



## Analisis Pengaruh Besar Kerapatan Fluks Dalam Penggunaan *Extremely Low Frequency* (Elf) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Perkembangan Sayuran

Naili Afkarina<sup>1</sup>, Maya Arsita<sup>2</sup>, Merry Khanza Kusuma Wardhany<sup>3</sup>, Sudarti<sup>4</sup>, Trapsilo Prihandono<sup>5</sup>

<sup>12345</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Jl. Kalimantan Tegalboto No.37, Krajan Timur, Sumbersari, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia

Received: 12 Juli 2023

Revised: 23 Juli 2023

Accepted: 27 Juli 2023

### Abstract

*Medan magnet extreme low frequency (ELF) adalah bagian dari gelombang elektromagnetik ELF, yang merupakan spektrum gelombang elektromagnetik dengan frekuensi < 300 Hz. Penggunaan gelombang elektromagnetik ELF pada pertanian telah menjadi subjek penelitian yang menarik dalam beberapa tahun terakhir. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengidentifikasi pengaruhnya pada pertumbuhan, hasil panen, dan kualitas sayuran. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh besar kerapatan fluks dalam penggunaan extremely low frequency (ELF) untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan sayuran. Dengan menggunakan metode review literature, yakni metode penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan, mengkaji, dan menganalisis literatur yang relevan maka didapatkan hasil bahwa Medan magnetik ELF ini dapat bermanfaat pada perkembangan dan pertumbuhan sayuran namun harus memperhatikan besar kerapatan fluks yang tinggi untuk mengetahui pengaruh ELF pada perkembangan dan pertumbuhan sayuran serta memperhatikan besar dan waktu paparan medan magnetik terhadap sayuran.*

**Keywords:** Sayuran, Kerapatan Fluks, *Extremely Low Frequency* (Elf)

(\*) Corresponding Author: [merrykhanza25@gmail.com](mailto:merrykhanza25@gmail.com)

**How to Cite:** Afkarina N, Arsita M, Wardhany M K K, Sudarti, & Prihandono T. (2023). Analisis Pengaruh Besar Kerapatan Fluks Dalam Penggunaan *Extremely Low Frequency* (Elf) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Perkembangan Sayuran. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8216186>

## PENDAHULUAN

Era modern ini tidak lepas dari teknologi yang berkembang pesat. Karena perkembangan teknologi, paparan manusia terhadap medan listrik dan magnet tidak dapat dihindari. Perkembangan berbagai alat teknik juga menjadi sumber paparan medan magnet. Medan magnet dan medan listrik merupakan sumber terciptanya gelombang elektromagnetik. Ada dua sumber gelombang elektromagnetik: alami dan buatan. Misalnya, sumber alami gelombang elektromagnetik ada dalam bentuk spektrum gelombang, seperti sinar gamma, sinar-X, sinar ultraviolet, sinar tampak, inframerah, gelombang radio, dan gelombang mikro. Sumber gelombang elektromagnetik buatan berasal dari sistem kabel dan perangkat elektronik (Munawaroh, W dan Sudarti., 2020).

Pengaruh kerapatan fluks pada extremely low frequency (ELF) adalah topik yang penting dalam studi tentang medan elektromagnetik. *Extremely Low Frequency* (ELF) pada sayuran merujuk pada pengaruh gelombang elektromagnetik

dengan frekuensi ELF pada pertumbuhan dan kualitas tanaman sayuran. Kerapatan fluks adalah salah satu parameter penting yang mempengaruhi karakteristik medan elektromagnetik di sekitar sistem extremely low frequency (ELF). Pada frekuensi ELF, kerapatan fluks merujuk pada jumlah garis gaya medan magnet yang melintasi suatu area tertentu. Semakin tinggi kerapatan fluks, semakin kuat medan magnet yang dihasilkan. Berikut ini adalah beberapa pengaruh kerapatan fluks pada sistem ELF.

Medan magnet extreme low frequency (ELF) adalah bagian dari gelombang elektromagnetik ELF, yang merupakan spektrum gelombang elektromagnetik dengan frekuensi < 300 Hz. Spektrum gelombang elektromagnetik ELF di dalam kehidupan tercipta karena adanya arus listrik melalui kabel. Sifat medan magnet ELF memiliki banyak keunggulan, diantaranya seperti energi rendah, radiasi non-pengion dan kemampuan menembus hampir semua material. Namun, medan listrik tidak dapat menembus material. Oleh karena itu, paparan medan magnet ELF menjadi kajian dalam pengembangan teknologi untuk mengatasi berbagai masalah, termasuk bidang pangan. Frekuensi Gelombang Elektromagnetik ELF berkisar antara 3 hingga 30 hertz (Hz) dan dapat mempengaruhi tanaman secara langsung atau tidak langsung (Sudarti et al., 2021).

Penggunaan gelombang elektromagnetik ELF pada pertanian telah menjadi subjek penelitian yang menarik dalam beberapa tahun terakhir. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengidentifikasi pengaruhnya pada pertumbuhan, hasil panen, dan kualitas sayuran. Meskipun masih banyak aspek yang perlu dipelajari, beberapa hasil penelitian awal telah memberikan wawasan tentang pengaruh ELF pada sayuran. Salah satu pengaruh yang telah diamati adalah peningkatan pertumbuhan tanaman. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa paparan medan magnet ELF dapat meningkatkan tinggi tanaman, berat tanaman, dan perkembangan akar. Ini mungkin terkait dengan efek stimulasi pada metabolisme tanaman yang disebabkan oleh paparan ELF.

Selain itu, beberapa penelitian juga menunjukkan adanya pengaruh pada hasil panen dan kualitas sayuran. Misalnya, penelitian pada tanaman tomat menunjukkan bahwa paparan medan magnet ELF dapat meningkatkan kualitas buah, termasuk kandungan gula, vitamin, dan antioksidan. Penelitian pada tanaman lain seperti bayam, selada, dan kubis juga menunjukkan perubahan positif dalam pertumbuhan dan kualitas tanaman setelah paparan ELF. Namun, perlu diingat bahwa hasil penelitian ini masih terbatas dan mungkin dapat bervariasi tergantung pada jenis tanaman, kondisi lingkungan, dan parameter ELF yang digunakan. Dalam banyak kasus, mekanisme yang mendasari pengaruh ELF pada sayuran masih belum sepenuhnya dipahami. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh besar kerapatan fluks dalam penggunaan extremely low frequency (ELF) untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan sayuran.

## **METODE PENELITIAN**

Pada penelitian kali ini menggunakan metode penelitian studi literatur, metode ini juga dikenal sebagai review literatur, dimana metode ini merupakan pendekatan penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan, mengkaji, dan menganalisis sumber-sumber literatur yang relevan dengan topik penelitian yaitu “Pengaruh Kerapatan Fluks pada ELF terhadap Pertumbuhan Sayuran”. Metode ini

digunakan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang topik penelitian, menjelajahi penelitian sebelumnya, mengevaluasi bukti-bukti yang ada, dan mengidentifikasi celah pengetahuan yang masih ada. Jumlah artikel yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 15 yang terbit tahun 2015 - 2022. Hasil penelitian dengan metode dapat dianggap sebagai ringkasan atau evaluasi dari tulisan yang orang lain buat (Sastypratiwi, 2020).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan Extremely Low Frequency (ELF) pada sayuran telah menjadi subjek penelitian yang menarik dalam pertanian modern. Meskipun masih banyak yang perlu dipelajari, beberapa penelitian awal telah memberikan wawasan tentang pengaruh penggunaan ELF pada pertumbuhan, produksi, dan kualitas sayuran. Oleh sebab itu, berdasarkan hasil review dari beberapa jurnal yang membahas tentang pengaruh medan magnetik terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada sejumlah sayuran seperti pada tabel di bawah ini :

Jenis Sayuran	Pengaruh	Pustaka
Jamur Kuping	Pertumbuhan dan perkembangan pada jamur kuping mencapai pada tahap maksimal ketika jamur kuping mendapat paparan medan magnetik sebesar $600\mu T$ dengan lama paparan sekitar 70 menit. Dimana paparan tersebut menghasilkan munculnya <i>pin heat</i> pada jamur kuping.	Wulansari, M., Sudarti, dan Handayani, R. D. 2017
Cabai Merah Besar	Besarnya paparan $300\mu T$ dan lama paparan 60 menit pada tanaman cabai merah berpengaruh pada pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah dan pertambahan jumlah daun cabai merah.	Handoko, H., dan Sudarti. 2017
Cabe Merah Kecil	Paparan medan magnetik yang diberikan pada cabai merah kecil mempengaruhi nilai pH yang terkandung dalam cabai merah kecil sehingga nilai pH ini akan berdampak pada ketahanan kualitas fisik cabai, jika diberikan dengan intensitas sebesar $600\mu T$ selama 30 menit.	Nuriyah, S., Sudarti, S., dan Bektiarso, S. 2022
Tanaman Sawi	Medan magnetik dengan intensitas paparan $600\mu T$ selama 30 menit dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman sawi, yaitu meliputi:	Djoyowasito, G., Ahmad, A. M., Lutfi, M., dan Maulidiyah, A. 2021

	tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah, dan bobot kering dari tanaman sawi.	
Jamur Tiram	Paparan ELF dengan intensitas 500 $\mu T$ selama 50 menit adalah dosis yang lebih efektif pada pertumbuhan jumlah pin head, berat basa, dan lebar diameter tudung jamur tiram.	Rosyidah, A., Sudarti, dan Harijanto, A. 2017
Tomat Ranti	Laju pertumbuhan tomat ranti dapat dipercepat dengan bantuan paparan medan magnetik ELF dengan intensitas 300 $\mu T$ selama 60 menit.	Sari, R. E. Y. W., Sudarti, dan Prihandono, T. 2015
Edamame	Paparan medan magnetik <i>Extremely Low Frequency</i> (ELF) pada edamame mempengaruhi nilai pH yang terkandung di dalamnya dengan intensitas paparan 1000 $\mu T$ dan lama paparan 60 menit.	Ariyani, E., Sudarti, S., & Prastowo, S. H. B. 2019

Berdasarkan hasil penelitian di atas bahwa paparan medan magnetik *Extremely Low Frequency* (ELF) sangat mempengaruhi proses perkembangan dan pertumbuhan sayuran. Dapat dilihat dari nilai pH, bobot basah tanaman, tinggi tanaman, jumlah daun serta kuantitas tanaman menunjukkan perubahan yang signifikan setelah proses paparan medan magnetik. Besar intensitas dan lama waktu paparan mempengaruhi pada proses perkembangan dan pertumbuhan sayuran. Namun, besar intensitas paparan medan magnetik bergantung pada jenis sayuran. Kerapatan fluks merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi pengaruh *Extremely Low Frequency* (ELF) pada berbagai aspek, termasuk kesehatan manusia, peralatan elektronik, komunikasi, dan sistem tenaga listrik. Kerapatan fluks mengacu pada jumlah garis gaya medan magnet yang melintasi suatu area tertentu pada rentang frekuensi ELF, yang berkisar antara 3 hingga 30 hertz (Hz). Sehingga paparan medan magnetik juga dipengaruhi oleh kerapatan fluks yang terdapat pada medan magnet tersebut. Semakin besar kerapatan fluks magnetik maka semakin besar pula pengaruh medan *Extremely Low Frequency* (ELF). Medan magnetik ELF ini dapat bermanfaat pada perkembangan dan pertumbuhan sayuran namun harus memperhatikan besar kerapatan fluks yang tinggi untuk mengetahui pengaruh ELF pada perkembangan dan pertumbuhan sayuran serta memperhatikan besar dan waktu paparan medan magnetik terhadap sayuran.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa paparan medan magnetik *Extremely Low Frequency* (ELF) sangat mempengaruhi proses perkembangan dan pertumbuhan sayuran. Dapat dilihat dari nilai pH, bobot basah tanaman, tinggi tanaman, jumlah daun serta kuantitas tanaman menunjukkan

perubahan yang signifikan setelah proses paparan medan magnetic, dimana paparan medan magnetik juga dipengaruhi oleh kerapatan fluks yang terdapat pada medan magnet tersebut. Semakin besar kerapatan fluks magnetik maka semakin besar pula pengaruh medan Extremely Low Frequency (ELF). Medan magnetik ELF ini dapat bermanfaat pada perkembangan dan pertumbuhan sayuran namun harus memperhatikan besar kerapatan fluks yang tinggi untuk mengetahui pengaruh ELF pada perkembangan dan pertumbuhan sayuran serta memperhatikan besar dan waktu paparan medan magnetik terhadap sayuran.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani, E., Sudarti, S., & Prastowo, S. H. B. 2019. Pengaruh Paparan Extremely Low Frequency Magnetic Field Terhadap pH Edamame. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(3), 132-136.
- Djoyowasito, G., Ahmad, A. M., Lutfi, M., & Maulidiyah, A. (2021). Pengaruh Induksi Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*). *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 7(1), 8-19.
- Handoko, H., & Sudarti, S. (2017). Analisis dampak paparan medan magnet extremely low frequency (elf) pada biji cabai merah besar (*capsicum annum. l*) terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah besar (*Capsicum Annum. L.*). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(4), 370-377.
- Laksmiari, K. (2021). Analysis Of Extremely Low Frequency (ELF) Magnetic Field Exposure Impact On The Mass Of Great Red Chili Plant (*Capsicum annum. L.*). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 10(1), 15-21.
- Ma'rufiyanti, P., Sudarti, S., & Gani, A. A. (2021). Pengaruh Paparan Medan Magnet ELF (Extremely Low Frequency) 300 $\mu$ t dan 500 $\mu$ t Terhadap Perubahan Kadar Vitamin C dan Derajat Keasaman (pH) pada Buah Tomat. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3(3), 277-284.
- Munawaroh, W. (2022). Potensi Paparan Gelombang Elektromagnetik Extremely Low Frequency (ELF) Dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 17(2), 23-27.
- Nuriyah, S., Sudarti, S., & Bektiarso, S. (2022). Pengaruh Paparan Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) Terhadap Nilai pH Cabai Merah Kecil (*Capsicum Frutescens L.*). *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 8(1), 45-51.
- Prihatin, W. N., Sudarti, S., & Prihandono, T. (2020). Pengaruh Medan Magnet Extremely Low Frequency Terhadap Biomassa Tanaman Edamame. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 8(3).
- Rosyidah, A., & Harijanto, A. (2017). Pengaruh Paparan Medan Magnet ELF (Extremely Low Frequency) Pada Proses Pertumbuhan Jamur Tiram. *Fkip EProceeding*, 2(1), 9-9.
- Sari, R. E. Y. W., & Prihandono, T. (2015). Aplikasi medan magnet extremely low frequency (elf) 100 $\mu$ T dan 300 $\mu$ T pada pertumbuhan tanaman tomat ranti. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(2).
- Wulansari, M. (2017). Pengaruh Induksi Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) Terhadap Pertumbuhan Pin Heat Jamur Kuping (*Auricularia Auricula*). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(2), 181-188.