

## GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK EKSTREM LOW FREKUENSI (ELF) DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Fifiyanti

[rumaishamumtazah9@gmail.com](mailto:rumaishamumtazah9@gmail.com)

Universitas Sains Al-Qur'an Jawa Tengah Wonosobo

### ABSTRAK

*Ekstreme Low Frekuensi (ELF)* salah satu jenis gelombang elektromagnetik yang mempunyai frekuensi sangat rendah dengan kisaran 0-300 Hz dan termasuk dalam non ionizing radiation yang dapat dimanfaatkan untuk pengawetan bahan pangan. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh *Extreme Low Frequency (ELF)* terhadap proses pengawetan bahan makanan. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kajian pustaka atau metode Article Review. Jumlah artikel yang digunakan dari tahun 2021- 2024. Penulis menggunakan beberapa jurnal, buku-buku, dan informasi yang akurat serta relevan dari website internet. Hasil penelitian dari beberapa jurnal mengatakan bahwa paparan dari gelombang elektromagnetik ELF bisa berpotensi menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri atau mikroorganisme yang ada pada bahan makanan juga bisa mempengaruhi dari pertumbuhan suatu tanaman. Gelombang elektromagnetik berpotensi dalam meningkatkan ketahanan bahan makanan agar dapat lebih lama untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Dengan melihat intensitas dan lama waktu paparan yang dibutuhkan pada proses pengawetan bahan makanan dapat dijadikan sebagai peningkat massa ketahanan pangan dari bahan makanan. Selain itu engan adanya perubahan laju elektron di dalam sel, kuat medan dapat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman sehingga meningkatkan proses metabolisme tumbuhan. Maka dari itu medan magnet berpotensi mempercepat pertumbuhan fisik tanaman.

**Kata Kunci:** Elektromagnetik, Ekstrem Low Frekuensi (ELF).

### ABSTRACT

*Extreme Low Frequency (ELF)* is a type of electromagnetic wave that has a very low frequency in the range of 0-300 Hz and is included in non-ionizing radiation which can be used to preserve food. The research aims to determine the effect of Extreme Low Frequency (ELF) on the food preservation process. Method The research method used is the literature review method or Article Review method. The number of articles used is from 2021-2024. The author uses several journals, books, and accurate and relevant information from internet websites. Research results from several journals say that exposure to ELF electromagnetic waves can potentially inhibit the growth and development of bacteria or microorganisms in food and can also affect the growth of plants. Electromagnetic waves have the potential to increase the durability of food so that it can last longer to meet daily needs. By looking at the intensity and length of exposure required in the process of preserving food ingredients, it can be used as a mass increase in the food security of food ingredients. In addition, by changing the rate of electrons in cells, field strength can have a positive effect on plant growth thereby increasing plant metabolic processes. Therefore, magnetic fields have the potential to accelerate the physical growth of plants.

**Keywords:** Electromagnetic, Extreme Low Frequency (ELF).

### PENDAHULUAN

seiring berkembangnya zaman semakin banyak teknologi yang berkembang pesat. Paparan medan listrik dan medan magnet terhadap manusia juga tidak dapat dihindari lagi dikarenakan adanya kemajuan teknologi. Perkembangan berbagai alat teknologi juga merupakan sumber dari paparan medan magnet (Djoyowasito et al., 2019). Medan magnet dan medan listrik merupakan sumber terbentuknya gelombang elektromagnetik. Ada dua sumber gelombang elektromagnetik

yaitu secara alamiah dan secara buatan. Sumber gelombang elektromagnetik alamiah contohnya yaitu dalam bentuk spektrum gelombang, seperti sinar gamma, sinar X, sinar ultraviolet, sinar tampak, infra merah, gelombang radio dan gelombang mikro. Sedangkan sumber gelombang elektromagnetik buatan berasal dari sistem kabel dan peralatan yang berenergi listrik (Ma'rufiyanti.et al., 2014). Spektrum gelombang elektromagnetik yang kita ketahui mencakup rentang frekuensi yang lebar. Contoh gelombang radio, sinyal Hp, sinyal televisi, sinyal radar, cahaya tak terlihat, sinar-x dan sinar gamma merupakan contoh-contoh gelombang elektromagnetik. Dalam ruang hampa, gelombang ini semuanya merambat dengan kecepatan yang sama,  $3 \times 10^8$  m/s. Sumber elektromagnetik ada dimana-mana, matahari, bintang, lampu, dan tornado merupakan sumber alamiah dari gelombang elektromagnetik. Ada juga sumber elektromagnetik buatan seperti ledakan nuklir, rangkaian listrik dengan tube vakum atau transistor, diode microwave, laser antena radio dan banyak lagi.

Gelombang elektromagnetik akan merambat dalam ruang dalam bentuk terdiri medan listrik dan medan magnet. Elektromagnetik terdiri dari dua kombinasi medan listrik dan medan magnet yang tidak dapat dirasakan oleh indra manusia (Munawaroh Wahdiyatun.et al., 2022). Gelombang elektromagnetik ELF merupakan bagian dari spektrum gelombang elektromagnetik yang berada pada frekuensi yang lebih kecil dari 300 Hz dan termasuk dalam non-ionizing radiation (Ratnasari, 2021). Energi medan magnet sangat kecil sehingga efek yang ditimbulkan merupakan efek non termal (tidak menyebabkan berubahnya suhu ketika berinteraksi atau menginduksi sistem) (Prihatin.et al., 2020). Medan magnet ELF bersifat tidak terhalangi, medan magnet dan medan listrik timbul dimanapun ada arus listrik yang mengalir (Setyawati, 2021). Gelombang elektromagnetik ELF banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang misalnya pada bidang kesehatan, pertanian dan pangan. Salah satu manfaat gelombang elektromagnetik pada bidang pangan yakni dapat menjadi acuan terkait dengan pertumbuhan mikroba adalah pH (potensiil Hidrogen) (Purnawati.et al., 2021). pH adalah suatu nilai yang menyatakan kebiasaan atau keasaman suatu material. Mikroba akan tumbuh baik pada pH sekitar netral, dan pada pH 4,6 – 7,0 merupakan kondisi optimum untuk pertumbuhan bakteri (Nurhasanah, 2018).

### METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kajian pustaka atau metode Article Review. Jumlah artikel yang digunakan dari tahun 2021- 2024. Penulis menggunakan beberapa jurnal, buku-buku, dan informasi yang akurat serta relevan dari website internet. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif, yang berarti penulis mencari pola, tema, dan kategori yang muncul dari artikel-artikel tersebut. Data kualitatif sering kali bersifat deskriptif dan naratif, sehingga analisisnya lebih menekankan pada pemahaman mendalam daripada pengukuran numerik. Dalam pengumpulannya dilakukan dengan situs online seperti Google Scholar dan Google Book.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH menjadi salah satu dari sekian indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi suatu bahan makanan. Bahan makanan yang mengalami proses pembusukan akan menunjukkan perubahan nilai pH yang besar, hal tersebut akan mempengaruhi proses autolisis dan terpaan bakteri pada bahan makanan. Nilai pH dapat diketahui dari bentuk bahan makanan tersebut. Pada artikel ini, didapatkan beberapa hasil kajian pustaka dari beberapa jurnal. Dalam jurnal tersebut bahan makanan yang digunakan ialah udang vename, ikan bandeng, susu sapi segar, susu fermentasi, dan tahu sutra.

Bahan Makanan	Pengaruh	Pustaka
---------------	----------	---------

Udang Vename	Paparan medan magnet ELF dengan intensitas 300 $\mu$ T dan waktu selama 90 menit berpengaruh pada pertumbuhan mikroorganisme pembentuk asam yang mengakibatkan menghambat kenaikan nilai pH pada udang vename.	Qumairoh et al., 2021
Ikan Bandeng	Paparan dari medan magnet ELF menggunakan intensitas 730,56 $\mu$ T dan waktu selama 2 x 30 menit sangat efektif untuk menghambat serta menurunkan kenaikan nilai pH dari ikan bandeng	Nurhasanah et al., 2018
Susu Sapi Segar	Pada intensitas 300 $\mu$ T dan 500 $\mu$ T selama 60, 90, dan 120 menit berpengaruh terhadap perubahan pH susu sapi segar sehingga dapat meningkatkan masa batas umur kadulursa susu sapi segar	Ratnasari.I, Sudari, dan Yushardi. 2021
Susu Fermentasi	Medan magnet ELF dengan intensitas 100 $\mu$ T dan 200 $\mu$ T meningkatkan nilai pH susu fermentasi sehingga memperpanjang masa kadaluarsa susu fermentasi	Ghausia.A, Sudarti, dan Supriadi.B.2020
Tahu Sutra	paparan radiasi medan magnet ELF dengan intensitas 600 $\mu$ T, 900 $\mu$ T, dan 1200 $\mu$ T selama 50 menit, 100 menit, dan 150 menit dapat mempengaruhi nilai rata-rata massa jenis tahu sutera	Nurul Mega Astutik, Sudarti, Albertus Djoko Lesmono, 2022

Hasil penelitian dari beberapa jurnal mengatakan bahwa gelombang elektromagnetik ELF dapat mempengaruhi pada nilai ph dari bahan makanan sehingga bisa memperpanjang umur simpan serta membantu saat meningkatkan ketahanan dari bahan makanan tersebut atau proses pengawetan. Penurunan dari nilai ph akan mempengaruhi kualitas dari bahan makanan tersebut. Gelombang elektromagnetik ELF bisa memancarkan magnet tanpa menggunakan medium rambat

serta medan magnet dapat berpengaruh pada aktivitas dalam sel namun tidak akan merusak produk. Pemanfaatan gelombang elektromagnetik ELF bisa membantu meningkatkan masa ketahanan sebuah bahan makanan.

Selain untuk meningkatkan masa ketahanan bahan makanan elektromagnetik ELF juga bisa dimanfaatkan untuk pertanian. Berikut adalah beberapa manfaat ELF untuk tanaman tomat, cabai, jagung, sawi dan kedelai.

Nama Tanaman	Tomat Ranti	Cabai Merah Besar	Jagung
Intensitas Paparan Medan Magnet Extremely Low Frequency	100 dan 300 $\mu$ T	300 $\mu$ T	0,1 $\mu$ T, 0,2 $\mu$ T, 0,3 $\mu$ T, 0,4 $\mu$ T, dan 0,5 $\mu$ T
Lama Waktu Paparan Medan Magnet ELF	60 Menit	60 menit dan 90 menit	20 menit
Pengaruh Paparan Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF)	Dengan adanya paparan medan magnet ELF dapat mempengaruhi laju metabolisme pada tanaman menjadi cepat	Menyatakan bahwa dengan adanya paparan medan magnet ELF dapat mempengaruhi ukuran batang cabai dan jumlah daun	tanaman Jagung yang diberi paparan medan magnet ELF akan berpengaruh terhadap tinggi tanaman, kadar klorofil daun anaman jagung, waktu awal berbunga tanaman jagung dan juga berat segar buah

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh (Sari et al.,2015.) Paparan Medan magnet Extremely Low Frequency (ELF) dengan intensitas 300  $\mu$ T dengan lama paparan 60 menit. Medan magnet Extremely Low Frequency (ELF) mempengaruhi laju metabolisme pada tanaman menjadi cepat, sehingga pertumbuhan pada tomat ranti menjadi cepat.

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh (Handoko et al., 2017) Menggunakan jenis

penelitian dengan eksperimen desain randomized subject posttest only control group design. Dengan jumlah sampel sebanyak 100 biji cabai merah besar dengan kualitas bagus yang dilakukan perendaman selama 24 jam sebelum dipapar dengan medan magnet ELF. Intensitas paparan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebesar 300  $\mu\text{T}$  dan variasi waktu yang dipakai adalah selama 30, 45, 60, dan 90 menit. Teknik perolehan data diperoleh dengan mengukur tinggi tanam dengan menggunakan mistar dengan jangka pengukur yang dilakukan setiap sekali dalam 2 minggu serta dilaksanakan dalam waktu 10 minggu. Biji cabai disusun oleh sel-sel embrionik lama kelamaan dapat tumbuh serta berkembang menjadi tanaman cabai yang kaya akan ion kalsium. Dalam biji cabai terjadi interaksi ion kalsium dengan medan magnet sehingga menyebabkan biji cabai ini memiliki kandungan pembentuk daun. Ion kalsium ini merupakan bahan paramagnetik sehingga ion kalsium yang ada dalam cabai akan dapat dengan mudah dipengaruhi oleh Medan magnet.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Badila (2022). Paparan Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) dengan intensitas 0,1  $\mu\text{T}$ , 0,2  $\mu\text{T}$ , 0,3  $\mu\text{T}$ , 0,4  $\mu\text{T}$ , 0,5  $\mu\text{T}$  dengan lama paparan 20 menit. Dengan paparan Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) maka akan mempengaruhi tanaman jagung seperti tinggi tanaman, kadar klorofil daun, waktu awal berbunga dan berat segar tanaman jagung.

## KESIMPULAN

Berdasarkan paparan hasil diatas dapat diambil kesimpulan bahwa paparan dari gelombang elektromagnetik ELF bisa berpotensi menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri atau mikroorganisme yang ada pada bahan makanan juga bisa mempengaruhi dari pertumbuhan suatu tanaman. Gelombang elektromagnetik berpotensi dalam meningkatkan ketahanan bahan makanan agar dapat lebih lama untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Dengan melihat intensitas dan lama waktu paparan yang dibutuhkan pada proses pengawetan bahan makanan dapat dijadikan sebagai peningkat massa ketahanan pangan dari bahan makanan. Selain itu dengan adanya perubahan laju elektron di dalam sel, kuat medan dapat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman sehingga meningkatkan proses metabolisme tumbuhan. Maka dari itu medan magnet berpotensi mempercepat pertumbuhan fisik tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M. A. D., Tias, E. R. W., Yushardi, Y., Anggraeni, F. K. A., & Meilina, I. L. (2023). Extremely Low Frequency (ELF) Magnetic Field Radiation Analysis of Tempe Material Maturity. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(3), 395-405.
- Cormelia, C. (2023). Pengaruh paparan medan magnet Extremely Low Frequency (ELF) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, kadar protein, pH dan warna pada daging ayam (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- annum.L) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum.L*), 5(4) : 370-377
- Astutik Nurul Mega, Sudarti, Albertus Djoko Lesmono. 2022. The Effect Of Intensity And Long Exposure To Extremely Low Frequency Magnetic Field On Density Of Silk Tofu *Jurnal Pendidikan Fisika* Vol. 10 No. 2 p-ISSN 2355-5785 <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/PendidikanFisika>
- Badila, Y. S. 2022. Pengaruh paparan medan magnet Extremely Low Frequency (ELF) terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung (*Zea mays L.*) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Extremely Low Frequency (ELF) Pada Biji Cabai Merah Besar (*Capsicum*
- Ghausia.A, Sudarti, dan Supriadi.B. 2020. Pengaruh Paparan Medan Magnet ELF (Extremely Low Frequency) 100  $\mu\text{T}$  dan 200  $\mu\text{T}$  terhadap pH Sebagai Indikator Ketahanan Minuman Susu Fermentasi. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*. 8(3):74-78
- Handoko., Sudarti., dan R. D. Handayani. 2017. Analisis Dampak Paparan Medan Magnet

- Munawaroh Wahdiyatun, Sudarti. 2022. Potensi Paparan Gelombang Elektromagnetik Extremely Low Frequency (ELF) Dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan.hal 23-27 Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian <http://journals.usm.ac.id/index.php/jtphp>
- Nurhasanah,Sudarti, dan Supriadi.B.2018. Analisis Medan Magnet Elf Terhadap Nilai Ph Ikan Dalam Proses Pengawetan Ikan Bandeng (Chanos Chanos) Jurnal Pembelajaran Fisika.7(2):116-122.
- Oktaviati Funki, Irene Widya Siswanti dan Sudarti. 2024. Analisis Pengaruh Extremely Low Frequency (Elf) Terhadap Pengawetan Ikan. Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA <http://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/eduproxima>
- Ratnasari.I, Sudari, dan Yushardi. 2021.Pengaruh Paparan Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) Terhadap Derajat Keasaman (Ph) Susu Sapi Segar.Jurnal Pijar MIPA.16(2):276-281