tingkat *scoring* yang memiliki skala 1 s/d 9. Variabel-variabel memiliki pengaruh yang berbeda dalam hal kejadian banjir.

#### 1. Penggunaan Lahan

Parameter ini akan langsung berpengaruh terhadap kejadian banjir suatu daerah. Penggunaan lahan berhubungan dengan kemampuan besarnya air limpasan akibat dari curah hujan yang berlebihan yang mengalami infiltrasi. Klasifikasi nilai skor dari penggunaan lahan dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Penggunaan Lahan

No	Tipe Penutupan Lahan	Nilai
1	Hutan	1
2	Semak Belukar	3
3	Ladang/Tegalan/Kebun	5
4	Sawah/Tambak	7
5	Permukiman	9

Sumber: *Theml, 2008*

#### 2. Kemiringan Lahan

Kelerengan lahan adalah perbandingan persentase dari jarak vertikal (tinggi lahan) dengan jarak horizontal (panjang lahan datar). Jika suatu lahan memiliki kemiringan landai, maka semakin berpotensi untuk banjir. Klasifikasi skor kemiringan lahan dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Kelerengan Lahan

No	Kemiringan (%)	Deskripsi	Nilai
1	0-8	Datar	9
2	>8-15	Landai	7
3	>15-25	Agak Curam	5

4	>25-45	Curam	3
5	>45	Sangat Curam	1

Sumber: Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah 1986 dalam Matondang, J (2013)

### 3. Curah Hujan

Pada penelitian tentang banjir ini, curah hujan yang diperlukan adalah curah hujan rata-rata pada seluruh daerah. Jika intensitas curah hujan tinggi maka potensi kejadian banjir akan semakin besar. Kelas skor untuk variabel curah hujan dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Curah Hujan

No	Rata-rata Curah Hujan (mm/tahun)	Deskripsi	Nilai
1	>3000	Sangat Basah	9
2	2501 – 3000	Basah	7
3	2001 – 2500	Sedang	5
4	1501 – 2000	Kering	3
5	<1500	Sangat Kering	1

Sumber: Primayuda, 2006

### 4. Jenis Tanah

Tanah tersebut sangat berpengaruh terhadap kejadian banjir karena setiap jenis tanah terlibat dalam proses penyerapan air atau biasa yang disebut proses infiltrasi. Karakter dari tanah yang berpengaruh terhadap laju infiltrasi yaitu jenis tanah, kepadatan tanah, kelembaban tanah serta vegetasi di atas tanah tersebut. Kelas skor jenis tanah dijabarkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi jenis tanah

No	Jenis Tanah	Infiltrasi	Nilai
1	Aluvial, Planosol, Hidromorf kelabu, Laterik air tanah	Tidak Peka	9
2	Latosol	Agak Peka	7
3	Tanah hutan coklat, Tanah Mediteran	Kepekaan Sedang	5
4	Andosol, Laterik, Grumosol, Podsol, Podsollic	Peka	3
5	Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	Sangat Peka	1

Sumber: Asdak (1995)

Tabel 5. Klasifikasi Elevasi Lahan

No	Elevasi (m)	Nilai
1	0 – 12,5	9
2	12,6 – 25	7
3	26 – 50	5
4	51 – 100	3
5	>100	1

Sumber: Utomo, 2004

5. Elevasi Lahan

Ketinggian atau elevasi lahan yaitu tinggi rendahnya suatu lokasi lahan yang diukur dari permukaan laut. Dalam kondisi lahan yang memiliki elevasi rendah, maka peluang terjadinya banjir semakin besar. Klasifikasi skor elevasi lahan akan dijabarkan pada Tabel 5.

6. Kerapatan Sungai

Menurut Lusi, dkk (2018) kerapatan aliran merupakan suatu angka indeks yang menunjukkan banyaknya anak sungai dalam suatu DAS. Jika nilai Dd semakin besar, bisa diindikasikan semakin besar kejadian banjir yang terjadi. Rumus dari kerapatan aliran sungai adalah :

$$Dd = \sum L_n / A \dots\dots\dots (1)$$

Tabel 6. Klasifikasi Kerapatan Sungai

No	Dd	Kelas Kerapatan	Nilai
1	0,25	Rendah	1
2	0,26 - 10	Sedang	3
3	11 – 25	Tinggi	5
4	>25	Sangat Tinggi	7

Sumber: Lusi dkk, 2018

**2.5 Perhitungan Kerawanan Banjir**

Nilai variabel untuk interpretasi data kerawanan banjir lahan sawah Kecamatan Palas yaitu:

Tabel 7. Nilai Variabel Parameter Banjir

No	Parameter	Nilai
1	Penggunaan Lahan	0,20
2	Kemiringan Lahan	0,20
3	Curah Hujan	0,20
4	Tekstur Tanah	0,15
5	Ketinggian Lahan	0,15
6	Kerapatan Sungai	0,10

Sumber: Primayuda (2006) dalam Purnama, A. (2008)

Untuk rumus perhitungan banjir yang digunakan adalah:

$$X = \sum_i ( W_i \times X_i ) \dots\dots\dots (2)$$

dimana X adalah nilai kerawanan, Wi adalah bobot untuk parameter ke-i, Xi adalah skor kelas pada parameter ke-i.

Untuk perhitungan harkat total digunakan rumus:

$$\text{Harkat total} = (W1 \times X1) + (W2 \times X2) + (W3 \times X3) + \dots\dots\dots (Wn \times Xn) \dots\dots\dots (3)$$

Setelah mendapatkan hasil, maka hasil diklasifikasikan menurut kelas-kelas kerawanan:

Tabel 8. Indeks Kerawanan Banjir

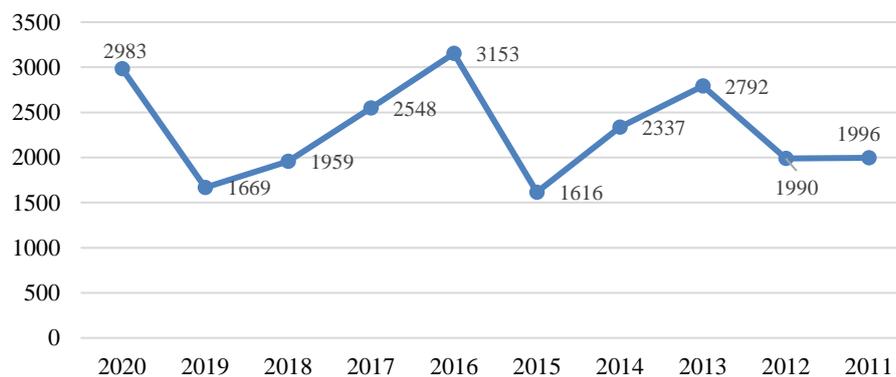
No	Skor Total	Kerawanan Banjir
1	$\leq 1,95$	Tidak Rawan
2	1,96 – 3,91	Cukup Rawan
3	3,92 – 5,87	Rawan
4	$> 5,87$	Sangat Rawan

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Gambaran Umum Wilayah

##### 3.1.1 Curah Hujan

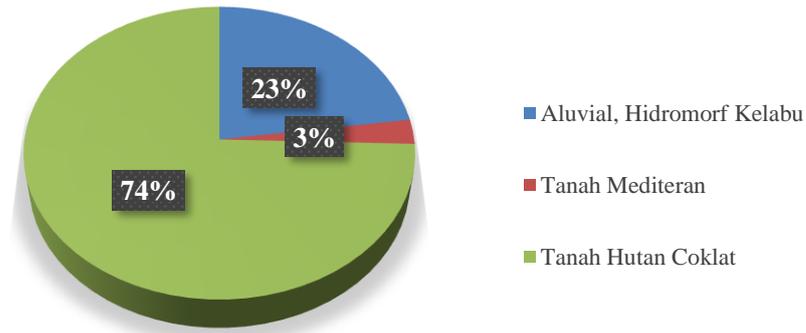
Pada penelitian ini, data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan yang dipublikasikan oleh CHRIPS (*Climate Hazards Group Infrared Precipitation With Stations*) dengan periode 10 tahun (2011 – 2020). Berdasarkan data curah hujan 10 tahun terakhir, curah hujan Kecamatan Palas rata-rata berkisar 2300mm / tahun atau berada di kelas 2001-2500 mm/ tahun. Rincian curah hujan Kecamatan Palas dijabarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Curah Hujan Tahunan Periode 2011-2020

##### 3.1.2 Jenis Tanah

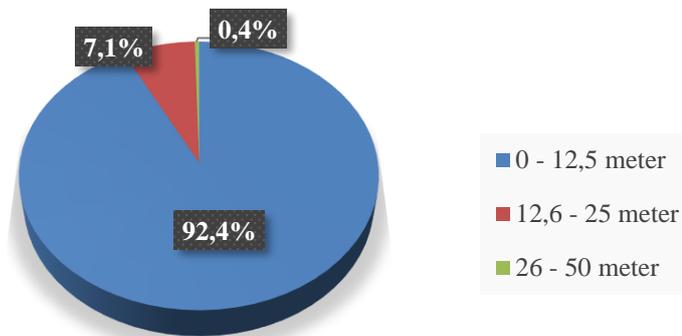
Berdasarkan data yang dipublikasikan oleh FAO Tahun 2003, Kecamatan Palas secara garis besar memiliki 3 jenis tanah. Ketiga jenis tanah tersebut adalah *Humic Gleysols* (Gh), *Chromic Luvisols* (Lc), dan *Dystric Cambisols* (Bd). Menurut Joni dan Rini (2020), padanan dari ketiga jenis tanah tersebut adalah Aluvial/Hidromorf Kelabu, Tanah Mediteran, dan Tanah Hutan Coklat. Hasil dari jenis tanah Kecamatan Palas akan dijabarkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Persentase Jenis Tanah Sawah Kecamatan Palas

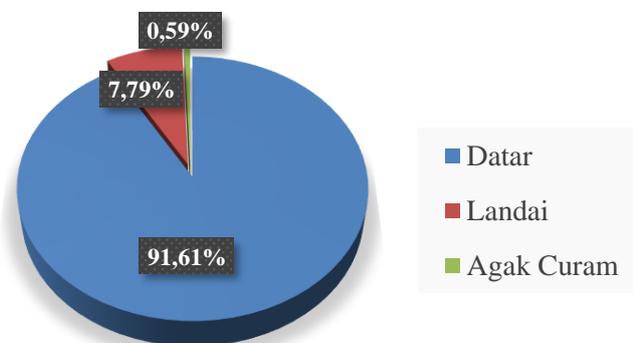
### 3.1.3 Topografi Lahan

Berdasarkan pengolahan data citra satelit lahan sawah Kecamatan Palas, ketinggian lahan sawah kecamatan palas berada pada interval 0 sampai 50 meter. Hasil mengenai ketinggian akan dijabarkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase Elevasi Lahan Sawah Kecamatan Palas

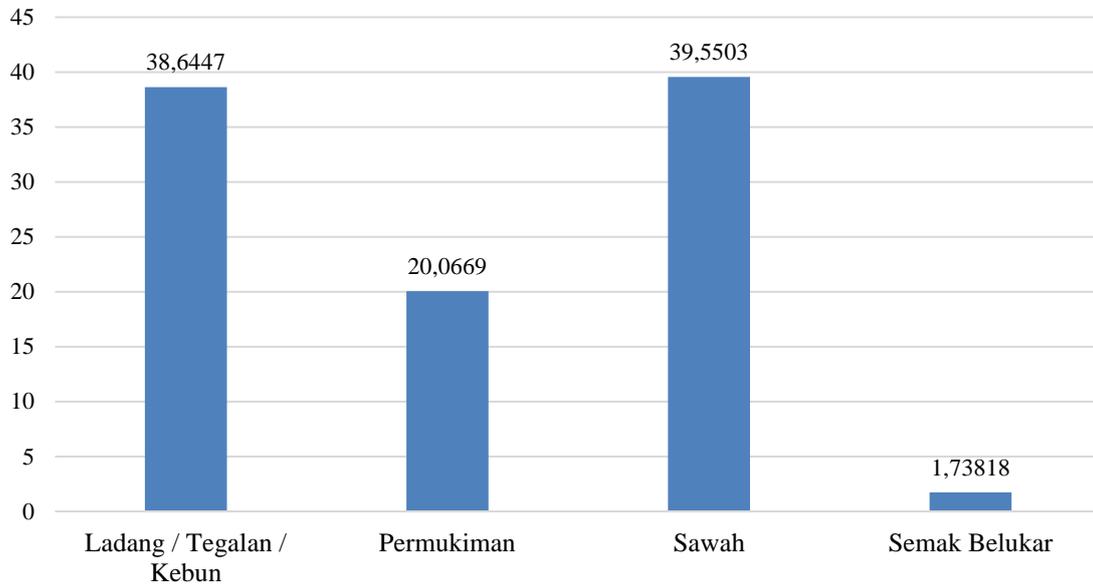
Berdasarkan pengolahan data citra satelit, kelerengan lahan sawah di Kecamatan Palas berkisar 0 – 25%. Hasil kelerengan lahan sawah akan dijabarkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Persentase Kelerengan Lahan Sawah Kecamatan Palas

3.1.4 Penggunaan Lahan

Penggunaan untuk sawah menjadi yang terbesar meliputi 39,5503% total luasan wilayah Kecamatan Palas. Untuk penggunaan lainnya, sebagian digunakan untuk permukiman yakni 20,0669% atau 2517,9 Ha serta sebagian kecil terdiri atas semak belukar seluas 218,029 Ha. Penjelasan lebih lanjut akan dijabarkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Persentase penggunaan lahan di Kecamatan Palas

3.1.5 Kerapatan Sungai

Parameter kerapatan sungai menggunakan data utama berupa peta jaringan sungai serta peta sub das. Jaringan sungai diperoleh dari pengolahan data *digital elevation model* (DEM). Penjabaran mengenai variabel kerapatan sungai akan dijelaskan pada Tabel 9.

Tabel 9. Kerapatan sungai Kecamatan Palas

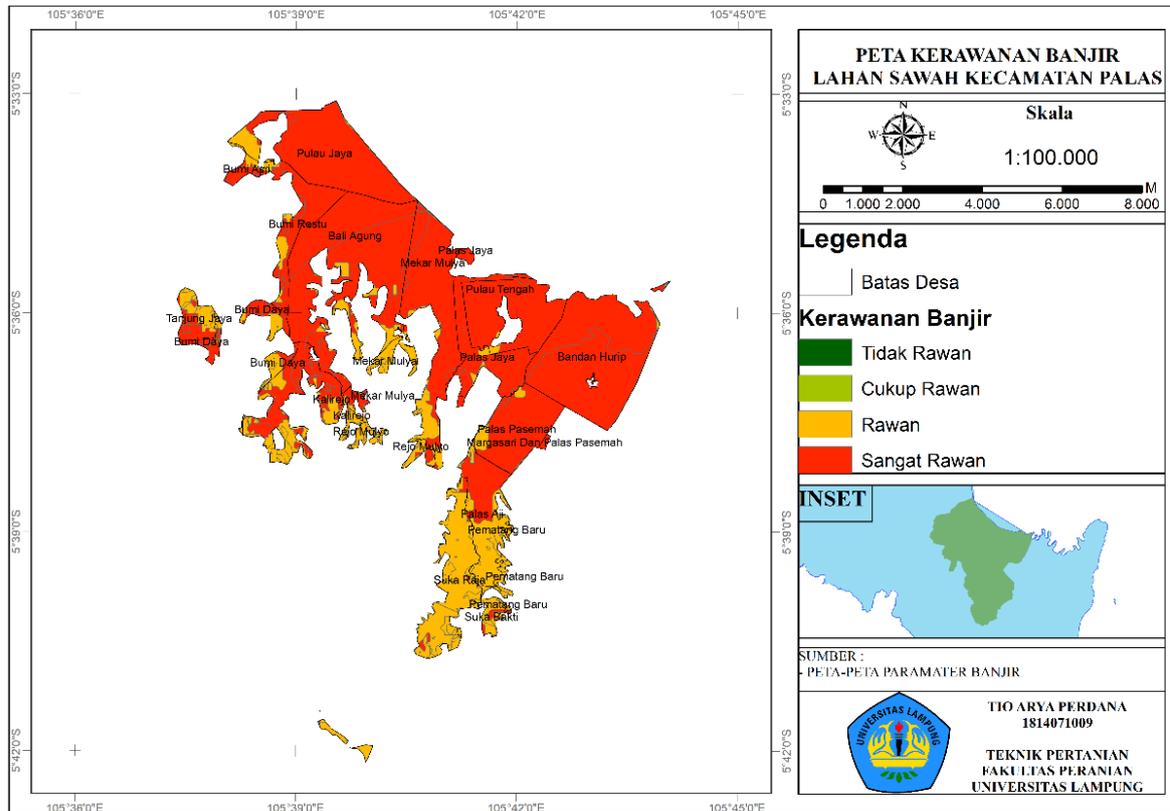
Panjang Sungai (Km)	Sub DAS	Luas Sub Das (Km <sup>2</sup> )	Kerapatan Sungai (Km/Km <sup>2</sup> )
361,968561	Sekampung Hilir	1818	0,199

Sumber: DEMNAS dan Peta Administrasi DAS

3.2 Identifikasi Kerawanan Banjir Lahan Sawah Kecamatan Palas

Berdasarkan pengolahan data-data dan perhitungan melalui metode *overlay* dan *scoring*, hampir seluruh sawah di Kecamatan Palas rawan serta sangat rawan mengalami kejadian banjir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih dari 70% lahan sawah di Kecamatan Palas masuk dalam kategori “sangat rawan”. Mayoritas sawah di Kecamatan Palas memiliki kerawanan banjir yang tinggi. Lebih dari 77% lahan sawah pada Kecamatan Palas memiliki kerawanan “sangat rawan” dengan luasan sekitar 3840,45 Ha. Sawah yang masuk kategori kelas “rawan” yaitu 22% dengan luasan 1117,14 Ha. Kedua kelas tersebut jika digabungkan maka lebih dari 90% lahan sawah di Kecamatan Palas berpotensi mengalami kejadian banjir. Sedangkan untuk sawah yang dikategorikan kelas “cukup

rawan” hanya sekitar 3,363 Ha atau sekitar 0,068%. Sawah yang masuk kategori kelas “tidak rawan” berada pada persentase terkecil dibandingkan kelas lainnya yaitu dengan persentase 0,0002% dengan luasan hanya 0,001012 Ha. Sebaran sawah yang masuk dalam kategori “Sangat Rawan” dan “Rawan” akan dijabarkan pada Gambar 6 dan Tabel 10.



Gambar 6. Peta Persebaran Kerawanan Banjir Lahan Sawah

Berdasarkan data *digital elevation model* (DEM) sawah-sawah yang ada di Kecamatan Palas terletak pada ketinggian 0 – 12,5 meter. Dari data DEM tersebut sawah-sawah tersebut mendapatkan skor tertinggi kerawanan banjir yaitu skor sembilan. Menurut Purwanto (2016), daerah yang memiliki elevasi rendah akan menjadi suatu masalah karena secara alami limpasan air akan mencari tempat yang lebih rendah dan daerah dengan elevasi rendah tersebut secara otomatis akan tergenang oleh air.

Secara keseluruhan Kecamatan Palas merupakan suatu wilayah yang memiliki topografi yang datar. Hal ini berlaku juga untuk sawah di Kecamatan Palas yang lebih dari 90% kelerengannya merupakan kelerengan datar. Atas dasar kondisi ini, drainase air pada lahan sawah tersebut menjadi tidak lancar dan sulit keluar. Peristiwa ini sesuai dengan pendapat Hartini dkk (2015), bahwa faktor utama yang berpengaruh terhadap tingkat kerentanan banjir adalah topografi yang datar, elevasi yang rendah serta jenis tanah dengan tekstur yang halus. Menurut Ozhan dan Tarhan (2016), banjir bisa terjadi pada daerah yang memiliki curah hujan tidak tinggi tetapi bisa disebabkan oleh faktor topografi, penggunaan lahan serta elevasi di suatu tempat tersebut.

Tabel 10. Kelas Kerawanan Banjir Lahan Sawah Per Desa Kecamatan Palas

No	Desa	Luas Sawah (Ha)	Kelas Lahan Sawah (Ha)			
			Tidak Rawan	Cukup Rawan	Rawan	Sangat Rawan
1	Sukabakti	50,580			41,4494	9,13
2	Pematang Baru	26,040			25,76	0,28
3	Sukaraja	342,141			330,17	11,69
4	Palas Aji	270,971		0,073	150,81	119,07
5	Palas Pasemah	293,448		0,0056	27,59	259,7
6	Rejo Mulyo	53,869			45,39	8,47
7	Kalirejo	313,618			129,97	183,60
8	Bumi Daya	122,310			50,11	72,21
9	Pulau Tengah	342,669			6,25	336,42
10	Bandan Hurip	725,003		0,265	1,48	718,96
11	Palas Jaya	231,244	0,00005	0,034	9,063	222,15
12	Mekar Mulya	540,265	0,0005	0,073	107,64	430,92
13	Bali Agung	810,675			63,80	747,065
14	Tanjung Jaya	90,6436			46,21	44,44
15	Bumi Restu	197,798			28,62	169,18
16	Bumi Asri	34,3729			9,48	24,89
17	Pulau Jaya	514,979	0,00039		34,54	477,14

Sumber: Data Penelitian, 2022.

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu:

1. Berdasarkan pengolahan data, lebih dari 77% lahan sawah di Kecamatan Palas memiliki tingkat kerawanan banjir “sangat rawan” atau setara dengan luasan sawah 3840,45 Ha. Sedangkan untuk 22% sawah yang lain masuk kategori kelas “rawan” yaitu dengan luasan 1117,14 Ha. Sisanya merupakan sawah dengan kelas kerawan banjir “cukup rawan” hanya sekitar 3,363 Ha atau sekitar 0,068% serta sawah kategori kelas “tidak rawan” berada pada persentase terkecil dibandingkan kelas lainnya yaitu dengan persentase 0,0002% dengan luasan hanya 0,001012 Ha.
2. Berdasarkan luasan lahan sawah yang mempunyai kelas lahan sawah “sangat rawan” terdapat pada di Desa Bali Agung dengan 747,065 Ha masuk dalam kategori “sangat rawan” banjir.

3. Dari beberapa parameter penelitian banjir yang digunakan terdapat dua parameter utama yang menyebabkan banjir sering terjadi. Kedua faktor tersebut adalah faktor ketinggian/elevasi lahan sawah dan kelerenggan lahan sawah.

**Daftar Pustaka**

- Asdak, 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik, 2021. *Kabupaten Lampung Selatan Dalam Angka 2021*. BPS, Kalianda.
- Didik, K., Iskandar, Z., Suprpto. 2014. Identifikasi Wilayah Rawan Banjir Kota Bandar Lampung Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian*, 6(1): 22-33.
- Hartini, S., M, P, Hadi, Sudibyakto dan A. Poniman. 2015. Risiko Banjir Pada Lahan Sawah di Semarang dan Sekitarnya. *Majalah Ilmiah Globe*, 17: 051 – 058.
- Joni, G., Rini, H., Yarham, R M. 2020. *Buku Ajar Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Matondang, J., 2013. *Analisis Zonasi Daerah Rentan Banjir Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Ozkan, S.P. dan C. Tarhan. 2016. Detection of Flood Hazard In Urban Areas Using GIS: Izmir Case. *Procedia Technology*, 22: 373 – 381.
- Primayuda, 2006. *Pemetaan Daerah Rawan dan Resiko Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis: studi kasus Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur (Skripsi)*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Purnama, A., 2008. *Pemetaan Kawasan Rawan Banjir di Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Purwanto. 2016. Studi Pengendalian Banjir Sungai Loa Buah Kota Samarinda. *Media Sains* 9(1) : 31-41.
- Utomo. 2004. *Komponen Perancangan Arsitektur Lansekap*. Bumi Aksara. Jakarta.