

Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Irigasi pada Area Lahan Persawahan: Studi Kasus di Desa Karangbale Kabupaten Brebes

Nurokhman¹ Yulia Feriska² Wahudin Diantoro³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhadi Setiabudi, Kabupaten Brebes,
Provinsi Jawa Tengah, Indonesia^{1,2,3}

Email: nurokhmankarangbale@gmail.com¹ liaferiska09@gmail.com²
ir.wahudindiantoro@gmail.com³

Abstract

This study aims to analyze the availability and need of irrigation water in rice fields in Karangbale Village, Brebes Regency. The availability of irrigation water is vital for the sustainability of agriculture, especially rice crops, which are the main commodities in Indonesia. Using quantitative methods, data was collected through field observations, interviews with farmers, and analysis of related documents. The research period lasted from January to June 2025. The results showed that the total effective rainfall during the planting period reached 858.2 mm, which resulted in water availability of 2,136,138 m³ for a land area of 249 Ha. Meanwhile, the total water requirement for rice plants during one planting cycle (120 days) is 600 mm, with the maximum requirement in the vegetative phase of 6 mm/day and the generative phase of 4 mm/day. Analysis of the water balance shows that there is a gap between water availability and demand, where the inflow and outflow from irrigation canals are recorded equally, which is 6,545 m³/s. However, the water requirement for rice plants can reach 1,494,000 m³, indicating that the availability of water does not always meet the water needs of plants, especially in the dry season. Factors affecting the availability of irrigation water in Karangbale Village have been identified, including: garbage accumulation in irrigation canals, sediment accumulation, soil quality, and rainfall variability. Garbage buildup can lead to blockage of water flow and pollution of water quality, while sediment reduces channel capacity and slows flow. Good soil quality can be beneficial for rice plants and other crops. Uneven rainfall fluctuations also have an impact on water availability, creating periods of drought or excess water. Based on these findings, it is recommended that water resource management in Karangbale Village be improved through the following steps: public education on the importance of waste management, repair and maintenance of irrigation infrastructure to reduce sediment accumulation, and training farmers on good soil management practices. These measures are expected to support food security and agricultural sustainability in the region.

Keywords: *Water availability, irrigation water needs, and rice plants in Karangbale Village*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Ketersediaan air merupakan faktor penting untuk keberlangsungan sistem pertanian, Sektor pertanian merupakan kegiatan yang berperan penting dalam perekonomian daerah sebagai sumber penghasilan atau penyediaan lapangan kerja serta penunjang dalam memenuhi kebutuhan hidup dimana peran serta masyarakat dan pemerintah sebagai pengelola dan pengembang usaha produksi pangan di Indonesia. Pada bidang pertanian, air merupakan faktor utama penentu kelangsungan produksi pertanian, namun pengelolaannya untuk menjamin keberlanjutan sumber daya air masih menghadapi banyak kendala baik pada skala daerah irigasi maupun daerah aliran sungai (DAS). Irigasi merupakan elemen mendasar dalam keberhasilan budidaya pertanian, terutama di sawah yang memerlukan pasokan air yang andal untuk memfasilitasi pertumbuhan tanaman padi yang optimal. Di Indonesia, di mana beras merupakan makanan pokok utama, penyediaan air irigasi yang cukup sangat penting. Desa Karangbale, yang dikenal karena kemampuan pertaniannya, menghadapi

banyak tantangan dalam pengelolaan sumber daya air. Akibatnya, pemeriksaan ketersediaan dan persyaratan air irigasi telah muncul untuk peningkatan produktivitas pertanian di wilayah tersebut. Pengelolaan air berperan sangat penting dan merupakan salah satu kunci keberhasilan peningkatan produksi padi di lahan sawah. Produksi padi sawah akan menurun jika tanaman padi menderita cekaman air (water stress). Kebutuhan air secara keseluruhan perlu diketahui karena merupakan salah satu tahap penting yang diperlukan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi. Penggunaan air di lahan sawah sering kurang hati-hati dalam pemakaian dan pemanfaatannya sehingga diperlukan upaya untuk mengatur keseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan air.

Dalam memenuhi kebutuhan air untuk berbagai keperluan usaha tani khususnya pada tanaman padi harus diberikan dalam jumlah air yang cukup, dimulai pada waktu 8 sampai 10 hari selesai pembenihan, sampai dengan 10 hari sebelum panen (Balai Besar Padi), jika tidak maka tanaman akan terganggu pertumbuhan pembuahannya dan berdampak pada menurunnya buah padi, terlebih lagi pada saat pertumbuhan banyak hal yang harus diperhatikan mulai dari pemupukan sampai penyemprotan jika tidak diperhatikan pada saat itulah produksi pertanian akan menurun. aspek penting dalam pengelolaan lahan pertanian adalah adanya sistem pengairan dan irigasi yang baik, terganggunya atau rusaknya salah satu bangunan-bangunan irigasi akan mempengaruhi kinerja sistem yang ada, sehingga mengakibatkan efisiensi dan efektivitas irigasi menjadi menurun. Ketersediaan air irigasi tunduk pada banyak pengaruh, meliputi kondisi iklim, faktor geografis, dan keadaan infrastruktur irigasi saat ini. Di Desa Karangbale, perubahan iklim yang tidak dapat diprediksi dan pola curah hujan yang bervariasi dapat memicu kekurangan air, terutama selama musim kemarau. Fenomena ini sering berpuncak pada penurunan hasil pertanian, sehingga berdampak pada mata pencaharian petani. Selain itu, sistem irigasi yang berlaku mungkin tidak sepenuhnya dioptimalkan untuk distribusi air yang merata di seluruh lahan pertanian, mengakibatkan daerah tertentu mengalami kelangkaan air sementara yang lain mungkin mengalami kelebihan.

Desa Karangbale sebagai wilayah pertanian di Kecamatan Larangan Kabupaten Brebes yang memiliki panjang saluran sekunder kurang lebih 2 km dengan luas area lahan persawahan mencapai 249 Ha salah satu permasalahannya adalah pengelolaan air irigasi. Lahan sawah di Desa Karangbale kurang produktif karena belum mencapai potensi maksimalnya, salah satunya karena keseimbangan ketersediaan dan kebutuhan air irigasi. Pemahaman yang komprehensif mengenai neraca air irigasi di wilayah ini akan menjadi jembatan yang kokoh untuk mengidentifikasi masalah apa yang ada dan merumuskan solusi yang tepat. Di sisi lain, kebutuhan air irigasi memiliki keragaman tergantung pada jenis tanaman dan tahap pertumbuhan dan kondisi tanah. Keberataan air tanaman padi ialah yang paling besar, khususnya pada tahap vegetatif dan generatif. Oleh karena itu, apabila dikenal bagan kebutuhan air, para petani akan lebih mudah merencanakan penyiraman tanah, dengan cara ini akan mengurangi kesalahan dan kekurangan air untuk tanaman. Selain itu, analisis mendalam untuk bagan kebutuhan air terhadap usia tanaman akan membantu petani di Desa Karangbale menjadi lebih efisien. Dengan demikian, kajian ini tidak hanya bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas tentang status ketersediaan dan kebutuhan air irigasi di Desa Karangbale, tetapi juga mengusulkan solusi yang dapat diterapkan untuk pengelolaan sumber daya air. Melalui pendekatan berbasis data, kami yakin bahwa penelitian ini dapat berfungsi sebagai referensi bagi para pihak dalam merumuskan kebijakan yang mendukung pertanian berkelanjutan dan pengelolaan air yang efisien.

METODE PENELITIAN

Pada tahap awal, kami akan melakukan pengumpulan literatur yang relevan. Ini meliputi pencarian dan pengumpulan referensi terkait ketersediaan air, kebutuhan air tanaman, serta praktik irigasi. Selanjutnya, penyusunan proposal penelitian akan dilakukan, yang mencakup latar belakang, tujuan, dan metodologi yang akan digunakan. Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah pengolahan dan analisis data. Kami akan menggunakan kalkulasi manual, untuk menghitung kebutuhan air tanaman dan membandingkannya dengan ketersediaan air. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara ketersediaan dan kebutuhan air.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Curah Hujan Efektif (R_e)

Curah hujan efektif sangat penting untuk menentukan ketersediaan air bagi tanaman, terutama padi. Dalam penelitian ini, curah hujan efektif dihitung berdasarkan data dari stasiun pos hujan di Desa Karangbale. Penelitian ini menggunakan data curah hujan yang diambil dari Stasiun Pos Hujan di Desa Karangbale selama periode tanam dari Januari hingga Juni 2025. Tabel di bawah ini menunjukkan data curah hujan bulanan yang diperoleh selama periode penelitian:

Tabel 1. Data Curah Hujan Bulanan

Bulan	Curah Hujan (mm)
Januari	256
Februari	385
Maret	187
April	120
Mei	225
Juni	53

Rumus yang digunakan untuk menghitung curah hujan efektif adalah:

$$R_e = (R_{80} \times 70 \%) \text{ mm/hari}$$

Dimana :

R_e = curah hujan efektif untuk sawah (mm/hari)

R_{80} = curah hujan harian dengan probabilitas terjadi 80 % (mm/hari).

Tabel 1. Hasil Perhitungan Curah Hujan Bulanan

Bulan	Curah Hujan (mm)	Curah Hujan Efektif (mm)
Januari	256	179,2
Februari	385	269,5
Maret	187	130,9
April	120	84
Mei	225	157,5
Juni	53	37,1

Berdasarkan tabel di atas total curah hujan efektif untuk periode tanam dari Januari hingga Juni adalah 858,2 mm. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa curah hujan efektif menurun sepanjang musim tanam. Penurunan ini sangat signifikan pada bulan Maret, April dan Juni, di mana curah hujan efektif mencapai titik terendah. Hal ini memunculkan risiko kekurangan air yang dapat berdampak pada pertumbuhan tanaman, terutama pada fase kritis pertumbuhan padi.

Menghitung ketersediaan air

Luas lahan area persawahan Desa Karangbale adalah 249 Ha, jadi untuk perhitungannya bisa menggunakan rumus sebagai berikut :

Luas lahan = 249 Ha × 10.000 m²/Ha = 2.490.000 m².

Ketersediaan air dapat di hitung dengan mengubah mm menjadi mm³

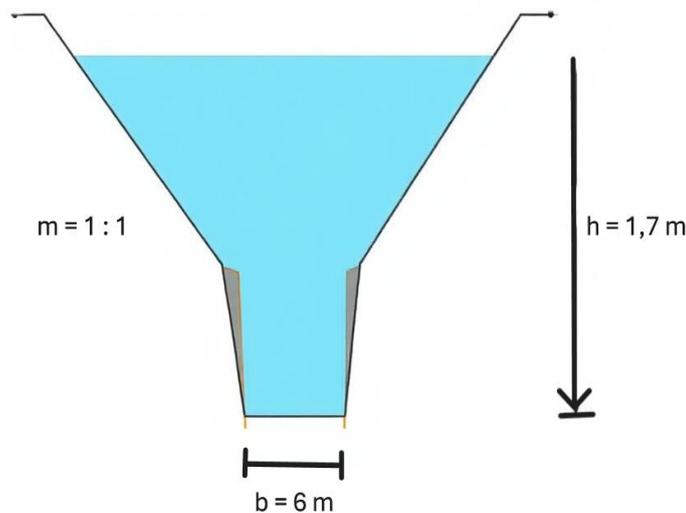
Ketersediaan air (m³) = Total curah hujan efektif × Luas lahan × $\frac{1m^3}{1000 mm}$

Ketersediaan air (m³) = 858,2 mm × 2.490.000 m² × $\frac{1m^3}{1000 mm}$ = 2.136.138 m³

Total Ketersediaan air di Desa Karangbale adalah 2.136.138 m³.

Perhitungan Debit Masuk dan Keluar

Dalam perhitungan debit masuk dan keluar dibutuhkan data luas penampang dan kecepatan aliran.



Gambar 1. Gambar Saluran Penampang Trapesium

Untuk menghitung luas penampang trapesium dari saluran dengan lebar dasar (b) = 6 m, kedalaman air (h) = 1,7 m, dan kemiringan tebing saluran (m) = 1:1, kita dapat menggunakan rumus luas trapesium sebagai berikut:

1. Menghitung lebar bagian atas (A) Karena kemiringan tebing 1 : 1 maka setiap 1 m kedalaman, lebar saluran bertambah 1 m di setiap sisi, jadi untuk kedalaman h = 1,7 m lebar tebing di atas adalah 1,7 × 2 = 3,4 m Lebar bagian atas adalah A = b + 3,4 m = 6 + 3,4 m = 9,4 m

2. Menghitung luas penampang trapesium (L) Rumus luas trapesium adalah : $L = \frac{1}{2} \times (b + a) \times h$

$$L = \frac{1}{2} \times (6 + 9,4) \times 1,7$$

$$L = \frac{1}{2} \times 15,4 \times 1,7$$

$$L = \frac{1}{2} \times 26,18 = 13,09 \text{ m}^2$$

Jadi luas penampang tersebut adalah 13,09 m².

Dalam penelitian ini untuk data luas penampang saluran irigasi Desa Karangbale adalah 13,09 m² dan kecepatan alirannya 0,5 m/s

Debit masuk dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q_i = A \times V$$

Dimana :

$Q_i =$ Debit masuk (m^3/s)

$A =$ Luas penampang saluran irigasi (m^2)

$V =$ Kecepatan aliran air (m/s)

Perhitungan : $Q_i = A \times V$

$Q_i = 13,09 m^2 \times 0,5 m/s$

$Q_i = 6,545 m^3/s$

Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa debit masuk ke area irigasi Desa Karangbale adalah $6,545 m^3/s$

Debit keluar dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$Q_o = A \times V$

Dimana:

$Q_o =$ Debit keluar (m^3/s)

$A =$ Luas penampang saluran irigasi (m^2)

$V =$ Kecepatan aliran air (m/s)

Perhitungan : $Q_o = A \times V$

$Q_o = 13,09 m^2 \times 0,5 m/s$

$Q_o = 6,545 m^3/s$

Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa debit keluar ke area irigasi Desa Karangbale adalah $6,545 m^3/s$.

Perhitungan Kebutuhan Air

Untuk perhitungan kebutuhan air di Desa Karangbale dengan luas lahan 249 Ha. bisa menggunakan rumus sebagai berikut :

Luas lahan = $249 \text{ Ha} \times 10.000 m^2/\text{Ha} = 2.490.000 m^2$.

Kebutuhan Air (m^3) = Total kebutuhan air (mm) \times Luas Lahan (m^2) $\times \frac{1m^3}{1000 mm}$

Kebutuhan Air (m^3) = $600 \text{ mm} \times 2.490.000 m^2 \times \frac{1m^3}{1000 mm} = 1.494.000 m^3$.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan mengenai analisis ketersediaan dan kebutuhan air irigasi pada area lahan persawahan di Desa Karangbale, beberapa kesimpulan dapat diambil sebagai berikut:

1. Ketersediaan Sumber Air, ketersediaan air irigasi di Desa Karangbale selama musim tanam padi dipengaruhi oleh curah hujan yang bervariasi. Total curah hujan efektif yang dihitung mencapai 858,2 mm selama periode penelitian. Ketersediaan air yang dihasilkan dari curah hujan efektif ini mencapai $2.136.138 m^3$ untuk area lahan persawahan seluas 249 Ha.
2. Kebutuhan air tanaman, kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi bervariasi tergantung pada fase pertumbuhannya. Total kebutuhan air untuk siklus tanam padi selama 120 hari adalah 600 mm, dengan kebutuhan maksimum pada fase vegetatif mencapai 6 mm/hari dan fase generatif sebesar 4 mm/hari. Hasil analisis neraca air menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Debit masuk dan keluar dari saluran irigasi sama, yaitu $6,545 m^3/s$. Namun, kebutuhan air untuk tanaman padi dapat mencapai $1.494.000 m^3$, yang menunjukkan bahwa ketersediaan air tidak selalu mencukupi kebutuhan air tanaman, terutama pada musim kemarau.
3. Ketersediaan air di Desa Karangbale ($2.136.138 m^3$) melebihi Kebutuhan airnya yaitu ($1.494.000 m^3$). Ini menunjukkan bahwa secara teoritis, lahan persawahan seluas 249

hektar di Desa Karangbale memiliki cukup air untuk memenuhi kebutuhan irigasi selama periode tanam. Namun, perlu diperhatikan faktor-faktor lain seperti distribusi curah hujan, efisiensi sistem irigasi, dan kondisi tanah yang dapat mempengaruhi ketersediaan dan kebutuhan air secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Juhana, E. A., Permana, S., & Farida, I. (2015). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Bangbayang Uptd Sdap Leles Dinas Sumber Daya Air Dan Pertambangan Kabupaten Garut. *Jurnal Konstruksi*, 13(1).
- Juhana, E. A., Permana, S., & Farida, I. (2015). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Bangbayang Uptd Sdap Leles Dinas Sumber Daya Air Dan Pertambangan Kabupaten Garut. *Jurnal Konstruksi*, 13(1).
- Jumin, H. B., M Nur, M. N., Warnita, W., Hapsoh, H., Ulpah, S., Mardaleni, M., ... & Hermansah, H. (2024). *Pertanian Berkelanjutan*.
- Lesti, U. (2024). *Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Sektor Pertanian Dan Sektor Industri Pengolahan Terhadap Kualitas Lingkungan Hidup Di Provinsi Lampung Tahun 2020-2022 Dalam Perspektif Ekonomi Islam* (Doctoral Dissertation, Uin Raden Intan Lampung).
- Nurlelasani, N. (2017). *Pertumbuhan Dan Daya Hasil Tiga Galur Padi Rawa Potensial Terhadap Cekaman Pirit Tinggi (300 Ppm) Dan Ph Rendah (Ph 4) Dalam Kondisi Tergenang* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Jakarta).
- Pengairan, D. (1997). *Pedoman Umum Operasi & Pemeliharaan Jaringan Irigasi*. Bandung: Direktorat Jenderal Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum–Japan International Cooperation Agency (JICA).