

**ANALISIS KONSEP FISIKA PADA TEKNOLOGI IRIGASI TETES DI LAHAN  
PERTANIAN ARGO EXPO INSTITUT NASIONAL FLORES**

Fransiskus Jenga Lena<sup>1</sup>, Tri Maria magdalena Wea<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ilmu Perikanan Institut Nasional Flores

<sup>2</sup> Peternakan Institut Nasional Flores

trimariamagdalenawea@gmail.com

**ABSTRACT**

*The application of physics concepts in agricultural technology such as in drip irrigation systems shows how important it is to understand the principles of physics in developing agricultural technology. This study aims to analyze the physics concepts of drip irrigation technology in agricultural land. The method used is qualitative description. Data collection in this study utilized direct observation. The research was conducted at the Argo Axpo practice field at the Flores National Institute. Data analysis used qualitative analysis. Research results show that the drip irrigation system applies the principles of physics. Drip irrigation is a method of directly delivering water to plants, either to the root zone or to the soil surface, through continuous, slow drips. Irrigation application is adjusted to the type and water needs of each plant. The application of drip irrigation technology systems involves various fluid physics concepts such as Bernoulli's law, hydrostatic pressure, Pascal's law, capillarity, and gravity. The conclusion of this study is that the application of drip irrigation systems involves various physics concepts such as Bernoulli's law, hydrostatic pressure, Pascal's law, capillarity, and gravity. These principles help regulate water flow to meet plant needs and reduce waste. Drip irrigation is suitable for use in water-limited areas and can support optimal plant growth.*

**Keywords:** Physics Concept, Drip Irrigation, institut Nasional Flores

**ABSTRAK**

Penerapan konsep fisika dalam teknologi pertanian seperti pada sistem irigasi tetes menunjukkan betapa pentingnya pemahaman prinsip-prinsip fisika dalam mengembangkan teknologi pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsep fisika pada teknologi irigasi tetes dilahan pertanian. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif deskripsi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik observasi langsung. Tempat pelaksanaan penelitian di lahan praktek Argo Axpo Institut Nasional Flores. Analisis data yang digunakan analisis kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan sistem teknologi irigasi tetes menerapkan prinsip konsep fisika. Irigasi tetes adalah metode pemberian air pada tanaman secara langsung, baik pada area perakaran tanaman maupun pada permukaan tanah melalui tetesan secara kontinu dan perlahan. Penerapan irigasi disesuaikan dengan jenis serta kebutuhan air setiap tanaman. Penerapan sistem teknologi irigasi tetes melibatkan berbagai konsep fisika Fluida hukum Bernoulli, tekanan

hidrostatis, hukum Pascal, kapilaritas, dan gravitasi. Kesimpulan dari penelitian ini penerapan sistem irigasi tetes melibatkan berbagai konsep fisika seperti hukum Bernoulli, tekanan hidrostatis, hukum Pascal, kapilaritas, dan gravitasi. Prinsip-prinsip tersebut membantu mengatur aliran air agar sesuai kebutuhan tanaman dan mengurangi pemborosan. Irigasi tetes cocok digunakan pada lahan terbatas air dan mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Kata Kunci: Konsep Fisika, Irigasi tetes, Institut Nasional Flores

## **A. Pendahuluan**

Sektor pertanian menjadi prioritas utama masyarakat untuk mendapatkan pekerjaan dan memenuhi kebutuhan pangan serta berkontribusi besar terhadap perekonomian masyarakat. Pertanian merupakan sumber utama sebagai mata pencaharian dan lapangan pekerjaan masyarakat, sehingga dalam pembangunan fokus utama harus selalu diarahkan pada pembangunan pertanian sebagai sektor unggulan kegiatan ekonomi (Wardhiani, 2019). Salah satu upaya penting dalam efisiensi pengelolaan dan pemeliharaan tanaman yaitu dengan adanya penyiraman yang tepat. Bidang pertanian faktor iklim adalah sesuatu hal yang tidak dapat dihindari terutama kondisi iklim saat musim kemarau, tentu bisa menjadi suatu kendala terhadap pertumbuhan tanaman, dikarenakan pasokan air

terhadap tanaman kurang terpenuhi (Witman, 2021).

Kekurangan air bukan hal yang tidak mungkin, khususnya di beberapa daerah yang memiliki curah hujan yang sedikit. Bidang pertanian, air memiliki peranan penting karena air kebutuhan utama yang wajib harus dipenuhi oleh tanaman. Kekurangan air pada masa vegetatif dapat menyebabkan tanaman layu dan malas bertunas (Widiastuti & Wijayanto, 2018). Tingkat efisiensi dari penggunaan air yang ada dilahan pertanian dapat dioptimalkan dengan menggunakan metode teknik irigasi yang tepat dikarenakan teknologi irigasi merupakan salah satu komponen penting dalam tingkat produksi dari hasil pertanian ditentukan berdasarkan kondisi tanah, perawatan terhadap tanaman, kecukupan air pada tanaman serta iklim yang ada. Teknik irigasi merupakan teknik

pengairan lahan dalam pemberian air untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman . Pemberian air dengan sistem irigasi tertentu identik dengan jenis dan kebutuhan air pada setiap tanaman.

Irigasi berkaitan dengan penyaluran air dari sumber ke tanaman. Sistem irigasi yang banyak digunakan adalah irigasi curah di permukaan tanah. Irigasi ini membutuhkan air dalam jumlah banyak sedangkan tingkat efisiensi penggunaan airnya rendah. Keterbatasan air dapat diatasi dengan menggunakan sistem irigasi tetes dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air. Irigasi tetes (*Drip Irrigation*) merupakan salah satu teknologi mutakhir dalam bidang irigasi yang telah berkembang di hampir seluruh dunia. Irigasi tetes adalah metode pemberian air pada tanaman secara langsung, baik pada areal perakaran tanaman maupun pada permukaan tanah melalui tetesan air (Nora et al., 2020). Irigasi tetes merupakan cara pemberian air disekitar atau sepanjang area tanaman dengan cara meneteskan air melalui selang berlubang dengan debit air yang rendah. Irigasi tetes yang terkontrol pada tanaman dapat

meningkatkan produksi tanaman (Mustawa dkk., 2017).

Fisika sering menghadapi tantangan dalam mengaitkan teori dengan aplikasi nyata, yang dapat menyulitkan pemahaman relevansi materi. Fenomena fisika sangat dekat dengan kehidupan manusia sehari-hari. Fisika tidak cukup untuk hanya dibaca karena fisika tidak sekedar hafalan saja melainkan belajar fisika perlu untuk dipahami dan diperaktikkan (Maghfiroh et al., 2022). Konsep fisika digunakan diberbagai teknologi untuk mempermudah pekerjaan manusia. Proses pembuatan peralatan canggih banyak menggunakan konsep fisika. konsep fisika dapat tergabung dalam satu bentuk peralatan sebagai hasil teknologi (Harefa, 2019). Ilmu fisika akan mendasari perkembangan peralatan yang digunakan manusia terdiri dari banyak materi yang saling berkaitan. pemahaman penggunaan teknologi terkait hubungan konsep fisika tidak dipandang lagi menjadi teori yang terpisah-pisah (Yolanda, 2021).

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data yang digunakan

melalui teknik observasi langsung. Penelitian ini dilakukan di lahan praktek agro expo kampus institut Nasional Flores Nagekeo. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis kualitatif.

### **C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Teknologi irigasi yang efisien dalam penggunaan air adalah sistem irigasi tetes. Irigasi tetes adalah metode pemberian air pada tanaman secara langsung, baik pada area perakaran tanaman maupun pada permukaan tanah melalui tetesan secara kontinu dan perlahan. Penerapan irigasi disesuaikan dengan jenis serta kebutuhan air setiap tanaman.



Teknologi irigasi tetes

Teknik irigasi tetes metode pengairan yang dilakukan secara terbatas dengan menggunakan wadah atau penampung sementara yang dilengkapi dengan lubang tetes di bagian bawahnya. Irigasi tetes suatu sistem yang digunakan untuk pemberian air yang dialirkan selang tetes dengan tekanan yang sudah ditentukan, sehingga air yang keluar menghasilkan tetesan-tesan yang langsung mengarah pada daerah perakaran tanaman. Aliran fluida pada pipa ini memiliki volume aliran yang penuh. Jenis fluida yang mengalir pun bisa berupa zat cair ataupu gas dengan tekanan yang lebih besar ataupun lebih kecil dari tekanan atmosfer.

Teknologi irigasi tetes merupakan salah satu inovasi dalam bidang pertanian yang memanfaatkan prinsip-prinsip fisika untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air. Sistem irigasi tetes bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dengan meminimalkan kehilangan akibat penguapan, terutama di daerah bersuhu tinggi. Irigasi tetes memompa dan mengalirkan air ke tanaman dengan perantaraan pipa-pipa yang

dibocorkan dengan jarak tertentu sesuai jarak antar tanaman. Irigasi tetes digunakan untuk penghemat air dan energi sekaligus memastikan tanaman memperoleh pasokan air yang cukup tanpa pemborosan. Pemberian air dengan cara tetes ini mampu menghemat pemakaian air mencapai 87% - 95% (Udiana *et al.*, 2014)

Konsep fisika yang diterapkan di irigasi tetes adalah hukum bernoulli. Hukum bernoulli menyatakan kenaikan kecepatan aliran fluida akan menyebabkan penurunan tekanan fluida secara bersamaan atau penurunan energi potensial fluida. Hukum Bernoulli dalam suatu fluida ideal yang mengalir, terdapat hubungan antara tekanan, kecepatan, dan energi potensial. Dalam irigasi tetes, air mengalir dari tangki atau sumber air menuju pipa-pipa kecil. Sistem irigasi tetes juga menerapkan Tekanan Hidrostatis dalam proses pengairan fluida. Tekanan hidrostatis berpengaruh pada ketinggian kolom air, sehingga perbedaan tinggi antara sumber air dan lahan pertanian akan memengaruhi tekanan yang dihasilkan dalam sistem irigasi. Posisi

tangki air semakin tinggi, maka tekanan yang dapat mendorong air untuk mengalir melalui pipa-pipa irigasi semakin besar.

Sistem irigasi tetes, air yang diberi tekanan dalam tangki atau melalui pompa akan mengalami distribusi tekanan yang sama ke seluruh jaringan pipa. Sistem irigasi menerapkan konsep fisika hukum pascal dimana tekanan yang diberikan pada fluida dalam sistem tertutup akan diteruskan secara merata ke seluruh bagian sistem. Tanaman di lahan bisa memperoleh suplai air yang merata jika sistem dirancang dengan baik sehingga dapat meningkatkan proses pertumbuhan tanaman. Prinsip tekanan, konsep tegangan permukaan dan kapilaritas juga berperan dalam pengeluaran air dari emitter. Lubang emitter dirancang sangat kecil sehingga air tidak menyembur, tetapi menetes perlahan. Tegangan permukaan air membantu menjaga bentuk tetesan, sementara aksi kapilaritas memungkinkan air tetap bergerak perlahan meskipun tekanan dalam sistem tidak terlalu tinggi.

Metode irigasi tetes juga dipengaruhi oleh gravitasi dimana sistem air mengalir dari tempat yang

lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah, sehingga perencanaan tata letak lahan dan sumber air harus memperhatikan kemiringan. Pemanfaatan gravitasi secara optimal, maka kebutuhan akan pompa bisa dikurangi atau bahkan dihilangkan sehingga menghemat energi.

#### **D. Kesimpulan**

Irigasi tetes merupakan sistem pengairan efisien yang menyalurkan air langsung ke akar tanaman secara perlahan dan teratur, sehingga sangat hemat air dan energi. Penerapan sistem ini melibatkan berbagai konsep fisika seperti hukum Bernoulli, tekanan hidrostatis, hukum Pascal, kapilaritas, dan gravitasi. Prinsip-prinsip tersebut membantu mengatur aliran air agar sesuai kebutuhan tanaman dan mengurangi pemborosan. Irigasi tetes cocok digunakan pada lahan terbatas air dan mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Harefa, A. (2019). Peran Ilmu Fisika Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Warta*, 60, 1–10.
- Maghfiroh, D. R., Rossa, N., Dwikoranto, R., & Lestari, N. (2022). Eksplorasi Konsep Fisika pada Teknologi dan Aktivitas dalam Kehidupan Sehari-hari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Pendidikan Matematika Dan Sains*, 6(1).
- Mustawa, M., Abdullah, S., & Putra, G. (2017). Analisis Efisiensi Irigasi Tetes Pada Berbagai Tekstur Tanah Untuk Tanaman Sawi (*Brassica juncea*) Efficiency. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 5(2), 408–421.
- Nora, S., Yahya, M., Mariana, M., & Ramadhani, E. (2020). Teknik Budidaya Melon Hidroponik Dengan Sistem Irigasi Tetes (Drip Irrigation) Hydroponic Melon Cultivation Technique With Drip Irrigation. *Jurnal Agrium*, 23(1), 21–26.
- Wardhiani, W. F. (2019). Peran Politik Pertanian Dalam Pembangunan. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 3(2), 83–94.
- Widiastuti, I., & Wijayanto, D. (2018). Implementasi Teknologi Irigasi Tetes pada Budidaya Tanaman Buah Naga. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 6(1), 1–8.

Witman, S. (2021). Penerapan  
Metode Irigasi Tetes Guna  
Mendukung Efisiensi  
Penggunaan Air di Lahan Kering.  
*Jurnal Triton*, 12(1), 20–28.

Yolanda, Y. (2021). Pengembangan  
E-Modul Listrik Statis Sebagai  
Sumber Belajar Fisika. *Jurnal  
Luminous*, 2(2), 40–56.