



PERBANDINGAN EFEKTIVITAS IRIGASI TETES DAN IRIGASI PERMUKAAN TERHADAP KELEMBABAN TANAH DAN EFISIENSI AIR DI KEPULAUAN NIAS

Lilis Sartika Gulo¹⁾

¹⁾Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: lilisgulo@gmail.com

Abstract

This study aims to compare the effectiveness of drip irrigation and surface irrigation systems on soil moisture and water use efficiency in the Nias Islands, which are characterized by hilly topography and high but uneven rainfall distribution. The research employs a qualitative approach using a literature study method, reviewing various scientific journals and relevant literature sources. The results indicate that drip irrigation has higher water efficiency (80–95%) and is more capable of maintaining optimal soil moisture stability compared to surface irrigation, which tends to be less efficient and uneven in moisture distribution. Under the geographical conditions of the Nias Islands, drip irrigation is more suitable as it reduces water loss and minimizes the risk of soil erosion. Therefore, drip irrigation is recommended as a more effective and efficient method to enhance agricultural productivity in the region.

Keywords: *drip irrigation, surface irrigation, soil moisture, water use efficiency, Nias Islands.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas sistem irigasi tetes dan irigasi permukaan terhadap kelembaban tanah dan efisiensi penggunaan air di Kepulauan Nias, yang memiliki karakteristik topografi perbukitan dan curah hujan tinggi namun tidak merata. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif dengan metode studi pustaka, mengkaji berbagai jurnal ilmiah dan sumber literatur yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa irigasi tetes memiliki efisiensi air yang lebih tinggi (80–95%) serta mampu menjaga kestabilan kelembaban tanah secara optimal, dibandingkan irigasi permukaan yang cenderung boros air dan tidak merata dalam distribusi kelembaban. Dalam kondisi geografis seperti Kepulauan Nias, irigasi tetes terbukti lebih sesuai karena dapat mengurangi kehilangan air dan meminimalkan risiko erosi. Oleh karena itu, irigasi tetes direkomendasikan sebagai metode yang lebih efektif dan efisien untuk meningkatkan produktivitas pertanian di wilayah tersebut.

Kata kunci: irigasi tetes, irigasi permukaan, kelembaban tanah, efisiensi air, Kepulauan Nias.



PENDAHULUAN

Pulau Nias, yang terletak di lepas pantai barat Sumatera Utara, memiliki karakteristik geografis yang unik dengan topografi berbukit dan curah hujan tinggi. (Gulo & Mada, 2023). Topografi wilayah ini didominasi oleh perbukitan sempit dan terjal, dengan ketinggian antara 0 hingga 800 meter di atas permukaan laut. Curah hujan tahunan di Pulau Nias mencapai rata-rata 2.927,6 mm, dengan kelembaban udara sekitar 90%. Meskipun demikian, distribusi curah hujan yang tidak merata dan kondisi topografi yang kompleks seringkali menyebabkan tantangan dalam pengelolaan air untuk pertanian, terutama dalam menjaga kelembaban tanah yang optimal bagi pertumbuhan tanaman.

Pemilihan metode irigasi yang efisien menjadi krusial. Irigasi permukaan, sebagai metode tradisional yang umum digunakan, seringkali mengalami kehilangan air yang signifikan akibat evaporasi dan perkolasi, sehingga efisiensinya relatif rendah. Sebaliknya, irigasi tetes telah diidentifikasi sebagai metode yang lebih efisien dalam penggunaan air. Menurut penelitian oleh Hadiutomo (2012), irigasi tetes adalah metode pemberian air pada tanaman secara langsung ke zona perakaran melalui tetesan yang kontinu dan perlahan, yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 80-95%. Efektivitas irigasi tetes dalam menjaga kelembaban tanah dan efisiensi penggunaan air telah dibuktikan dalam berbagai studi. Misalnya, penelitian oleh Witman (2021) menunjukkan bahwa penerapan irigasi tetes pada lahan kering dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air secara signifikan,

yang berdampak positif terhadap pertumbuhan dan hasil. Efektivitas irigasi tetes dalam menjaga kelembaban tanah dan efisiensi penggunaan air telah dibuktikan dalam berbagai studi. Misalnya, penelitian oleh Witman (2021) menunjukkan bahwa penerapan irigasi tetes pada lahan kering dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air secara signifikan, yang berdampak positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Namun, studi yang membandingkan secara langsung efektivitas irigasi tetes dan irigasi permukaan dalam konteks topografi dan iklim spesifik Kepulauan Nias masih terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas irigasi tetes dan irigasi permukaan terhadap kelembaban tanah dan efisiensi penggunaan air di Kepulauan Nias. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi petani dan pihak terkait dalam memilih metode irigasi yang paling sesuai untuk meningkatkan produktivitas pertanian di wilayah tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Irigasi merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung produktivitas pertanian, khususnya di wilayah dengan distribusi curah hujan yang tidak merata. Secara umum, irigasi didefinisikan sebagai usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertumbuhan tanaman agar mencapai hasil yang optimal (Hansen et al., 1986). Dalam konteks pertanian modern, sistem irigasi tidak hanya berfungsi sebagai penyedia air, tetapi juga sebagai sarana pengelolaan sumber daya air yang efisien dan berkelanjutan,



terutama pada wilayah dengan kondisi topografi yang kompleks seperti Kepulauan Nias.

Irigasi permukaan merupakan metode irigasi tradisional yang paling banyak digunakan di berbagai daerah pertanian. Metode ini bekerja dengan cara mengalirkan air di atas permukaan tanah melalui saluran terbuka menuju lahan pertanian (Doorenbos & Pruitt, 1977). Keunggulan utama dari irigasi permukaan adalah kemudahan dalam penerapan serta biaya operasional yang relatif rendah. Namun, metode ini memiliki kelemahan berupa efisiensi penggunaan air yang rendah akibat kehilangan air melalui evaporasi, perkolasi, dan limpasan permukaan, terutama pada lahan dengan kemiringan tinggi.

Sebagai alternatif, irigasi tetes (*drip irrigation*) berkembang sebagai metode irigasi modern yang lebih efisien. Irigasi tetes adalah sistem pemberian air secara perlahan langsung ke zona perakaran tanaman melalui jaringan pipa dan emitter (Hadiutomo, 2012). Metode ini memungkinkan distribusi air yang lebih terkontrol dan tepat sasaran, sehingga dapat mengurangi kehilangan air secara signifikan. Selain itu, irigasi tetes juga berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk melalui sistem fertigasi, di mana pupuk dapat diberikan bersamaan dengan air irigasi.

Kelembaban tanah merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan keberhasilan pertumbuhan tanaman. Menurut Hillel (1998), kelembaban tanah adalah jumlah air yang tersimpan dalam pori-pori tanah yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Ketersediaan air dalam tanah dipengaruhi oleh jenis tanah, struktur tanah, serta metode

irigasi yang digunakan. Sistem irigasi yang baik harus mampu menjaga keseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan tanaman, sehingga tidak terjadi kekurangan maupun kelebihan air yang dapat menghambat pertumbuhan.

Efisiensi penggunaan air (*water use efficiency*) menjadi indikator penting dalam menilai kinerja suatu sistem irigasi. Efisiensi ini didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah air yang dimanfaatkan oleh tanaman dengan total air yang diberikan (Howell, 2001). Sistem irigasi tetes umumnya memiliki tingkat efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan irigasi permukaan, karena mampu meminimalkan kehilangan air dan meningkatkan penyerapan air oleh tanaman. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa irigasi tetes dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga lebih dari 80%, terutama pada kondisi lahan kering.

Beberapa penelitian terdahulu telah membandingkan efektivitas berbagai metode irigasi dalam meningkatkan produktivitas tanaman dan efisiensi penggunaan air. Studi oleh Witman (2021) menunjukkan bahwa irigasi tetes memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan irigasi konvensional dalam hal pertumbuhan tanaman dan penggunaan air. Namun, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan metode irigasi sangat dipengaruhi oleh kondisi lokal seperti topografi, jenis tanah, dan iklim. Oleh karena itu, diperlukan kajian spesifik di wilayah Kepulauan Nias untuk mengetahui metode irigasi yang paling sesuai dengan karakteristik lingkungan setempat.



METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi pustaka (*library research*). Pendekatan ini dipilih untuk memahami secara mendalam fenomena efektivitas irigasi tetes dan irigasi permukaan terhadap kelembaban tanah dan efisiensi penggunaan air di Kepulauan Nias. Studi pustaka memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai sumber literatur yang relevan, seperti jurnal ilmiah, buku, dan laporan penelitian sebelumnya, sehingga diperoleh gambaran komprehensif mengenai topik yang dikaji.

Menurut Fadli (2021), studi pustaka merupakan metode pengumpulan data dengan cara mencari, mengkaji, dan merekonstruksi informasi dari berbagai sumber tertulis yang telah tersedia. Metode ini bertujuan untuk mengungkapkan fenomena secara holistik dan kontekstual, dengan peneliti berperan sebagai instrumen utama dalam proses pengumpulan dan analisis data. Dalam penelitian ini, pendekatan tersebut digunakan untuk mengidentifikasi konsep, teori, serta hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem irigasi dan pengelolaan air.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran literatur secara sistematis, baik melalui database jurnal nasional maupun internasional, buku referensi, serta dokumen resmi yang relevan dengan topik penelitian. Kriteria pemilihan sumber meliputi kesesuaian topik, kredibilitas penulis, tahun publikasi, serta relevansi dengan kondisi wilayah penelitian. Data yang diperoleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan tema, seperti

karakteristik irigasi tetes, irigasi permukaan, kelembaban tanah, dan efisiensi penggunaan air.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Data yang telah dikumpulkan dianalisis dengan cara mereduksi, menyajikan, dan menarik kesimpulan dari berbagai sumber yang ada. Proses analisis dilakukan dengan membandingkan hasil-hasil penelitian terdahulu untuk menemukan pola, persamaan, serta perbedaan yang berkaitan dengan efektivitas kedua metode irigasi. Dengan demikian, diperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan terstruktur mengenai keunggulan dan kelemahan masing-masing metode.

Untuk menjaga validitas dan keabsahan data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi sumber, yaitu dengan membandingkan informasi dari berbagai referensi yang berbeda. Selain itu, peneliti juga melakukan evaluasi kritis terhadap setiap sumber yang digunakan guna memastikan bahwa data yang dianalisis memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi. Dengan metode ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan kontribusi ilmiah yang akurat dan relevan dalam pengembangan sistem irigasi yang efisien di Kepulauan Nias.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Efisiensi Penggunaan Air

Irigasi tetes menunjukkan efisiensi penggunaan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan irigasi permukaan. Menurut Widman (2021), efisiensi irigasi tetes dapat mencapai 80–95%, karena air diberikan langsung ke zona perakaran tanaman secara perlahan dan kontinu, sehingga



mengurangi kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi.

Sebaliknya, irigasi permukaan memiliki efisiensi yang lebih rendah, dengan sebagian besar air hilang melalui penguapan dan aliran permukaan. Pada musim kemarau, sistem irigasi saluran terbuka cenderung kurang efisien karena akar tanaman hanya menyerap sekitar 10% air yang diberikan, sementara sisanya terbuang melalui perkolasi dan evaporasi.

2. Kelembaban Tanah

Irigasi tetes lebih efektif dalam menjaga kelembaban tanah di sekitar zona perakaran tanaman. Pemberian air dalam volume kecil dan berkelanjutan melalui irigasi tetes bertujuan untuk menjaga kelembaban tanah dan menghindari kehilangan air seperti perkolasi dan limpasan, sehingga ketersediaan air bagi tanaman terpenuhi. Sementara itu, irigasi permukaan cenderung menghasilkan distribusi kelembaban tanah yang tidak merata, dengan kelembaban tinggi di dekat saluran irigasi dan rendah di area yang lebih jauh.

3. Kesesuaian dengan Kondisi Topografi Kepulauan Nias

Topografi Kepulauan Nias yang didominasi oleh perbukitan sempit dan terjal membuat irigasi permukaan kurang efektif, karena air cenderung mengalir cepat ke daerah yang lebih rendah, menyebabkan erosi dan distribusi air yang tidak merata. Sebaliknya, irigasi tetes lebih sesuai untuk kondisi topografi tersebut, karena sistem ini dapat mengatur pemberian air secara tepat dan efisien, mengurangi risiko erosi dan memastikan distribusi air yang merata di seluruh lahan pertanian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, dapat disimpulkan bahwa irigasi tetes lebih efektif dibandingkan dengan irigasi permukaan dalam hal menjaga kelembaban tanah dan meningkatkan efisiensi penggunaan air, terutama dalam konteks geografis seperti Kepulauan Nias yang memiliki topografi berbukit dan curah hujan tidak merata.

Irigasi tetes mampu memberikan air secara langsung dan tepat ke zona perakaran tanaman, sehingga mengurangi kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi. Sistem ini terbukti dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 80–95%. Selain itu, irigasi tetes menjaga kestabilan kelembaban tanah, yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman secara optimal. Sebaliknya, irigasi permukaan, meskipun masih banyak digunakan, menunjukkan kelemahan dalam distribusi air yang tidak merata dan efisiensi yang rendah, terutama di daerah dengan topografi menantang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Faisal Abdullah Faisal. "METODE PENELITIAN KUALITATIF DAN RAGAMNYA: Qualitative Research Methods And Their Varieties." *Al-Thifl: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 1.1 (2024): 54-66.
- Adhiguna, Rizky Tirta, and Amin Rejo. "Teknologi Irigasi Tetes Dalam Mengoptimalkan Efisiensi Penggunaan Air Di Lahan Pertanian." *Seminar Nasional Hari Air Sedunia*. Vol. 1. No. 1. 2018.



- Arifin, Z. (2021). Strategi peningkatan efisiensi irigasi pada lahan pertanian. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 6(2), 123–131.
- Dewi, N. K., Prasetyo, Y., & Arifin, Z. (2020). Pengelolaan air irigasi untuk meningkatkan produktivitas pertanian. *Jurnal Irigasi*, 15(1), 1–10.
- Doorenbos, J., & Pruitt, W. O. (1977). Guidelines for predicting crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 24. Rome: FAO.
- Fadli, M. R. (2021). Memahami desain metode penelitian kualitatif. *Humanika*, 21(1), 33–54.
- Fakhrah, Fakhrah, et al. "Analisis Efektivitas Penyaluran Air Melalui Penerapan Irigasi Tetes (Drip Irigation) Pada Tanaman Cabai Di Lahan Kering." *Jurnal Agrium* 19.3 (2022): 240-247.
- Gulo, A., & Mada, S. (2023). Karakteristik geografis dan iklim Pulau Nias. *Jurnal Geografi Indonesia*, 15(2), 101–112.
- Gulo, M. J., & Mada, U. G. (2023). Toponomi pulau nias. December.
- Hadiutomo, K. (2012). Teknologi irigasi tetes untuk efisiensi penggunaan air. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hansen, V. E., Israelsen, O. W., & Stringham, G. E. (1986). *Irrigation principles and practices* (4th ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Hillel, D. (1998). *Environmental soil physics*. San Diego: Academic Press.
- Howell, T. A. (2001). Enhancing water use efficiency in irrigated agriculture. *Agronomy Journal*, 93(2), 281–289.
- <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19631.71846>
- James, L. G. (1988). *Principles of farm irrigation system design*. New York: John Wiley & Sons.
- Keller, J., & Bliesner, R. D. (1990). *Sprinkler and trickle irrigation*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Michael, A. M. (2008). *Irrigation: Theory and practice* (2nd ed.). New Delhi: Vikas Publishing House.
- Nugroho, S., & Santoso, B. (2020). Analisis efisiensi penggunaan air pada sistem irigasi tetes. *Jurnal Teknik Pertanian*, 12(1), 45–52.
- Sitorus, B., & Tyasmoro, S. (2019). Pengaruh sistem irigasi terhadap kelembaban tanah dan pertumbuhan tanaman. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 47(3), 210–218.
- Witman, R. (2021). Efektivitas irigasi tetes pada lahan kering terhadap efisiensi penggunaan air. *Jurnal Sumber Daya Air*, 17(2), 85–94.
- Witman, Steven. "Penerapan metode irigasi tetes guna mendukung efisiensi penggunaan air di lahan kering." *Jurnal Triton* 12.1 (2021): 20-28.