



Potensi Paparan Gelombang Elektromagnetik *Extremely Low Frequency* (ELF) Dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan

Wahdiyaton Munawaroh ✉, Sudarti

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit 11 Mei 2022

Direvisi 11 Juni 2022

Disetujui 28 Agustus 2022

Keywords:

Extremely Low Frequency (ELF); Food Security

Abstrak

Gelombang elektromagnetik digunakan dalam banyak hal, salah satunya dalam bidang pangan karena dapat diterapkan untuk menghambat pertumbuhan mikroba yang menyebabkan makanan mudah rusak dan busuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh paparan gelombang elektromagnetik ELF dalam meningkatkan ketahanan pangan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni review artikel dengan jumlah artikel 20 dengan sumber daya berupa jurnal dan artikel ilmiah yang mendukung. Hasil penelitian ini adalah gelombang elektromagnetik sangat berpotensi untuk meningkatkan ketahanan pangan demi memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari dengan memperhatikan intensitas paparan gelombang elektromagnetik berkisar antara 0 – 300Hz dan lama waktu yang dibutuhkan. Dengan memaparkan gelombang elektromagnetik akan berpengaruh pada nilai pH pangan sehingga dapat memperpanjang umur simpan suatu pangan.

Abstract

Electromagnetic waves are used in many ways, one of which is in the food sector because it can be applied to inhibit the growth of microbes that cause food to spoil. This study aims to determine the effect of exposure to ELF electromagnetic waves in increasing food security. The method used in this research is a review of articles with a total of 20 articles with supporting resources in the form of journals and scientific articles. The result of this study are electromagnetic waves have the potential to increase food security in order to meet the needs of daily life by paying attention to the intensity of exposure to electromagnetic waves ranging from 0 to 300Hz and the length of time it takes. By exposing electromagnetic waves, it will affect the pH value of food so that it can extend the shelf life of a food.

✉ Alamat Korespondensi:
E-mail: wahdiyatonm@gmail.com

PENDAHULUAN

Zaman modern ini tidak lepas dari teknologi yang semakin berkembang pesat. Paparan medan listrik dan medan magnet terhadap manusia tidak dapat dihindari lagi dikarenakan 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).

Radiasi gelombang elektromagnetik mempunyai spektrum yang luas dimulai dari elektromagnetik dengan frekuensi ekstrim rendah (*Extremely Low Frequency*) sampai pada elektromagnetik berfrekuensi tinggi (Sinar Gamma) (Kanza.et al., 2020). Gelombang elektromagnetik *Extremely Low Frequency* yaitu spektrum gelombang elektromagnetik dengan frekuensi berkisar antara 0-300 Hz (Rahman, 2021). Ketika listrik dialirkan melalui jaringan transmisi, distribusi, atau digunakan dalam berbagai peralatan, saat itu juga muncul medan magnet dan medan listrik di sekitar saluran dan peralatan (Sudarti, 2014). Medan yang dihasilkan ini akan menyebar ke lingkungan dan menyebabkan polusi. Seberapa jauh merugikannya, itulah yang masih diperdebatkan, terutama pada frekuensi rendah atau disebut *Extremely Low Frekuensi (ELF)* (Wulansari.et al., 2017).

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 indera manusia (Handoko.et al., 2017). 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 (*potensial Hidrogen*) (Purnawati.et al., 2021). pH adalah suatu nilai yang menyatakan keasaman 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). Medan magnet ELF dengan intensitas 646.7 μT dengan lama paparan 30 menit dapat menurunkan populasi *Salmonella Typhimurium* pada makanan Gado-Gado. Dengan presentase penurunan sebesar 56% pada bumbu Gado-gado, dan 17% pada sayurannya (Sudarti, 2016). Penelitian Ghausia (2020) menunjukkan bahwa medan magnet ELF dengan intensitas 100 μT dan 200 μT meningkatkan nilai pH susu fermentasi sehingga memperpanjang masa kadaluarsa susu fermentasi.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Article Review, dengan jumlah artikel 20 artikel yang terbit tahun 2010-2022. Metode Article Review adalah metode yang berisi ringkasan penelitian ilmiah tentang topik-topik tertentu. Hasil penelitian dengan metode dapat dianggap sebagai ringkasan atau evaluasi dari tulisan yang orang lain buat (Sastypratiwi, 2020). Review artikel ditulis bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang topik tertentu yang diangkat dalam penelitian.

Pencarian data dilakukan dengan menggunakan search engine Google, Google Scholar maupun Google Books dengan kata kunci “Gelombang Elektromagnetik (ELF)”, “Ketahanan Pangan”. Sumber atau referensi yang diperoleh kemudian akan ditetapkan dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Penetapan kriteria inklusi yaitu data berupa jurnal baik nasional maupun internasional, textbook, artikel ilmiah yang berisi mengenai pengaruh gelombang elektromagnetik (ELF) terhadap ketahanan pangan. Sedangkan kriteria eksklusinya yaitu data yang diperoleh dari sumber yang tidak valid misalnya website tanpa penulis atau skripsi, jurnal baik nasional maupun internasional, textbook, artikel ilmiah yang dipublikasikan sebelum tahun 2010.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya kebutuhan pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan secara cukup, baik dari jumlah maupun mutunya, aman, merata dan terjangkau (Suharyanto, 2011). Upaya telah dilakukan dalam meningkatkan ketahanan pangan namun masih banyak kendala untuk terus meningkatkan bahan pangan. Kondisi ini menyebabkan sulitnya upaya meningkatkan produksi pangan dalam mengatasi permintaan pangan yang terus meningkat (Kariyasa dan Suryana, 2012). Oleh karena itu banyak hal dilakukan demi memenuhi kebutuhan pangan salah satunya yaitu dengan pengawetan pangan yang sudah ada. Cara pengawetan yang bisa digunakan yakni dengan memanfaatkan paparan gelombang elektromagnetik ELF.

Berdasarkan hasil review dari beberapa jurnal, terdapat beberapa contoh penelitian mengenai pengaruh gelombang elektromagnetik (ELF) terhadap ketahanan pangan seperti pada tabel dibawah ini :

Bahan Pangan	Pengaruh	Pustaka
Ikan Bandeng	Dosis efektif dalam menurunkan atau menghambat kenaikan nilai pH ikan bandeng adalah paparan medan magnet ELF sebesar 730,56 μ T selama 2 x 30 menit. Diketahui bahwa paparan medan magnet ELF mampu mempertahankan kenaikan nilai pH yang cukup kecil pada ikan bandeng	Nurhasanah, Sudarti, dan Supriadi.B.2018.
Susu Sapi Segar	Pada intensitas 300 μ T dan 500 μ T selama 60, 90, dan 120 menit berpengaruh terhadap perubahan pH susu sapi segar sehingga dapat meningkatkan masa batas umur kadularsa susu sapi segar	Ratnasari.I, Sudari, dan Yushardi. 2021
Roti Tawar	Pengaruh paparan medan magnet <i>Extremely Low Frequency</i> terhadap derajat keasaman roti tawar, dimana mampu menghambat. Intensitas yang paling efektif dalam menghambat penurunan nilai ph roti tawar yaitu intensitas 500 μ T lama paparan 60 menit dan pada intensitas 700 μ T lama paparan 60 menit	Setyawati.Y, Sudarti, dan Lesmono.A.2021
Jambu Air	Buah jambu air pada variabel eksperimen dengan paparan medan magnet ELF 90 menit memiliki kualitas fisik yang masih layak untuk dikonsumsi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan adanya paparan medan magnet ELF,	Rahman R.A dan Sudarti.2021

maka dapat membantu dalam ketahanan pangan

Gado-Gado	Medan magnet ELF dengan intensitas 646.7 μ T dengan lama paparan 30 menit dapat menurunkan populasi <i>Salmonella Typhimurium</i> pada makanan Gado-Gado	Sudari.2016
Susu Fermentasi	Medan magnet ELF dengan intensitas 100 μ T dan 200 μ T meningkatkan nilai pH susu fermentasi sehingga memperpanjang masa kadaluarsa susu fermentasi	Ghausia.A, Sudarti, dan Supriadi.B.2020
Tahu Sutera	Paparan medan magnet ELF (<i>Extremely Low Frequency</i>) pada intensitas 500 μ T berpengaruh para nilai pH, massa jenis, dan kualitas fisik tahu sutera. Paparan medan magnet ELF dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada tahu sutera, sehingga proses pembusukan juga terhambat.	Astutik.N dan Sudarti.2021.
Susu Kedelai	Paparan medan magnet ELF berpengaruh terhadap pH susu kedelai, dimana mampu menghambat perkembangbiakan bakteri pembentuk asam pada intensitas paparan medan magnet ELF 500 μ T selama 60 menit.	Widjayanti.O, Sudarti, dan Astutik.S.2021

Hasil penelitian melaporkan bahawa paparan gelombang elektromagnetik sangat berpengaruh terhadap nilai pH pangan sehingga dapat memperpanjang umur simpan untuk membantu dalam meningkatkan ketahanan pangan. Penurunan nilai pH yang semakin lama menjadi semakin rendah akan memengaruhi kualitas dari suatu produk. Medan Magnet ELF (*Extremely Low Frequency*) dapat memancar tanpa memerlukan medium rambat, dimana medan magnet dapat memengaruhi aktivitas ion-ion dan polarisasi dipole-dipole dalam sel tanpa merusak produk. Gelombang elektromagnetik yang dipancarkan berkisar antara 0 - 700 μ T tergantung pada produk yang akan ditingkatkan ketahanan pangannya. Dengan memanfaatkan gelombang elektromagnetik ELF ini akan sangat membantu produksi untuk meningkatkan ketahanan pangan suatu produk.

SIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas, didapatkan kesimpulan bahwa paparan gelombang elektromagnetik ELF mampu menghambat penurunan nilai pH sehingga mampu menghambat perkembangbiakan bakteri pada suatu bahan atau produk. Dalam hal ini gelombang elektromagnetik sangat berpotensi untuk meningkatkan ketahanan pangan demi memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Dengan memperhatikan intensitas paparan gelombang elektromagnetik ELF dan lama waktu yang dibutuhkan dalam proses tersebut, dapat dijadikan sebagai rujukan dalam membantu untuk meningkatkan ketahanan pangan suatu produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Astutik.N dan Sudarti.2021. Pengaruh Paparan Medan Magnet ELF (*Extremely Low Frequency*) 500 μ T terhadap pH, Massa Jenis, dan Kualitas Fisik Tahu Sutera. *Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya*.2(2):45-51
- Djoyowasito.G. et al.2019.Pengaruh Induksi Medan Magnet *Extremely Low Frequency* (ELF) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.* *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*.7(1):8-19

- Ghausia.A, Sudarti, dan Supriadi.B.2020.Pengaruh Paparan Medan Magnet ELF(*Extremely Low Frequency*) 100 μ T dan 200 μ T terhadap pHSebagai Indikator Ketahanan Minuman Susu Fermentasi.*Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*.8(3):74-78
- Handoko, Sudari, Handayani.R. 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
- Kanza.N, Sudarti, dan Maryani. 2020.Pengaruh Paparan Medan Magnet *Extremely Low Frequency* (Elf) Terhadap Ph Dan Daya Hantar Listrik Pada Proses Fermentasi Basah Kopi Liberika (*Coffea Liberica*) Dengan Penambahan A-Amilase.*Jurnal Hasil Kajian.Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*.6(2):315-321
- Kariyasa.K dan Suryana.A.2012.Memperkuat Ketahanan Pangan Melalui Pengurangan Pemborosan Pangan.*Analisis Kebijakan Pertanian*.10(3):269-288
- Ma'rufiyanti.P, Sudarti, dan Gani.A.2014. Pengaruh Paparan Medan Magnet Elf (*Extremely Low Frequency*) 300 μ T Dan 500 μ T Terhadap Perubahan Kadar Vitamin C Dan Derajat Keasaman (Ph) Pada Buah Tomat.*Jurnal Pendidikan Fisika*.3(3):278-284
- 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
- Purnawati.M, Sudarti, dan Kusuma.F.2021.Pengaruh Paparan Medan Magnet *Extremely Low Frequency* (Elf) Terhadap Perubahan Ph Pada Proses Fermentasi Biji Kopi Lanang (*Peaberry*) Kering.*Jurnal Kumparan Fisika*.4(2):129-136
- Prihatin.W, Sudari, dan Prihandono.T.2020.Pengaruh Medan Magnet *Extremely Low Frequency* Terhadap Biomassa Tanaman Edamame.*Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*.8(3):51-57
- Rahman R.A dan Sudarti.2021.Pengaruh Paparan Medan Magnet Extremely Low Frequency (Elf) 500 μ T Terhadap Derajat Keasaman (Ph), Massa Jenis, Dan Kualitas Fisik Jambu Air.*Jurnal Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Fisika*.2(2):62-66
- 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
- Sari.R,Prihandono.S dan Sudarti. 2015.Aplikasi Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) 100 μ T dan 300 μ T Pada Pertumbuhan Tanaman Tomat Ranti.*Jurnal Pendidikan Fisika*.4(2):164-170
- Sastypratiwi.H dan Nyoto R.D.2020. Analisis Data Artikel Sistem Pakar Menggunakan Metode Systematic Review. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*.6(2):250-257
- Setyawati.Y, Sudarti, dan Lesmono.A.2021.Pengaruh Paparan Medan Magnet *Extremely Low Frequency* (Elf) Terhadap Ph Roti Tawar.*Jurnal Hasil Kajian.Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*.7(2):299-304
- Sudarti. 2016. Utilization of Extremely Low Frequency (ELF) Magnetic Field is as Alternative Sterilization of Salmonella typhimurium In Gado-Gado. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. (9): 317 – 322.
- Sudarti dan Prihandono.2014.Potensi Genostik Medan Magnet ELF (*Extremely Low Frequency*) terhadap Prevalensi Salmonella dalam Bahan Pangan untuk Meningkatkan Keamanan Pangan bagi Masyarakat.Jember : Universitas Jember
- Suharyanto.H.2011.Ketahanan Pangan.*Jurnal Sosial Humaniora*.4(2):186-194
- Widjayanti.O, Sudarti, dan Astutik.S.2021.Pengaruh Paparan Medan Magnet Elf (*Extremely Low Frequency*) Terhadap Ph Susu Kedelai.*Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains*.8(1):60-68
- Wulansari.M, Sudarti, Handayani.R.2017.Pengaruh Induksi Medan Magnet *Extremly Low Frequency* (Elf) Terhadap Pertumbuhan Pin Heat Jamur Kuping (*Auricularia Auricula*). *Jurnal Pembelajaran Fisika*.6(2):175-182