



## MITIGASI BENCANA BANJIR DAN ROB TERHADAP LAHAN PERTANIAN DI KOTA PEKALONGAN

Murtiningrum, Hanggar Ganara Mawanda, Muhammad Khoiru Zaki, Prieskarinda Lestari, Chandra Setyawan\*, Bayu Dwi Apri Nugroho, Ngadisih  
Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada  
Email: [chandra.tep@ugm.ac.id](mailto:chandra.tep@ugm.ac.id)<sup>1</sup>

### Abstract

*Pekalongan City has an area of 46,42 km<sup>2</sup> with its 19% (886 ha) agricultural land. The current flood and tidal disasters have an impact on various sectors, including agriculture. Efforts to deal with this problem have been made by the central, provincial and city governments. However, these efforts have not provided a real solution because floods and tidal disasters continue to expand. Therefore, research is needed which aims to identify the impact of flooding and tidal on agricultural land and provide recommendations for mitigating the impacts of flooding and tidal on agricultural. The research was conducted on Pekalongan City, Central Java, Indonesia. The data was collected using observation and satellite database which has been analysed with the results shows that there is increasing of consecutive wet days (CDD) in the future which has been affected on floods and tidal floods. Based on the analysis of floods and tidal floods that the eastern, northern, and western areas of Pekalongan City will experience flooding and rob simultaneously. The presence of colliding floods and tidals results in an increase in the time it takes for the inundation to recede. Therefore, it is recommended that good water governance management, water regulation with the mini polder concept, carry out reclamation of affected agricultural land, manufacture of household domestic sewage sanitation channels, and manufacture of purifier ponds.*

**Keywords:** Flood, tidal, agriculture, mitigation

### 1. PENDAHULUAN

Kota Pekalongan memiliki luas 46,42 km<sup>2</sup> yang berada di dataran rendah dengan ketinggian 0-6 meter DPL. Wilayah Kota Pekalongan berada pada kemiringan 0-8%. Kondisi ini menggambarkan bahwa wilayah Kota Pekalongan sangat datar (Jumatiningrum dan Indrayanti, 2021) dengan beda tinggi yang sangat kecil, bahkan di tempat tertentu teridentifikasi memiliki ketinggian di bawah permukaan air laut.

Kota Pekalongan dilalui lima sungai, yaitu Sungai Loji, Sungai Banger, Sungai Meduri, Sungai Bremsi, dan Sungai Gabus. Akibat topografi datar dan letak hilir sungai berada di dekat pantai, maka Kota Pekalongan menjadi rawan banjir, baik banjir dari hulu sungai maupun banjir rob karena naiknya muka air laut. Adanya perubahan iklim yang menyebabkan mencairnya es di kutub bumi mengakibatkan peningkatan muka air laut sehingga banjir rob lebih sering terjadi (Fachrudin, 2012). Selain itu, menurut Dinas Lingkungan Hidup (DLH)

Kota Pekalongan (2021) penurunan kualitas lingkungan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Pekalongan juga memperparah terjadinya banjir di Kota Pekalongan.

Upaya untuk mengatasi banjir dan rob di Kota Pekalongan telah dilakukan berbagai pihak, baik pemerintah, masyarakat, akademisi, dan *stakeholder* (Miftakhudin, 2021). Bappeda Kota Pekalongan telah menyusun *Masterplan* “Pengendalian Banjir dan Rob Sungai Loji dan Sungai Banger Kota Pekalongan” bersama Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana pada tahun 2020. Dari *Masterplan* Drainase tersebut, diidentifikasi penyebab banjir dan rob di antaranya :

- Penanganan banjir dan rob yang telah dilakukan masih bersifat parsial.
- Land subsidence* tiap tahun yang cukup tinggi, sehingga daerah genangan semakin meluas dan lama waktu tergenang semakin lama.

- c) Terdapat banyak titik-titik sumber masuknya air laut ke daratan.
- d) Keberadaan kapal-kapal yang masuk dan bersandar di sepanjang Sungai Loji.
- e) Bantaran sungai Loji adalah pemukiman padat penduduk.

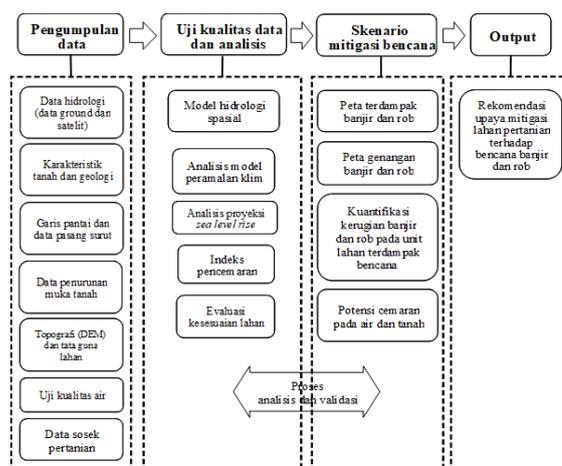
Penanganan banjir dan rob perlu direncanakan segera secara komprehensif dan menyeluruh dari hulu hingga hilir agar kerugian yang timbul tidak berkepanjangan. Konsep penanganan banjir dan rob dapat dilakukan melalui sistem polder untuk mengisolasi suatu daerah terhadap masuknya air dari luar sistem. Rencana komponen polder yaitu pembangunan tanggul laut, bendung gerak, bangunan pengendali debit air, peningkatan tanggul sungai, kolam retensi dan pompa, serta perbaikan sistem drainase (Dedy, dkk., 2016).

Sektor terdampak terjadinya banjir dan rob salah satunya adalah pertanian. Hal ini karena kualitas lahan dan air menurun serta luas lahan budidaya berkurang. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) (2022) Kota Pekalongan memiliki luas lahan sawah 886 ha pada tahun 2021. Jumlah ini telah mengalami penurunan dari 1.152 ha pada tahun 2017. Meskipun demikian, Pemerintah Kota Pekalongan tetap memprioritaskan sektor pertanian. Oleh karena itu, untuk mengetahui efektivitas dari *Masterplan Drainase* yang sedang dilaksanakan, perlu dilakukan studi identifikasi banjir dan rob dan dampaknya terhadap lahan pertanian untuk menyiapkan upaya mitigasi peningkatan produktivitas lahan pertanian.

Kegiatan identifikasi banjir dan rob serta dampaknya terhadap lahan pertanian berdasarkan lingkup kegiatan, metodologi pelaksanaan pekerjaan, inventaris data, survei lapangan, analisis data, dan riset mitigasi dampak banjir dan rob terhadap lahan pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak banjir dan rob terhadap lahan pertanian dan memberikan rekomendasi upaya mitigasi dampak banjir dan rob di lahan pertanian di Kota Pekalongan.

**2. METODE PENELITIAN**

Penelitian Mitigasi Bencana Banjir dan Rob terhadap Lahan Pertanian melalui beberapa metode seperti Gambar 1 berikut.



**Gambar 1 Penelitian Mitigasi Bencana Banjir dan Rob Terhadap Lahan Pertanian**

**2.1. Pengumpulan Data**

Aktivitas pengumpulan data dilakukan melalui badan pemerintahan dan survei ke wilayah terdampak guna mencari data-data terkait kondisi studi, topografi, klimatologi, hingga sosial ekonomi pertanian di Kelurahan Degayu, Gamer, dan Setono Kota Pekalongan. Data yang diperoleh digunakan sebagai bahan analisis penyelesaian masalah melalui kajian hubungan pengaruh banjir dan rob terhadap karakteristik lahan pertanian.



**Gambar 2 Peta Lokasi Penelitian**

## 2.2. Uji Kualitas Data dan Analisis

Kegiatan uji kualitas data dan analisis dilakukan setelah data yang dibutuhkan telah lengkap. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, selanjutnya dianalisis untuk menjadi beberapa model penelitian. Kegiatan analisis data yaitu data curah hujan, data pasang surut, model hidrologi spasial, analisis proyeksi *Sea Level Rise*, analisis aliran sungai, hingga evaluasi kesesuaian lahan di wilayah Kota Pekalongan, Jawa Tengah.

### 2.2.1. Uji Konsistensi Hujan

Analisis simulasi banjir dilakukan menggunakan model uji konsistensi hujan ini berfungsi untuk mengetahui tingkat kesalahan ataupun konsistensi pada data hujan yang diperoleh, sehingga data tersebut layak digunakan untuk bahan analisis atau tidak (Azka dkk., 2018). Dalam penelitian ini, uji konsistensi dilakukan dengan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjust Partial Sums*), dengan persamaan sebagai berikut :

$$S_0^* = 0$$

$$S_k^* = \sum_{i=1}^k (Y_i - Y)$$

Dengan

K = 1, 2, 3, ..., n

$$S_k^{**} = \frac{S_k^*}{Dy}$$

$$Dy^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (Y_i - Y)^2}{n}$$

Dengan

Y<sub>i</sub> = Data hujan ke-i

Y = Data hujan rerata-i

Dy = Simpangan rerata

N = Jumlah data

Kemudian nilai Q hitung dan R hitung dibandingkan dengan nilai statistik Q dan R pada tabel berikut ini (Harto, 2009).

**Tabel 1 Nilai Statistik Q dan R**

n	Q			R		
	90%	95%	99%	90%	95%	99%
10	1.05	1.14	1.29	1.21	1.28	1.38
20	1.1	1.22	1.42	1.34	1.43	1.6
30	1.12	1.24	1.46	1.4	1.5	1.7
40	1.13	1.26	1.5	1.42	1.53	1.74
50	1.14	1.27	1.52	1.44	1.55	1.78
100	1.17	1.29	1.55	1.5	1.62	1.86
∞	1.22	1.36	1.63	1.62	1.75	2

Keterangan:

Q = nilai statistik Q untuk  $0 \leq k \leq n$

R = nilai statistik (range)

### 2.2.2. Simulasi Model Banjir

Analisis simulasi banjir dilakukan menggunakan model *Rainfall Runoff Inundation* (RRI). Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan simulasi pemodelan banjir yaitu (Sayama, 2017) :

- Persiapan data topografi berupa DEM SRTM dengan resolusi 30 meter diolah melalui ArcGIS menggunakan *Arctoolbox Hydrology*. Dari proses tersebut, digunakan 20 tiga *tool*, yaitu *fill*, *flow direction*, dan *flow accumulation*. Ketiga data yang dihasilkan lalu dikonversi ke dalam format ASCII. Data tersebut kemudian diberi nama *file* hasil *fill* menjadi (*dem.txt*), hasil arah aliran menjadi (*dir.txt*), dan hasil akumulasi aliran menjadi (*acc.txt*).
- Persiapan data distribusi hujan kala ulang 2 tahun dan 50 tahun disiapkan dalam format (*.txt*) dengan menyertakan koordinat stasiun hujan.
- Data hujan yang telah disiapkan, kemudian dianalisis menggunakan aplikasi *rainThiessen.exe* yang telah tersedia pada *software* RRI-2D model.
- Data yang telah disiapkan lalu di-*running* melalui RRI dengan menggunakan *coding* khusus untuk menjalankan model.

### 2.2.3. Pengujian Kualitas Air

Pengujian dilakukan dengan mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 dengan Baku Mutu Air Kelas III sesuai peruntukan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan irigasi untuk pertanaman. Penentuan titik sampel berdasarkan metode *grab sampling*. Adapun parameter yang di analisis untuk mengetahui dampak banjir dan rob pada lahan pertanian meliputi kandungan nitrat dapat berperan penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman karena sebagai nutrisi. Namun, apabila terlalu tinggi dapat memicu pertumbuhan tanaman air berlebih atau eutrofikasi, sehingga menurunkan kadar oksigen terlarut. Selain itu, parameter logam berat Kadmium (Cd), Krom Heksavalen (Cr<sup>6+</sup>), Tembaga (Cu), salinitas, dan Timbal (Pb) juga

diuji karena berkaitan dengan keperluan irigasi tanaman dan budidaya tambak.

### 2.3. Skenario Mitigasi Bencana

Skenario mitigasi bencana dilakukan dengan menampilkan data-data spasial seperti peta untuk memetakan wilayah yang dapat dilakukan mitigasi dari yang terdampak bencana rob dan banjir. Skenario tersebut dapat dilakukan dengan melihat dan mempertimbangkan dari peta terdampak rob dan banjir, peta genangan rob dan banjir, kuantifikasi kerugian bencana pada unit lahan terdampak, dan potensi cemaran air pada lahan.

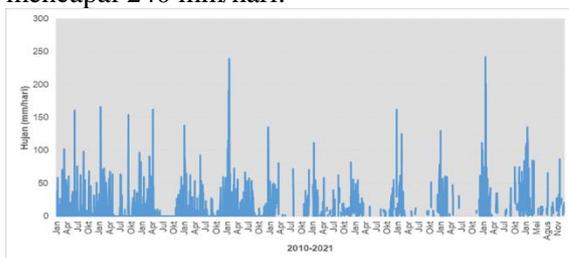
### 2.4. Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini yaitu adanya rekomendasi upaya mitigasi pada lahan pertanian terhadap bencana banjir dan rob. Dengan demikian diharapkan dapat digunakan sebagai arahan untuk Kota Pekalongan yang lebih aman dan kembali produksi lebih baik pada bidang pertanian

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Iklim

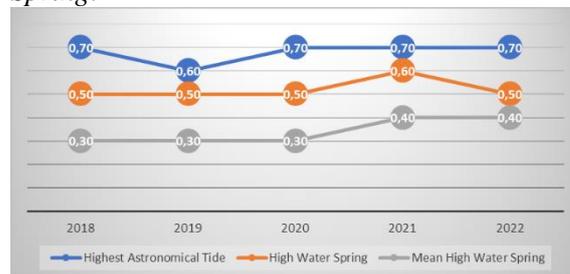
Iklim di Kota Pekalongan (Gambar 3) ditunjukkan tren curah hujan yang tinggi pada bulan Desember - Februari, menandakan bulan basah atau musim hujan. Sedangkan pada bulan Juli - Oktober tren curah hujan cenderung rendah yang menandakan periode musim kemarau. Tren curah hujan harian di Kota Pekalongan selama kurun waktu 2010 hingga 2021 diketahui bahwa selama periode tahun 2014 dan 2020 pernah terjadi kondisi sangat basah di mana hujan harian mencapai 240 mm/hari.



**Gambar 3 Grafik Curah Hujan Kota Pekalongan Tahun 2010-2021**

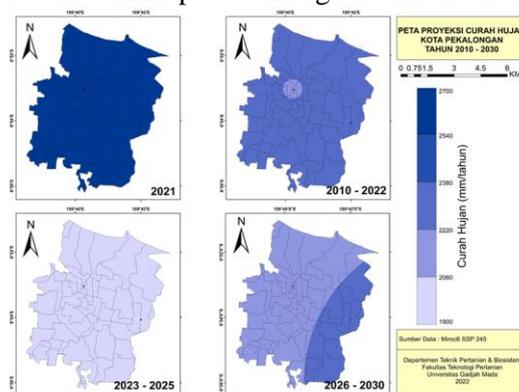
Selain itu berdasarkan data perekaman pasang surut (Gambar 4) di wilayah perairan utara Kota Pekalongan - Batang dan Semarang, dapat diketahui terjadi fluktuasi kenaikan tinggi muka air pasang sebesar 10 cm. Kejadian ini berlaku pada kondisi *Highest Astronomical Tide*,

*High Water Spring*, dan *Mean High Water Spring*.



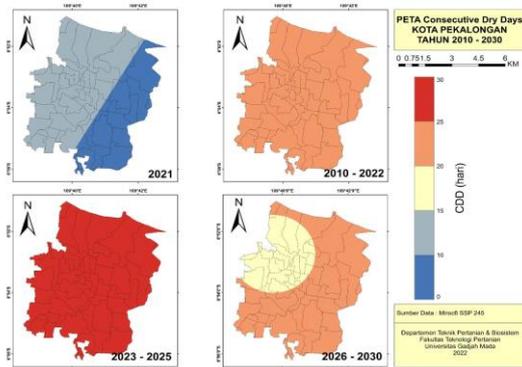
**Gambar 4 Grafik Data Pasang Surut Pantai Utara Tahun 2018-2022**

Pada grafik yang ditampilkan pada Gambar 4, menunjukkan kondisi bahwa kenaikan muka air pasang dapat mencapai 10 cm sejak periode pengamatan 2018-2021. Kondisi ini sesuai dengan proyeksi curah hujan global (Gambar 5) terkait dengan kenaikan muka air laut terjadi fluktuasi kenaikan hingga 10 cm akibat perubahan iklim pada rentang tahun 2020-2030.

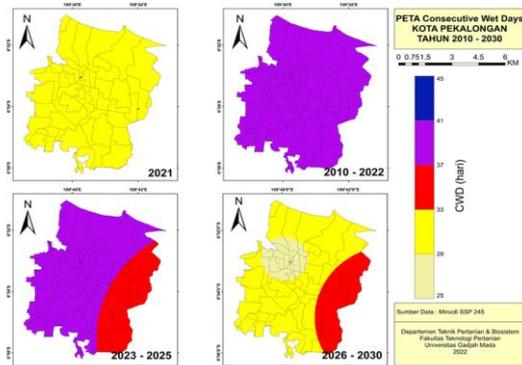


**Gambar 5 Proyeksi Curah Hujan Kota Pekalongan 2010-2030**

Analisis curah hujan dilakukan melalui simulasi data dari *CMIP6 model esembles* yaitu *Miroc6* yang menyimulasikan distribusi curah hujan rata-rata dengan baik khususnya di wilayah Asia Tenggara (Ge, dkk., 2021). Proyeksi hujan yang dilakukan juga didasarkan pada *Shared Socioeconomic Pathways (SSP) 2-4.5 (middle-of-the-road)* dengan periode *historical* pada 2010-2022 dan periode masa depan pada 2023-2030. Parameter curah hujan ekstrem yang dianalisis seperti CWD/CDD (Hari basah/kering berturut-turut). Didapatkan nilai CWD/CDD pada tahun 2010-2030 dengan curah hujan tertinggi terjadi pada bagian timur atau wilayah banjir dan rob (Gambar 6 dan Gambar 7).



Gambar 6 CDD Kota Pekalongan Tahun 2010-2030



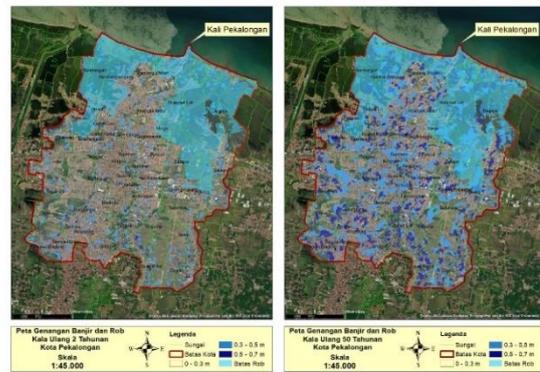
Gambar 7 CWD Kota Pekalongan Tahun 2010-2030

Data curah hujan harian hasil pengamatan lapangan juga digunakan dalam studi ini pada analisis konsistensi hujan metode RAPS. Data pengamatan curah hujan harian diperoleh dari Stasiun MPK Gamer (-6.901239, 109.700142) dan Stasiun Koperbal Wilayah Kupang Pekalongan (-6.884955, 109.670973). Berdasarkan nilai statistik R dan Q, Stasiun Koperbal Wilayah Kupang dinyatakan konsisten, sedangkan Stasiun MPK Gamer dinyatakan tidak konsisten karena tidak lengkapnya data pengamatan curah hujan dari tahun 2010-2021.

**3.2. Pemodelan Banjir**

Analisis simulasi banjir dilakukan menggunakan model *Rainfall-Runoff-Inundation* (RRI). Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan simulasi pemodelan banjir yaitu penyiapan data topografi DEM SRTM resolusi 30 m yang diolah melalui *ArcGIS*. Kemudian data distribusi hujan kala ulang dua tahun dan 50 tahun dilakukan analisis menggunakan aplikasi *rainThiessen.exe* pada *software* RRI-2D model. Setelah itu, dijalankan model melalui RRI.

Model hidrologi banjir yang dihasilkan RRI juga terdapat informasi debit banjir. Dari pengambilan titik pengukuran debit banjir di Kali Pekalongan yang ditunjukkan oleh Gambar 8 diketahui debit banjir maksimum kala ulang 2 tahun mencapai 392,05 m<sup>3</sup>/s. Sedangkan pada kala ulang 50 tahun, debit banjir maksimum Kali Pekalongan mencapai 819,24 m<sup>3</sup>/s. Peta tersebut juga *dioverlay* dengan peta delineasi rob yang hasilnya menunjukkan daerah rawan banjir disertai rob yang berdampak di wilayah timur, utara, dan barat Kota Pekalongan. Adanya banjir dan rob yang saling bertumbukan, berakibat terhadap peningkatan waktu yang dibutuhkan agar genangan menjadi surut.



Gambar 8 Peta Model Genangan Banjir dan Rob Kota Pekalongan

**3.3. Kualitas Air sebagai dampak Banjir dan Rob terhadap lahan Pertanian**

Analisis dan uji kualitas air dilakukan sebagai gambaran awal pada saat penelitian ini dilakukan terhadap area yang terdampak banjir dan rob baik berdasarkan peta model genangan banjir dan rob kota pekalongan (Gambar 8) maupun kondisi historis yang dialami oleh masyarakat, seperti muara kali banger, sekitar TPA Kali Susukan - Banger, Kali Susukan - Gabus, bekas lahan sawah Degayu dan Kali Gabus, lahan sawah Gebang Gamer, lahan sawah Sentono dan Kaligawe.

Berdasarkan Tabel 1 hasil uji menunjukkan kadar nitrat rendah dan memenuhi baku mutu air. Kemudian, parameter logam berat Kadmium (Cd), Krom Heksavalen (Cr<sup>6+</sup>), Tembaga (Cu), dan Timbal (Pb) juga diuji karena berkaitan dengan keperluan irigasi tanaman dan budidaya tambak. Konsentrasi logam berat dalam kadar tinggi dapat bersifat beracun bagi makhluk hidup.

**Tabel 1. Distribusi kadar nitrat, Cd, Cr<sup>6+</sup>, dan Cu**

Titik Sampel	Parameter (mg/L)			
	Nitrat	Cd*	Cr <sup>6+*</sup>	Cu*
S1	6,01	<0,0066	<0,0066	<0,0060
S2	1,62	<0,0066	<0,0066	<0,0060
S3	1,38	<0,0066	<0,0066	<0,0060
S4	1,96	<0,0009	<0,0066	<0,0060
S5	2,42	<0,0066	<0,0066	<0,0060
S6	1,65	<0,0066	<0,0066	<0,0060

Keterangan :

\*) : parameter terakreditasi

Hal ini dikarenakan beberapa makhluk hidup mempunyai daya toleransi yang berbeda terhadap logam berat. Hasil pengujian kadar logam Kadmium (Cd), Krom Heksavalen (Cr<sup>6+</sup>), dan Tembaga (Cu) pada S1 – S6 didapatkan berkisar < 0,0009 - < 0,0066 mg/L. Hasil uji logam berat tersebut menunjukkan kadar yang rendah dan sesuai baku mutu.

**Tabel 2. Distribusi kadar Pb, salinitas, dan pH**

Titik Sampel	Parameter		
	Pb* (mg/L)	Salinitas (‰)	pH*
S1	<0,0058	0,13	7,5
S2	0,018	0,69	7,3
S3	0,0074	3,09	7,1
S4	<0,0058	23,85	7,8
S5	<0,0058	2,54	7,8
S6	0,0147	7,6	7,3

Keterangan :

\*) : parameter terakreditasi

Hasil pengujian kadar timbal (Pb) dalam Tabel 2 pada sampel S1 – S6 didapatkan berkisar <0,0058 – 0,018. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar Pb di bawah baku mutu dan dikategorikan aman. Namun, telah terdeteksinya keberadaan logam berat pada aliran air permukaan hingga di muara Kota Pekalongan harus mendapatkan perhatian serius agar tidak memicu terjadinya pencemaran logam berat di masa mendatang.

Pengukuran salinitas pada seluruh lokasi sampling (S1 - S6) bertujuan untuk memverifikasi dan menjustifikasi daerah terdampak rob, daerah terdampak banjir saja, daerah terdampak rob dan banjir. Pengukuran salinitas pada daerah paling utara di lokasi studi

(S6), yaitu muara Kali Banger, merupakan titik komparasi nilai salinitas terhadap aliran sungai atau air permukaan di perkotaan. Hasil pengukuran nilai salinitas pada titik S1, S2, S3, S4, S5, dan S6 didapatkan masing-masing sebesar 0,013; 0,69; 3,09; 23,85; 2,54; dan 7,6 ‰.

Hasil pengukuran ini menunjukkan bahwa aliran air permukaan di lokasi studi Kota Pekalongan dimungkinkan telah mengandung salinitas (kadar garam tinggi) terdampak oleh rob, adanya kadar garam pada air tercantum dalam bentuk parameter salinitas, ataupun adanya tambahan beban pencemaran garam-garam dari *non-point sources*. Penyebab salinitas juga dapat dipengaruhi oleh terjadinya pasang surut, intrusi air laut, air irigasi yang mengandung garam atau tingginya penguapan dengan curah hujan rendah (Anugrah et al., 2022).

Meskipun tidak tercantum dalam standar baku mutu air kelas III, keberadaan salinitas harus dipertimbangkan secara penting terkait kaitannya untuk penggunaan terhadap lahan pertanian, terutama padi sawah, serta budidaya ikan. Adanya salinitas dapat menekan dan memberikan efek terhambatnya proses pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan tanaman, terutama padi, memiliki daya tahan terhadap salinitas yang bervariasi pada masing-masing jenisnya.

### 3.4. Upaya Mitigasi

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang ditemukan, seperti area pertanian yang terdampak banjir dan rob, iklim, hingga kualitas air. Hal ini membawa dampak kerugian bagi petani di mana akibat meluasnya genangan banjir dan rob banyak lahan-lahan produktif yang tidak dapat dibudidayakan. Upaya mitigasi dalam mengatasi permasalahan banjir dan rob pada lahan pertanian salah satunya adalah dengan manajemen tata kelola air yang baik.

Pengaturan air dengan konsep mini polder dapat dilakukan dengan mengintegrasikan pembangunan tanggul pelindung banjir dan penggunaan pompa tangan untuk mengatur tinggi genangan pada unit lahan. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk penggenangan lahan, seperti pada saat persiapan lahan. Selanjutnya pemasangan pintu klep dapat dilakukan pada

saluran-saluran irigasi yang terkena pengaruh air pasang.

Upaya mitigasi banjir dan rob selanjutnya dapat dilakukan melalui upaya fisik adalah dengan melakukan reklamasi lahan pertanian yang terdampak. Upaya ini dapat dilakukan dengan penimbunan atau peninggian elevasi lahan sawah agar berada di atas elevasi genangan rob tertinggi. Upaya fisik tersebut harus diperhitungkan kelayakan secara ekonomi untuk dapat diterapkan pada lahan sawah yang terdampak banjir dan rob.

Identifikasi permasalahan yang ada selanjutnya yaitu pencemaran air irigasi. Terdapat pencemaran yang berasal dari buangan limbah domestik rumah tangga serta dari limbah TPA di muara. Untuk pencemaran dari limbah domestik rumah tangga dapat dilakukan dengan upaya pengaturan yang tegas dan jelas dari pemerintah daerah untuk pembuatan saluran sanitasi limbah domestik rumah tangga yang terpisah dengan saluran irigasi agar limbah rumah tangga tidak mencemari air irigasi. Sedangkan pencemaran dari limbah TPA yang berpotensi membawa zat cemar akibat pengaruh pasang surut air laut akan menyebabkan terbawa masuk ke darat dan mencemari lahan maupun air tanah. Upaya yang bisa dilakukan adalah seperti pembuatan *purifier pond* untuk mencegah air tercemar limbah masuk terlalu dalam ke lahan pertanian atau limbah air sampah yang terinfiltrasi masuk mencemari air tanah.

Selain upaya-upaya fisik, perlu juga adanya upaya non-fisik yang dilakukan untuk meningkatkan ketahanan terhadap ancaman bencana banjir dan rob di sektor pertanian. Upaya yang dapat dilakukan seperti sosialisasi kesadaran bencana banjir dan rob kepada petani serta bimbingan teknis tentang adaptasi dan mitigasi budidaya pertanian terhadap kawasan terdampak banjir dan rob kepada Petugas Penyuluh Lapangan (PPL) pada Dinas Pertanian dan Pangan (Dinperpa) Kota Pekalongan. Petani dan PPL harus diberikan edukasi yang memadai dalam mengelola pertanian di lahan yang rentan terhadap banjir dan rob.

#### 4. KESIMPULAN

Pada penelitian Mitigasi Banjir dan Rob Terhadap Lahan Pertanian di Kota Pekalongan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Kondisi iklim mikro di wilayah Kota Pekalongan berupa proyeksi dalam beberapa tahun kedepan sangat ber-variatif terutama untuk kondisi *CWD* yang dapat berkaitan dengan potensi banjir dapat dilihat seluruh wilayah kota pekalongan pada tahun 2010-2022 berdasarkan model iklim diketahui memiliki potensi proyeksi *CWD* yang tinggi dengan nilai 37 - 41 hari.
- 2) Penggunaan model untuk mengetahui genangan banjir dan rob telah dilakukan dengan hasil wilayah Pekalongan yang memiliki daerah rawan banjir disertai rob yang berdampak di wilayah timur, utara, dan barat.
- 3) Adapun dampak banjir dan rob diawali dengan analisis kualitas air yang dapat berpengaruh terhadap lahan pertanian dan budidaya tambak seperti kandungan nitrat, salinitas, pH, dan lain-lain. Namun pada penelitian ini memiliki keterbatasan dalam pengambilan sampel yang sebaiknya dilakukan pada musim kemarau dan hujan serta kejadian sebelum dan setelah banjir dan rob. Sehingga menjadi bahan penelitian selanjutnya.
- 4) Upaya mitigasi dalam mengatasi permasalahan banjir dan rob pada lahan pertanian salah satunya adalah dengan manajemen tata kelola air yang baik, pengaturan air dengan konsep mini polder, penggunaan pompa tangan, pemasangan pintu klep, melakukan reklamasi lahan pertanian yang terdampak, pembuatan saluran sanitasi limbah domestik rumah tangga, pembuatan *purifier pond*, sosialisasi kesadaran bencana banjir dan rob kepada petani serta bimbingan teknis tentang adaptasi dan mitigasi budidaya pertanian terhadap kawasan terdampak banjir dan rob kepada PPL Dinperpa.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah (Bappeda) Kota Pekalongan yang telah memberikan kesempatan bagi kami untuk

melakukan penelitian. Terima kasih juga kepada instansi pemerintahan Kota Pekalongan: Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang, Dinas Pertanian dan Pangan, serta Pemerintah Kelurahan Degayu, Gamer, dan Setono. Besar harapan kami, penelitian Mitigasi Dampak Banjir dan Rob terhadap Lahan Pertanian memberikan manfaat dan solusi atas permasalahan yang ada.

## 6. REFERENSI

- Anugrah, D.E., Setiawan, T.P., Sasmita, R., Aulia, W., Aminingsih, R., Sari, V.N., Hajjah, S.W., Kencana, Y.D., Nugraha, E.D.S., Safitri, I. K., Pratama, J.S.A., Suharjo, U.K.J., Fahrurrozi. 2022. Penggunaan indikator fisiologis untuk menentukan tingkat cekaman salinitas pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agroqua*, Vol. 20 No.1.
- Azka, M. A., Sugianto, P. A., Silitonga, A. K., & Nugraheni, I. R. (2018). Uji akurasi produk estimasi curah hujan Satelit GPM IMERG di Surabaya, Indonesia. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 19(2), 83-88
- Badan Pusat Statistik (2022). Kota Pekalongan Dalam Angka. Penerbit BPS Kota Pekalongan.
- Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana (2020). Masterplan Pengendalian Banjir dan Rob Sungai Loji dan Sungai Banger Kota Pekalongan.
- Dedy, Anwar Saleh Pohan, Budiyono, dan Syafrudin (2016). Analisis Kualitas Air Sungai Guna Menentukan Peruntukan Ditinjau Dari Aspek Lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol. 14 (2): 63-71, 2016 ISSN : 1829-8907
- Dinas Lingkungan Hidup (2022). Laporan Utama Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (DIKPLHD). Penerbit DLH Kota Pekalongan.
- Fachruddin, Syah Achmad (2012). Strategi Adaptasi Masyarakat Pesisir Bangkalan Terhadap Dampak Banjir Rob Akibat Perubahan Iklim. *Jurnal Kelautan*. Volume 5, No 2, Oktober 2012. ISSN 1907-9931.
- Ge, F., Zhu, S., Luo, H., Zhi, X., & Wang, H. (2021). Future changes in precipitation extremes over Southeast Asia: Insights from CMIP6 multi-model ensemble. *Environmental Research Letters*, 16(2). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abd7ad>
- Harto, Br. Sri (2009). *Hidrologi*. Nafiri Offset.
- Jumatiningrum, Novi dan Indrayanti, Ariyani (2021). Strategi Adaptasi Masyarakat Kelurahan Bandengan Kecamatan Pekalongan Utara dalam Menghadapi Banjir Pasang Air Laut (Rob). *Edu Geography* 9 (2).
- Miftakhudin, Slamet (2021). Strategi Penanganan Banjir Rob Kota Pekalongan. *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*. Vol. 19 No. 1 Tahun 2021
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Sayama, T. (2017) *Rainfall-Runoff-Inundation (RRI) Model*. [2\\_rri.pdf \(pwri.go.jp\)](https://www.pwri.go.jp)