

## **PENGARUH KEDALAMAN AIR TERHADAP HASIL PANEN PADI LAHAN RAWA DI DESA MELAYU ILIR, KABUPATEN BANJAR**

### **THE EFFECT OF WATER DEPTH ON RICE HARVESTING IN SWAMP LAND IN MELAYU ILIR VILLAGE, BANJAR DISTRICT**

**Arifin\***

\*Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Achmad Yani

E-mail : arifin.mt@uvayabjm.ac.id

#### **Abstract**

*This study aims to analyze the relationship between water depth and rice yields in tidal swamps in Melayu Ilir Village, Banjar Regency, South Kalimantan. Data collection was carried out during one planting season with periodic measurements of water depth and rice yields in tons/ha. The analysis was carried out using linear and polynomial regression to determine the best statistical model that represents the relationship between water depth and plant productivity. The results showed that the relationship between water depth and yields was negative and non-linear, with a third-order polynomial model as the best model ( $R^2 = 0.995$ ). The optimal water depth to achieve maximum yields is in the range of 10–20 cm. Increasing water depth above 30 cm tends to cause a significant decrease in yields. This study provides a scientific basis for precise and sustainable irrigation management in swamps.*

**Keywords** : rice yield; swamp land; polynomial regression; irrigation management

#### **PENDAHULUAN**

Lahan rawa merupakan area transisi antara daratan dan perairan yang mengalami genangan air secara berkala atau terus-menerus sepanjang tahun. Kondisi ini menyebabkan tanah tetap jenuh air atau memiliki air tanah yang dangkal dalam kurun waktu yang lama (Subagyo, 2006). Djafar (2013) dan Suryana (2016) menyoroti tantangan utama dalam pengembangan usaha tani padi di lahan rawa lebak, yaitu fluktuasi air yang signifikan antara musim hujan dan kemarau. Pada musim hujan, genangan air yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman, sedangkan pada musim kemarau, kekeringan yang sulit diprediksi menjadi kendala bagi petani.

Kedalaman air yang terlalu tinggi menyebabkan hipoksia pada akar, sedangkan yang terlalu dangkal meningkatkan risiko kekeringan dan serangan hama. Oleh karena itu, kestabilan kedalaman air menjadi faktor penting dalam budidaya padi di lahan rawa. Di desa Melayu Ilir, Kecamatan Martapura Timur, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan yang memiliki lahan tadah hujan seluas 100 Ha, petani menghadapi langsung permasalahan ini. Menurut laporan Banjarmasin Post, 14 November 2022, sawah tersebut mengalami genangan air yang cukup dalam, menyebabkan penurunan kualitas padi yang dihasilkan oleh petani (banjarmasin.tribunnews.com diakses 10 Mei 2024).

Fluktuasi air yang tinggi dapat menurunkan hasil panen padi, sehingga diperlukan pendekatan ilmiah untuk memahami hubungan antara kedalaman air dan produktivitas tanaman. Pemodelan regresi digunakan untuk menganalisis dampak kedalaman air terhadap hasil panen serta menentukan kisaran optimal guna meningkatkan produktivitas. Kajian ini diharapkan menjadi dasar bagi petani, kelompok tani, dan pembuat kebijakan dalam mengelola air secara lebih efisien dan berkelanjutan guna mendukung pertanian di lahan rawa.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Melayu Iilir, sebuah desa yang terletak di wilayah administratif Kecamatan Martapura Timur, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. Secara astronomis, desa Melayu Iilir terletak

pada posisi antara 3,3° Lintang Selatan dan 114° Bujur Timur. Letak desa Melayu Iilir berada di bagian sebelah timur dari Ibu Kota Kecamatan Martapura Timur dengan jarak sekitar 5 kilometer, sedangkan ke Ibukota Kabupaten Banjar berjarak sekitar 7 kilometer.

Desa ini berada di kawasan lahan rawa yang termasuk dalam ekosistem lebak, dan lokasinya berdekatan langsung dengan Sungai Martapura. Kedekatan ini menyebabkan lahan lebak di wilayah tersebut sangat dipengaruhi oleh fluktuasi pasang surut Sungai Martapura. Kondisi ini berdampak langsung terhadap pola genangan air di lahan pertanian, yang dapat berubah secara musiman maupun harian tergantung pada dinamika pasang surut sungai. Dibawah ini disajikan lokasi penelitian di desa Melayu Iilir, Kecamatan martapura Timur.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Desa Melayu Iilir

Desa Melayu Iilir dipilih sebagai lokasi penelitian karena representatif terhadap kondisi aktual lahan rawa rawa di Kalimantan Selatan, serta memberikan peluang untuk mengkaji hubungan antara fluktuasi kedalaman air dan hasil panen secara ilmiah.

Penelitian ini dilaksanakan selama satu musim tanam padi, yaitu pada periode Juni – September 2024. Rentang waktu tersebut mencakup seluruh tahapan penting dalam siklus pertumbuhan tanaman padi, mulai dari persemaian, tanam, fase vegetatif, fase generatif (berbunga

dan bunting), hingga fase panen. Dengan mencakup seluruh fase tersebut, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang menyeluruh mengenai bagaimana dinamika kedalaman air memengaruhi produktivitas tanaman padi di lahan rawa.

### **Variabel Penelitian**

Dalam penelitian ini, variabel-variabel yang dikaji diklasifikasikan ke dalam dua kelompok utama, yaitu:

#### 1. Variabel bebas (independen)

Kedalaman air (cm), yaitu tinggi permukaan air terhadap permukaan tanah yang diukur secara berkala. Variabel ini menjadi fokus utama penelitian untuk melihat bagaimana fluktuasinya berdampak terhadap hasil produksi padi.

#### 2. Variabel terikat (dependen)

Hasil panen padi (ton/ha), diukur dalam satuan ton gabah kering panen per hektar sebagai indikator produktivitas. Data ini digunakan untuk menentukan seberapa besar pengaruh kedalaman air terhadap hasil yang diperoleh petani.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder sebagai sumber informasi.

#### 1. Data Primer

Diperoleh langsung dari lapangan melalui:

- Pengukuran kedalaman air; dilakukan mingguan di setiap petak menggunakan water level meter atau penggaris tetap. Pengukuran dilakukan secara konsisten untuk menghindari pengaruh penguapan atau hujan harian.
- Pengukuran hasil panen; produktivitas diukur saat panen dari petak minimal 1 hektar,

dinyatakan dalam ton/ha setelah pengeringan gabah hingga kadar air standar ( $\pm 14\%$ ).

- Observasi lapangan dengan mencatat kondisi tanaman seperti klorosis, pembentukan malai, serta gangguan dari genangan, hama, atau gulma.
- Wawancara semi-terstruktur dilakukan kepada petani untuk memahami pengalaman dan persepsi mereka terkait pengelolaan air dan dampaknya terhadap hasil panen.

#### 2. Data Sekunder

Diperoleh dari instansi resmi:

- Curah hujan harian diperoleh dari BPP Martapura Timur untuk menganalisis kaitan curah hujan dan kedalaman air.
- Data hasil panen pembanding yakni produktivitas GKP dari BPP Martapura Timur sebagai validasi terhadap hasil pengukuran lapangan.

### **Teknik Analisis Data**

Analisis data dilakukan untuk mengidentifikasi dan memodelkan hubungan antara kedalaman air dan hasil panen padi. Beberapa metode statistik yang digunakan dalam analisis data ini meliputi:

#### 1. Regresi Linier Sederhana

Digunakan untuk menguji hubungan langsung dan linier antara kedalaman air sebagai variabel bebas dengan hasil panen sebagai variabel terikat. Model ini memberikan gambaran awal seberapa besar perubahan hasil panen ketika terjadi perubahan kedalaman air.

#### 2. Regresi Polinomial Orde 2 dan Orde 3

Digunakan apabila pola hubungan tidak linier, melainkan berbentuk kurva (misalnya U atau lengkung). Model ini

memungkinkan identifikasi titik optimal (kedalaman air terbaik) yang menghasilkan produktivitas padi paling tinggi.

3. Uji signifikansi statistik (Uji F)  
Uji F digunakan untuk menilai signifikansi keseluruhan model regresi yang dibangun. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah variabel independen secara bersama-sama memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Hasil uji F menunjukkan apakah model regresi secara keseluruhan layak digunakan untuk prediksi atau tidak.
4. Koefisien Determinasi ( $R^2$ )  
Merupakan indikator statistik yang menunjukkan seberapa besar variasi dalam hasil panen dapat dijelaskan oleh kedalaman air. Semakin tinggi nilai  $R^2$ , maka semakin kuat hubungan antara variabel.
5. Pengolahan Data  
Semua data numerik dianalisis dengan menggunakan Microsoft Excel untuk pengolahan awal, visualisasi data, dan grafik. Analisis statistik lanjutan seperti regresi polinomial dan uji signifikan dilakukan menggunakan software SPSS

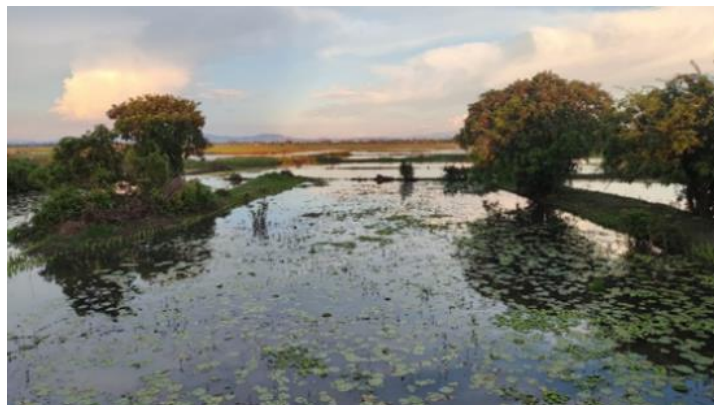
(*Statistical Package for the Social Sciences*), yang memungkinkan pemodelan lebih akurat dan valid.

## HASIL

### Identifikasi Lahan Sawah

Berdasarkan topografi di lapangan, wilayah Martapura Timur, termasuk Desa Melayu Ilir, merupakan bagian dari lahan rawa pasang surut yang sering mengalami banjir tahunan. Sawah di daerah ini mengalami genangan air dalam waktu lama, dengan ketinggian air yang bisa mencapai 30–37 cm. Selain itu, curah hujan tinggi serta aliran air dari hulu semakin memperparah kondisi genangan, menyebabkan penurunan produktivitas pertanian dan meningkatnya risiko gagal panen.

Dalam sistem klasifikasi lahan rawa, kawasan seperti Desa Melayu Ilir dapat dikategorikan sebagai lahan rawa lebak dalam, karena genangan air berlangsung cukup lama dan sulit surut. Lahan dengan karakteristik ini biasanya memiliki tantangan hidrologi signifikan, terutama dalam pengelolaan air dan kesesuaian untuk budidaya pertanian. Seperti terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Kondisi Lahan Penelitian (Dokumen pribadi)

**Hasil Analisis Data**

Data dikumpulkan dari 7 (tujuh) petak sawah yang memiliki variasi kedalaman air permukaan selama masa pertumbuhan tanaman padi. Tujuan pengumpulan data ini adalah untuk mengidentifikasi dan memahami hubungan antara kedalaman air dengan hasil panen padi yang diukur dalam satuan ton per hektar.

Setiap petak lahan diamati secara berkala selama satu musim tanam. Kedalaman air diukur dengan

Tabel 1. Data kedalaman air dan hasil panen padi.

No	Kedalaman Air (cm)	Hasil Panen (ton/ha)
1	10	5,2
2	20	4,8
3	30	4,5
4	40	4,0
5	50	3,6
6	60	3,2
7	70	2,8

alat water level meter setiap minggu, dan hasil panen dicatat saat panen dalam bentuk gabah kering panen (GKP) per satuan hektar. Semua petani menggunakan varietas padi yang sama, yakni Inpari 30, dengan metode tanam jajar legowo, serta penerapan pemupukan dan pengendalian hama yang seragam. Hal ini dilakukan untuk mengontrol variabel lain agar pengaruh kedalaman air dapat dianalisis secara lebih valid.

Dapat dianalisis bahwa

1. Data menunjukkan adanya tren penurunan hasil panen seiring bertambahnya kedalaman air.
2. Hasil tertinggi (5,2 ton/ha) ditemukan pada kedalaman air 10 cm.
3. Hasil terendah (2,8 ton/ha) terjadi pada kedalaman air 70 cm.
4. Dari pola data, tampak adanya hubungan negatif linear antara kedalaman air dan hasil panen padi.

**Analisis Regresi Linier Sederhana**

Langkah awal analisis data dilakukan dengan menggunakan regresi linier sederhana untuk mengetahui bentuk hubungan langsung antara variabel bebas (kedalaman air) dan variabel terikat (hasil panen).

Langkah-langkah analisis:

1. Penentuan Variabel

- a. X (Variabel Bebas): kedalaman air (dalam satuan cm)
- b. Y (Variabel Terikat): hasil panen padi (ton/ha)

2. Membangun Model Regresi Linier Sederhana

Dengan menggunakan perangkat lunak seperti Microsoft Excel atau SPSS, diperoleh model persamaan regresi linier:

$$Y = -0,0182X + 3,657$$

Persamaan ini menunjukkan bahwa setiap penambahan 1 cm kedalaman air akan menurunkan hasil panen sekitar 0,0182 ton/ha.

3. Nilai Koefisien Determinasi ( $R^2$ ):

$$R^2 = 0,9734$$

Artinya, 97% variasi hasil panen dapat dijelaskan oleh kedalaman air.

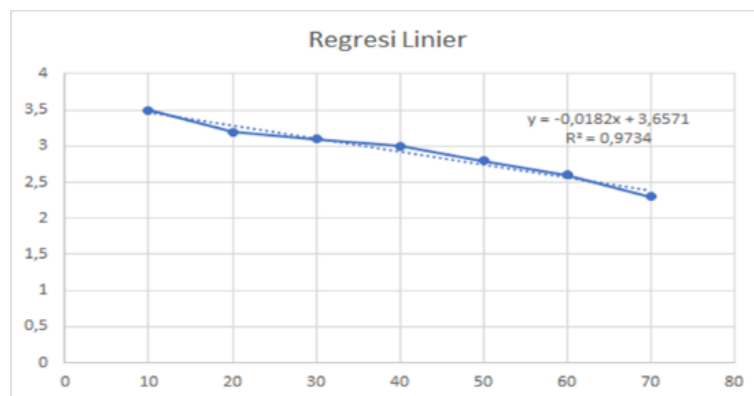
4. Interpretasi hasil

- a. Koefisien regresi sebesar -0,018 menunjukkan bahwa

setiap peningkatan kedalaman air sebesar 1 cm akan menurunkan hasil panen sebesar 0,018 ton/ha.

b. Hubungan ini bersifat negatif kuat dan hampir linear sempurna.

c. Grafik scatter plot menunjukkan garis regresi menurun, mendukung interpretasi bahwa semakin tinggi genangan air, semakin rendah produktivitas padi, seperti pada grafik dibawah ini.



Gambar 3. Regresi linier hubungan kedalaman air dan hasil panen padi (hasil analisis)

**Analisis Regresi Non-Linier (Polinomial)**

Untuk melihat apakah hubungan antara kedalaman air dan hasil panen memiliki pola lengkung (non-linear), dilakukan pemodelan regresi polinomial orde 2 dan orde 3.

**Model Polinomial Orde 2**

$$Y = 3,557 - 0,0115x - 0,000082x^2$$

Koefisien determinasi  $R^2 = 0,980$

1. Koefisien linear (-0,0115) yakni setiap kenaikan 1 cm kedalaman air menyebabkan penurunan hasil panen sebesar 0,0115 ton/ha, dengan asumsi komponen kuadrat tetap.
2. Koefisien kuadrat (-0,00082) yakni menunjukkan bahwa penurunan hasil panen semakin tajam pada kedalaman air yang lebih besar. Ini memberikan bentuk kurva cekung ke bawah.

3. Konstanta (3,557) dalah hasil panen teoritis saat kedalaman air = 0cm (walaupun ini bukan kondisi realistis untuk tanaman padi).

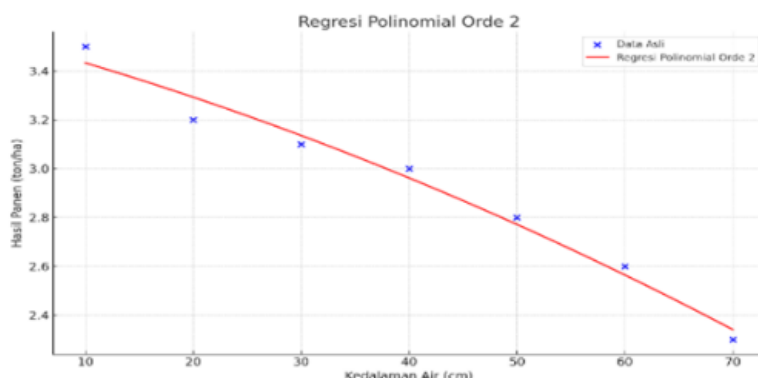
Untuk  $R^2 = 0,9795$ , adalah:

1. Menunjukkan bahwa 97,95% dari variasi dalam hasil panen dapat dijelaskan oleh model ini (kedalaman air).
2. Nilai yang sangat tinggi, menunjukkan bahwa model sangat baik dalam memprediksi hasil panen berdasarkan kedalaman air.
3. Hanya sekitar 2,05% variasi yang disebabkan oleh faktor lain atau kesalahan.

Hal ini menunjukkan bahwa, model ini sangat cocok untuk menjelaskan hubungan antara kedalaman air dan hasil panen padi. Nilai  $R^2$  yang mendekati 1 berarti akurasi model sangat tinggi, dan bentuk polinomial lebih realistis dibandingkan linier

dalam kasus ini karena menangkap efek penurunan yang tidak konstan.

Berikut disajikan grafik polinomial orde 2.



Gambar 4. Regresi Polinomial Orde 2 Hubungan Kedalaman Air dan Hasil Panen Padi (Hasil Analisis)

Model Polinomial Orde 3

$$Y = 3,857 - 0,0457x - 0,0009167X^2 - 0,000000833X^3$$

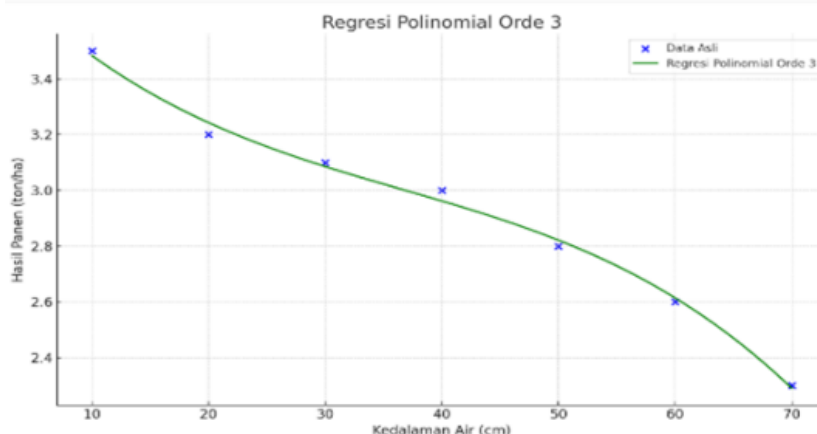
Koefisien determinasi  $R^2 = 0,995$

1. Model ini lebih fleksibel dibandingkan polinomial orde 2 dan mampu menangkap perubahan arah tren lebih halus.

2. Kurva tetap menunjukkan bahwa hasil panen menurun dengan bertambahnya kedalaman air, namun dengan kelengkungan yang lebih halus di sekitar titik-titik data.

3. Cocok digunakan untuk merepresentasikan hubungan nonlinear yang lebih kompleks.

Berikut disajikan grafik polinomial orde 3.



Gambar 5. Regresi Polinomial Orde 3 Hubungan Kedalaman Air dan Hasil Panen Padi (Hasil Analisis)

### Melakukan Uji Signifikansi

Uji Statistik dengan Uji F digunakan untuk menguji signifikansi keseluruhan model regresi, yaitu apakah seluruh variabel independen secara simultan

berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Dengan hipotesis:

- $H_0$  (null): semua koefisien regresi sama dengan nol (model tidak signifikan).

- $H_1$  (alternatif): minimal satu koefisien regresi tidak sama dengan nol (model signifikan).

Dengan menggunakan hasil regresi orde 3, karena  $R^2$  pada orde 3 = 0.995, jauh lebih tinggi daripada orde 2 ( $R^2 = 0.980$ ). Dilakukan perhitungan:

$$R^2 = 0,99526, k = 3, n = 7$$

$$F = \frac{0,99526/3}{\left(\frac{1-0,99526}{(7-3-1)}\right)} \times \frac{0,33175}{\frac{0,00474}{3}} = \frac{0,33175}{0,00158}$$

$$F = 209,96$$

dimana:

derajat bebas pembilang (df1) = 3

derajat bebas penyebut (df2) = 3

nilai kritis  $F$  ( $\alpha = 0.05$ , df1 = 3, df2 = 3)  $\approx 9.28$  (dari tabel  $F$  distribusi)

Karena  $F_{hitung} = 209,96 > F_{tabel} = 9,28$ , sehingga tolak  $H_0$ , artinya model regresi signifikan secara statistik. Sehingga diperoleh keputusan bahwa kedalaman air memiliki hubungan yang kuat dan bermakna secara statistik dengan hasil panen.

### PEMBAHASAN

1. Pengelolaan irigasi yang tepat
  - Kedalaman air optimal untuk hasil panen maksimum diperkirakan berada pada kisaran 10–20 cm.
  - Melebihi 30 cm, hasil panen terus menurun sehingga pengairan berlebih bisa merugikan.
2. Untuk bidang pertanian
  - Petani dapat menggunakan hasil model ini untuk mengatur volume air di lahan secara efisien.

- Menghindari pemborosan air sekaligus meningkatkan produktivitas.

### 3. Rekomendasi praktis

- Lakukan pengukuran rutin kedalaman air saat budidaya tanaman.
- Gunakan alat pengatur irigasi otomatis yang bisa mempertahankan kedalaman air dalam zona optimal.
- Pengelolaan tinggi muka air menjadi sangat penting untuk budidaya padi di lahan rawa.
- Perlu penerapan sistem kendali air mikro seperti: sekat kanal atau tabat air, pintu air sederhana.
- Lakukan pemetaan mikro kontur lahan guna mengidentifikasi area yang secara alami lebih dangkal.
- Fokuskan usaha budidaya padi pada area-area tersebut dan manfaatkan area yang terlalu dalam untuk komoditas lain yang lebih tahan (seperti genjer, kangkung, atau ikan).

### KESIMPULAN

1. Bentuk hubungan antara kedalaman air dan hasil panen padi di lahan rawa bersifat non-linear dan mengikuti pola kurva melengkung menurun. Hasil analisis menunjukkan bahwa produktivitas tanaman padi cenderung meningkat pada kedalaman air yang rendah (sekitar 10–20 cm), kemudian menurun secara bertahap ketika kedalaman air melebihi batas tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa kedalaman air yang terlalu tinggi dapat berdampak negatif terhadap hasil panen.

2. Model regresi yang paling sesuai secara statistik adalah model regresi polinomial orde 3, dengan persamaan:

$$Y = 3,857 - 0,0457x - 0,0009167X^2 - 0,000000833X^3$$

Model ini memiliki koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,995, yang menunjukkan bahwa 99,5% variasi hasil panen dapat dijelaskan oleh variasi kedalaman air. Selain itu, hasil uji F menunjukkan bahwa model ini signifikan secara statistik, sehingga dapat diandalkan untuk merepresentasikan hubungan tersebut. Dengan demikian, model polinomial orde 3 adalah yang paling akurat dan tepat untuk digunakan dalam konteks ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanaman Padi. (2020). *Panduan Budidaya Padi Lahan Rawa dengan Teknologi Inpari dan Jajar Legowo*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjar. (2023). *Statistik Pertanian Kabupaten Banjar 2022*. Martapura: BPS Banjar.
- Dewi, L. N., & Hartono, S. (2020). *Pengaruh Kedalaman Air Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Varietas Inpari di Lahan Rawa*. *Jurnal Agronomi Tropika*, 8(2), 75–83.
- Fadillah, R., & Yuliani, D. (2021). *Analisis Pengaruh Tinggi Muka Air Terhadap Hasil Padi Sawah Menggunakan Metode Regresi Polinomial*. *Jurnal Ilmiah Agroindustri dan Lingkungan*, 11(1), 25–33.
- Kementerian Pertanian. (2019). *Pedoman Umum Budidaya Padi Sawah Rawa Lebak dan Pasang Surut*. Jakarta: Direktorat Jenderal Tanaman Pangan.
- Rahmawati, A., & Sukardi, I. (2022). *Optimalisasi Genangan Air Pada Lahan Rawa Untuk Produktivitas Padi Sawah*. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 10(3), 45–53.
- Siregar, H. M., & Safitri, E. (2021). *Model Prediksi Produktivitas Padi Berdasarkan Data Mikrohidrologi Lahan Rawa*. *Jurnal Informatika Pertanian*, 7(1), 14–23.
- Syamsuddin, A., & Nurhayati, S. (2023). *Evaluasi Pola Tanam Padi di Lahan Rawa Pasang Surut Berbasis Data Hidrologi Lokal*. *Jurnal Teknologi Pertanian Rawa*, 5(2), 60–69.
- Yuliani, D., & Purnomo, T. (2024). *Kajian Regresi Linier dan Polinomial untuk Menentukan Kedalaman Air Optimal pada Budidaya Padi*. *Jurnal Sains dan Teknologi Pertanian*, 12(1), 30–39.