

**PENGARUH PAPARAN MEDAN MAGNET TERHADAP
PRODUKTIVITAS DAN KANDUNGAN VITAMIN C, KLOOROFIL,
MAGNESIUM DAN FLAVONOID PADA TANAMAN SELADA
(*Lactuca Sativa. L*)**

SKRIPSI

Oleh:
NUR INDAH LAYLIYAH
NIM. 200604110040



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**PENGARUH PAPARAN MEDAN MAGNET TERHADAP
PRODUKTIVITAS DAN KANDUNGAN VITAMIN C, KLOOROFIL,
MAGNESIUM DAN FLAVONOID PADA TANAMAN SELADA
(*Lactuca Sativa. L*)**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh:
NUR INDAH LAYLIYAH
NIM. 200604110040**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH PAPARAN MEDAN MAGNET TERHADAP PRODUKTIVITAS
DAN KANDUNGAN VITAMIN C, KLOROFIL, MAGNESIUM, KALSIMUM
DAN FLAVONOID PADA TANAMAN SELADA (*Lactuca Sativa. L*)

SKRIPSI

Oleh:

NUR INDAH LAYLIYAH

NIM. 200604110040

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Pada tanggal, 18 Desember 2023

Dosen Pembimbing I

Dr. Drs. H. Mokhammad Tirono, M.Si
NIP. 19641211 199111 1 001

Dosen Pembimbing II

Dr. Umayatus Syarifah, M.A
NIP.19820925 200901 2 005

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Ham Tazi, M.Si
NIP. 19740730 200312 1 002

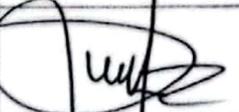
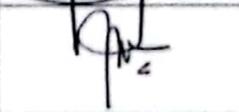
HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PAPARAN MEDAN MAGNET TERHADAP PRODUKTIVITAS
DAN KANDUNGAN VITAMIN C, KLOROFIL, MAGNESIUM, KALSIMUM
DAN FLAVONOID PADA TANAMAN SELADA (*Lactuca Sativa. L*)

SKRIPSI

Oleh:
NUR INDAH LAYLIYAH
NIM. 20060411004040

Telah dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada tanggal, 21 Desember 2023

Penguji Utama	<u>Dr. H. Agus Mulyono, M.Kes</u> NIP. 19750808 199903 1 003	
Ketua Penguji	<u>Arista Romadani, S.Si, M.Sc</u> NIP. 19900905 201903 1 018	
Sekretaris Penguji	<u>Dr. Drs. H. Mokhammad Tirono, M.Si</u> NIP. 19641211 199111 1 001	
Anggota Penguji	<u>Dr. Umayyatus Syarifah, M.A.</u> NIP. 19820925 200901 2 005	

Mengesahkan,
Ketua Program Studi



Dr. Mokhammad Tazi, M.Si
NIP. 19740730 200312 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : NUR INDAH LAYLIYAH

NIM : 200604110040

Jurusan : FISIKA

Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI

Judul Penelitian : Pengaruh Paparan Medan Magnet Terhadap Produktivitas dan Kandungan Vitamin C, Klorofil, Magnesium, Kalsium dan Flavonoid Pada Tanaman Selada (*Lactuca Sativa. L*)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan maka saya bersedia untuk menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 27 Desember 2023

Yang Membuat Pernyataan



Nur Indah Layliyah
NIM.200604110040

MOTTO

“Di dunia ini tidak ada kesedihan yang abadi, tidak ada kebahagiaan yang abadi,
begitu pula kesusahan, begitu pula kenyamanan
Akan tetapi jika engkau hidup dengan hati yang menerima, rdiho, dan bersyukur
akan setiap ketetapan dan pemberian Allah maka engkau akan hidup bahagia
bagai raja yang menguasai seluruh dunia”

~ Imam Syafi'i ~

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Cinta pertama dan panutanku, ayahanda tercinta, Alm. H. Nur Faizin. Seseorang yang darahnya mengalir dalam tubuh penulis yang telah sabar dan bangga membesarkan putri sulungnya. Terimakasih ayah, walaupun pada akhirnya penulis harus berjuang tertatih sendiri tanpa kau temani lagi.
2. Pintu surgaku, ibunda tercinta Hj. Inayatus Sholihah terimakasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat dan doa yang diberikan selama ini. Terimakasih atas nasihat yang selalu diberikan, kesabaran dan kebesaran hati menghadapi penulis. Ibu menjadi penguat dan pengingat paling hebat.
3. Adikku tercinta, Nabilatul Kamilah. Terimakasih atas semangat, doa dan cinta yang selalu diberikan kepada penulis. Tumbuhlah menjadi versi paling hebat adikku.
4. M. Akmal Syarifuddin, seseorang yang senantiasa mendengarkan keluh kesah penulis, memberi dukungan, dan menemani penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Pengasuh, Ustadz dan Ustadzah, serta teman-teman santri PP. Daruzzahra Arrifa'i yang selalu memberikan ilmu, semangat dan motivasi.
6. Semua sahabat yang telah membantu, serta memberikan motivasi. Terimakasih kepada semua pihak yang turut mendukung dalam proses penulisan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Pengaruh Paparan Medan Magnet Terhadap Produktivitas dan Kandungan Vitamin C, Klorofil, Magnesium, Kalsium dan Flavonoid Pada Tanaman Selada (*Lactuca Sativa. L*)". Sholawat dan salam tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman kegelapan hingga jaman terang benderang ini.

Dalam kesempatan ini, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainudin, M.A, Selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Imam Tazi, M.Si., Selaku Ketua Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Drs. H. Mokhammad Tirono, M.Si., Sebagai dosen pembimbing yang memotivasi penulis dan meluangkan waktu untuk membimbing dengan baik selama proses penyusunan skripsi.
5. Para pengajar, staf laboratorium, dan administrasi di Program Studi Fisika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang senantiasa membantu dan berkontribusi dalam peningkatan pengetahuan.
6. Ayah, Ibu, Adik, dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan semangat dalam setiap aspek perjalanan ini.

7. Teman-teman fisika angkatan 2020, terutama di Bidang Minat Biofisika, yang telah memberikan bantuan dan motivasi dalam penelitian dan penulisan Skripsi hingga selesai.
8. Semua pihak yang telah turut serta baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi ini.

Selain itu, penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik, saran, dan masukan dari berbagai pihak sangat diharapkan guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat menjadi langkah awal yang baik dalam perjalanan penulis. Akhir kata, penulis mohon maaf atas segala keterbatasan dan kekurangan dalam skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan keberkahan dalam setiap langkah perjalanan hidup kita.

Malang, 27 Desember 2023

Nur Indah Layliyah

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
مستخلص البحث	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Masalah	6
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II STUDI PUSTAKA	8
2.1 Selada	8
2.1.1 Jenis Tanaman Selada	9
2.1.2 Struktur Benih Selada	10
2.1.3 Kandungan	11
2.1.4 Syarat Tumbuh	12
2.2 Medan Magnet	12
2.2.1 Medan magnet dari Solenoida	14
2.2.2 Interaksi Medan Magnet dengan Tanaman dan Kandungannya	16
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Waktu Penelitian	20
3.3 Alat dan Bahan	20
3.3.1 Alat	20
3.3.2 Bahan	21
3.4 Diagram Alir Penelitian	21
3.5 Prosedur Penelitian	22
3.5.1 Tahap Persiapan	22
3.5.2 Tahap Paparan Medan Magnet	22
3.5.3 Tahap Penanaman dan Perawatan Tanaman Selada	23
3.5.4 Tahap Pengukuran Produktivitas	23
3.5.5 Tahap Uji Kandungan Tanaman Selada	24
3.6 Pengambilan Data	29

3.7 Analisis Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Data Hasil Pembahasan.....	33
4.1.1 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Segar Tanaman Selada.....	33
4.1.2 Pengaruh Medan magnet Terhadap kandungan Vitamin C Tanaman Selada	36
4.1.3 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kandungan Klorofil Tanaman Selada	39
4.1.4 Pengaruh Medan Magnet Terhadap kandungan Flavonoid Tanaman Selada	45
4.1.5 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kandungan Magnesium Tanaman Selada	48
4.1.6 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kandungan Kalsium Tanaman Selada	51
4.2 Pembahasan.....	54
4.3 Kajian Keislaman	57
BAB V PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Gizi Tanaman Selada.....	11
Tabel 3.1	Berat Segar Tanaman Selada (<i>Lactuca Sativa, L</i>).....	29
Tabel 3.2	Vitamin C Tanaman Selada (<i>Lactuca Sativa, L</i>).....	30
Tabel 3.3	Klorofil Tanaman Selada (<i>Lactuca Sativa, L</i>).....	30
Tabel 3.4	Flavonoid Tanaman Selada (<i>Lactuca Sativa, L</i>).....	30
Tabel 3.5	Magnesium Tanaman Selada (<i>Lactuca Sativa, L</i>).....	31
Tabel 3.6	Kalsium Tanaman Selada (<i>Lactuca Sativa, L</i>).....	31
Tabel 4.1	Pengaruh Medan Magnet Terhadap Berat Segar Tanaman Selada.....	34
Tabel 4.2	Data Uji ANOVA Paparan Medan Magnet Terhadap Berat Segar Tanaman Selada.....	35
Tabel 4.3	Data Uji DMRT Pengaruh Medan Magnet Terhadap Berat Segar Tanaman Selada.....	36
Tabel 4.4	Pengaruh Medan Magnet Terhadap Vitamin C Tanaman Selada.....	37
Tabel 4.5	Data Uji ANOVA Paparan Medan Magnet Terhadap Vitamin C Tanaman Selada.....	38
Tabel 4.6	Data Uji DMRT Pengaruh Medan Magnet Terhadap Vitamin C Tanaman Selada.....	39
Tabel 4.7	Pengaruh Medan Magnet Terhadap Klorofil a Tanaman Selada.....	40
Tabel 4.8	Data Uji ANOVA Pengaruh Medan Magnet Terhadap Klorofil a Tanaman Selada.....	41
Tabel 4.9	Data Uji DMRT Pengaruh Medan Magnet Terhadap Klorofil a Tanaman Selada.....	42
Tabel 4.10	Pengaruh Medan Magnet Terhadap Klorofil a Tanaman Selada.....	42
Tabel 4.11	Data Uji ANOVA Pengaruh Paparan Medan Magnet Terhadap Klorofil a Tanaman Selada.....	44
Tabel 4.12	Data Uji DMRT Pengaruh Paparan Medan Magnet Terhadap Klorofil b Tanaman Selada.....	44
Tabel 4.13	Pengaruh Medan Magnet Terhadap Flavonoid Tanaman Selada.....	45
Tabel 4.14	Data Uji ANOVA Pengaruh Medan Magnet Terhadap Flavonoid Tanaman Selada.....	46
Tabel 4.15	Data Uji DMRT Paparan Medan Magnet Terhadap Flavonoid Tanaman Selada.....	47
Tabel 4.16	Pengaruh Paparan Medan Magnet Terhadap Magnesium Tanaman Selada.....	48
Tabel 4.17	Data Uji ANOVA Pengaruh Medan Magnet Terhadap Magnesium Tanaman Selada.....	50
Tabel 4.18	Data Uji DMRT Paparan Medan Magnet Terhadap Magnesium Tanaman Selada.....	50
Tabel 4.19	Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kalsium Tanaman Selada.....	52
Tabel 4.20	Data Uji ANOVA Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kalsium Tanaman Selada.....	53
Tabel 4.21	Data Uji DMRT Paparan Medan Magnet Terhadap Kalsium Tanaman Selada.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanaman Selada (<i>Lactuca Sativa L.</i>).....	9
Gambar 2.2	Kutub-Kutub Magnet	13
Gambar 2.3	Rangkaian Solenoida.....	15
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 4.1	Grafik Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Berat Segar Selada.....	35
Gambar 4.2	Grafik Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Kadar Vitamin C Selada.....	38
Gambar 4.3	Grafik Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Kadar Klorofil a Selada	41
Gambar 4.4	Grafik Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Kadar Klorofil b Selada.....	43
Gambar 4.5	Grafik Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Kadar Flavonoid Selada.....	46
Gambar 4.6	Grafik Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Kadar Magnesium Selada.....	49
Gambar 4.7	Grafik Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Kadar Kalsium Selada	52

ABSTRAK

Layliyah, Nur Indah. 2023. **Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Produktivitas dan Kandungan Vitamin C, Klorofil, Magnesium, Kalsium dan Flavonoid Pada Tanaman Selada (*Lactuca Sativa. L*).** Skripsi. Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
Pembimbing: (I) Dr. Drs. H. Mokhammad Tirono, M.Si (II) Dr. Umaiyatus Syarifah, M.A

Kata Kunci: Frekuensi, Medan Magnet, Produktivitas, Vitamin C, Klorofil, Magnesium, Kalsium, Flavonoid, Selada

Selada (*Lactuca sativa, L*) merupakan salah satu sayuran berdaun yang memiliki nilai ekonomi yang signifikan di Indonesia dan memiliki manfaat yang baik bagi para konsumennya. Usaha dalam meningkatkan produksi dan kualitas selada dilakukan melalui penerapan teknologi medan magnet, tanpa menghasilkan radiasi berbahaya yang dapat merusak lingkungan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh frekuensi medan magnet terhadap berat segar, kadar vitamin C, kadar klorofil, kadar magnesium, kadar kalsium dan kadar flavonoid selada. Medan magnet diperoleh dari kumparan selenoida yang dihubungkan dengan AFG (Audio Frekuensi Generator) dengan 7 variasi frekuensi medan magnet (0 Hz, 25 Hz, 50 Hz, 75 Hz, 100 Hz, 125 Hz, dan 150 Hz) selama 15 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan medan magnet berpengaruh terhadap berat segar, kadar vitamin C, kadar klorofil, kadar magnesium, kadar kalsium, dan kadar flavonoid. Frekuensi medan magnet yang paling berpengaruh terhadap berat segar, kadar klorofil, kadar kalsium selada adalah sebesar 150 Hz. Sedangkan frekuensi medan magnet yang paling berpengaruh pada kadar vitamin C dan kadar magnesium adalah sebesar 125 Hz. Sementara frekuensi medan magnet yang paling berpengaruh pada kadar flavonoid adalah sebesar 100 Hz.

ABSTRACT

Layliyah, Nur Indah. 2023. **Effect of Magnetic Field Exposure on Productivity and Content of Vitamin C, Chlorophyll, Magnesium, Calcium and Flavonoids in Lettuce Plants (*Lactuca Sativa. L*)**. Thesis. Physics Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang.
Advisors: (I) Dr. Drs. H. Mokhammad Tirono, M.Si (II) Dr. Umaiyatus Syarifah, M.A

Keywords: Frequency, Magnetic field, Productivity, Vitamin C, Chlorophyll, Magnesium, Calcium, Flavonoids, Lettuce

Lettuce (*Lactuca sativa, L*) is one of the leafy vegetables that has significant economic value in Indonesia and has good benefits for its consumers. Efforts to improve lettuce production and quality are carried out through the application of magnetic field technology, without producing harmful radiation that can damage the environment. The purpose of this study was to determine the effect of magnetic field frequency on fresh weight, vitamin C levels, chlorophyll levels, magnesium levels, calcium levels and lettuce flavonoid levels. The magnetic field is obtained from a selenoide coil connected to an AFG (Audio Frequency Generator) with 7 variations in magnetic field frequencies (0 Hz, 25 Hz, 50 Hz, 75 Hz, 100 Hz, 125 Hz, and 150 Hz) for 15 minutes. The results showed that exposure to magnetic fields affected fresh weight, vitamin C levels, chlorophyll levels, magnesium levels, calcium levels, and flavonoid levels. The frequency of the magnetic field that most affects fresh weight, chlorophyll levels, lettuce calcium levels is 150 Hz. While the frequency of the magnetic field that most affects vitamin C levels and magnesium levels is 125 Hz. While the frequency of the magnetic field that most affects flavonoid levels is 100 Hz.

مستخلص البحث

ليلي، نور إنداه. ٢٠٢٣. تأثير التعرض لحقل مغناطيسي على إنتاجية ومحتوى فيتامين C ، الكلوروفيل، المغنيسيوم، الكالسيوم، والفلافونويد في نبات الخس. رسالة بكالوريوس. شعبة الفيزياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج.
المشرف: (I) الدكتور. محمد تيرونو، الماجستير. (II) الدكتور. أمية الشريفة، الماجستير.

الكلمات الرئيسية: التردد، الحقل المغناطيسي، الإنتاجية، فيتامين سي، الكلوروفيل، المغنيسيوم، الكالسيوم، الفلافونويد، الخس.

الخس (*Lactuca sativa, L*) هو واحد من الخضروات ذات الأوراق في إندونيسيا ويحمل قيمة اقتصادية هامة ويعود بفوائد جيدة للمستهلكين. تمت جهود لزيادة إنتاج وجودة الخس من خلال تطبيق تكنولوجيا المجال المغناطيسي، دون إنتاج أي إشعاعات ضارة يمكن أن تلحق ضررًا بالبيئة. الهدف من هذا البحث هو معرفة تأثير تردد المجال المغناطيسي على الوزن الطازج ومحتوى فيتامين C ومحتوى الكلوروفيل ومحتوى المغنيسيوم ومحتوى الكالسيوم ومحتوى الفلافونويد في الخس. تم الحصول على المجال المغناطيسي من لفائف سلفونيدية متصلة بجهاز توليد التردد الصوتي (AFG) مع 7 ترددات مختلفة للمجال المغناطيسي (0 Hz، 25 Hz، 50 Hz، 75 Hz، 100 Hz، 125 Hz، و150 Hz) لمدة 15 دقيقة. أظهرت نتائج البحث أن التعرض للمجال المغناطيسي يؤثر على الوزن الطازج ومحتوى فيتامين C ومحتوى الكلوروفيل ومحتوى المغنيسيوم ومحتوى الكالسيوم ومحتوى الفلافونويد. التردد المغناطيسي الأكثر تأثيرًا على الوزن الطازج ومحتوى الكلوروفيل ومحتوى الكالسيوم في الخس هو 150 Hz. في حين أن التردد المغناطيسي الأكثر تأثيرًا على محتوى فيتامين C ومحتوى المغنيسيوم هو 125 Hz. بينما التردد المغناطيسي الأكثر تأثيرًا على محتوى الفلافونويد هو 100 Hz.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Upaya meningkatkan ketersediaan pangan yang sehat dan bergizi bagi manusia adalah hal yang sangat krusial dalam menjaga kesehatan dan kesejahteraan manusia. Nutrisi yang tepat sangat penting untuk menjaga kesehatan manusia dan mencegah berbagai penyakit yang dapat mengganggu kualitas hidup (Rahmi Putri, 2019). Di sisi lain, pertanian dan pengelolaan sumber daya alam yang berkepanjangan memainkan peran penting dalam memastikan ketersediaan pangan yang cukup dan sehat bagi manusia.

Dalam beberapa tahun terakhir, hubungan antara pertanian, nutrisi, dan kesehatan manusia semakin diperhatikan, terutama karena masalah gizi buruk dan kekurangan gizi yang masih terjadi di berbagai negara. Kekurangan gizi dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, termasuk rendahnya produktivitas dan daya tahan tubuh yang lemah (Loeziana Uce, 2020).

Di dalam al-Qur'an terdapat beberapa ayat yang menunjukkan pentingnya pertanian dan pengelolaan sumber daya alam yang berkepanjangan. Salah satunya adalah Q.S. Al-Hijr (15) : 19-20

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رُوسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ ﴿١٩﴾ وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعِيشَ
وَمَنْ لَسْتُمْ لَهُ بِرِزْقِينَ ﴿٢٠﴾

"Dan kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran. Dan kami telah menjadikan untukmu di bumi keperluan-keperluan hidup, dan (Kami menciptakan pula) makhluk-makhluk yang kamu sekali-kali bukan pemberi rezeki padanya" (Q.S. Al-Hijr (15) : 19-20).

Q.S. Al-Hijr (15) : 19-20 menegaskan bahwa Allah telah menciptakan bumi dengan sebaik – baiknya, dan memberikan keberkahan dan kesejahteraan bagi

manusia melalui berbagai jenis hewan dan tumbuhan yang hidup di dalamnya (Shihab, 2007). Oleh karena itu, sebagai umat manusia yang bertanggung jawab, kita harus memastikan bahwa pengelolaan sumber daya alam dilakukan dengan baik dan berkepanjangan sehingga bisa memberikan manfaat lebih bagi kehidupan manusia dan makhluk di bumi.

Di seluruh dunia, setiap negara menghadapi tantangan terkait masalah gizi, dan Indonesia adalah salah satu negara yang menghadapi tiga permasalahan gizi sekaligus, yaitu *stunting*, *wasting*, dan *overweight*. Tingkat kejadian *stunting* di Indonesia lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kejadian *wasting* dan *overweight* (Sakti, 2020). Tingginya tingkat kejadian *stunting* dan beragamnya faktor yang menyebabkan *stunting*, diperlukan intervensi yang komprehensif. Intervensi ini dapat melibatkan tenaga kesehatan serta kolaborasi dengan tim pertanian dengan harapan dapat mengurangi angka kejadian *stunting* (Ariani et al., 2020).

Upaya peningkatan gizi dengan pemupukan adalah salah satu cara untuk meningkatkan kualitas tanaman dan hasil pertanian. Pemupukan dapat dilakukan dengan beberapa cara, termasuk penggunaan pupuk kimia. Menurut (Gusti et al., 2015) penggunaan pupuk kimia berlebihan dapat menyebabkan pencemaran air dan tanah karena aliran nutrisi berlebihan ke dalam ekosistem. Ini dapat mengakibatkan masalah lingkungan seperti eutrofikasi dan kerusakan lingkungan. Selain itu, Jika pemupukan tidak dilakukan dengan benar, dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi dalam tanah, yang dapat merugikan pertumbuhan tanaman atau bahkan merusak tanaman.

Tanaman selada (*Lactuca Sativa. L*) merupakan tanaman sayuran yang berasal dari keluarga Asteraceae atau Compositae (Jansen et al., 2018). Tanaman selada juga memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, karena permintaan pasar yang tinggi dan umur panen yang relatif pendek (Nurrachman et al., 2021). Selada memiliki keunggulan dalam hal pertumbuhan yang relatif cepat, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk panen relatif singkat, sekitar 6-8 minggu setelah tanam (Asprillia et al., 2018).

Menurut (Kesehatan et al., 2020) selada mengandung nutrisi yang sangat esensial bagi kesehatan, termasuk vitamin A, C, dan K, serta mineral seperti kalsium, magnesium, dan kalium. Vitamin C memiliki sifat antioksidan yang kuat, berkontribusi pada peningkatan sistem kekebalan tubuh, dan mendukung proses penyembuhan luka. Magnesium berperan dalam metabolisme energi dan sintesis protein dalam tubuh. Mineral tersebut memiliki peran penting dalam mengkonversi makanan menjadi energi yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh. Flavonoid membantu dalam menjaga sel-sel tubuh agar tidak rusak oleh radikal bebas, sehingga memberikan efek perlindungan terhadap kesehatan. Selada juga kaya akan klorofil, pigmen hijau yang penting dalam proses fotosintesis tanaman. Konsumsi makanan yang kaya klorofil, seperti selada, dapat membantu meningkatkan kadar oksigen dalam tubuh dan memperbaiki proses pencernaan. Klorofil juga dikaitkan dengan peningkatan kesehatan jantung, karena dapat membantu menjaga tingkat kolesterol yang sehat dan meningkatkan sirkulasi darah.

Medan magnet adalah sumber energi alternatif yang potensial untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan nutrisi tanaman (Wulansari et al., n.d.). Produktivitas tanaman selada dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan,

termasuk medan magnet. Medan magnet adalah medan yang dihasilkan oleh benda magnet, dan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan metabolisme (Fuad & Harijanto, 2018). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa paparan medan magnet dapat mempengaruhi produksi dan kandungan nutrisi tanaman. Penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan et al. (2015) merupakan salah satu studi yang melibatkan pengaruh medan magnet pada tanaman selada. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sistem kultur hidroponik dan perlakuan paparan medan magnet dengan kekuatan 50 mT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan medan magnet dapat meningkatkan produksi daun pada tanaman selada. Dalam penelitian tersebut, tanaman selada yang diberi perlakuan medan magnet menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan medan magnet.

Sementara itu, penelitian lain yang dilakukan oleh Zekic et al. (2014) melibatkan pengaruh paparan medan magnet pada kandungan nutrisi pada tanaman tomat. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sistem kultur hidroponik dan perlakuan paparan medan magnet dengan kekuatan 25 mT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan medan magnet dapat meningkatkan kandungan nutrisi pada tanaman tomat, termasuk kandungan likopen, vitamin C, dan asam askorbat. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa paparan medan magnet dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat dan jumlah produksi buah.

Meskipun banyak penelitian yang telah dilakukan tentang dampak medan magnet pada berbagai jenis organisme, respon organisme terhadap medan magnet dapat bervariasi tergantung pada jenis dan usia organisme. Penelitian terbaru yang dilakukan oleh (Rizky, 2022) melibatkan pengaruh paparan medan magnet ELF

pada pertumbuhan, produktivitas, dan kandungan nutrisi pada tanaman selada merah. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan media polybag dan perlakuan paparan dengan variasi intensitas 0,1 mT sampai dengan 0,5 mT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan medan magnet ELF dengan intensitas tertentu memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman selada merah serta meningkatkan kandungan pigmen antosianin dan vitamin C.

Meskipun beberapa penelitian menunjukkan efek positif dari paparan medan magnet pada pertumbuhan dan kandungan nutrisi tanaman, penelitian sebelumnya belum mencatat frekuensi untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan beberapa nutrisi seperti kandungan vitamin C, klorofil, magnesium, kalsium dan flavonoid. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan merubah frekuensi untuk mengidentifikasi frekuensi yang paling efektif untuk meningkatkan produktivitas tanaman serta meningkatkan nutrisi seperti vitamin C, klorofil, magnesium, kalsium dan flavonoid. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang berguna dalam meningkatkan produksi dan kualitas nutrisi tanaman selada, dan memberikan wawasan baru tentang pengaruh medan magnet pada tanaman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka penulis merumuskan permasalahan:

1. Bagaimana pengaruh frekuensi medan magnet terhadap berat segar tanaman selada (*Lactuca Sativa. L*)?

2. Bagaimana pengaruh frekuensi medan magnet terhadap kandungan vitamin C, klorofil, magnesium, kalsium dan flavonoid pada tanaman selada (*Lactuca Sativa. L*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh frekuensi medan magnet terhadap berat segar tanaman selada (*Lactuca Sativa. L*)
2. Untuk mengetahui pengaruh frekuensi medan magnet terhadap kandungan vitamin C, klorofil, magnesium, kalsium dan flavonoid pada tanaman selada (*Lactuca Sativa. L*)

1.4 Batasan Masalah

Batasan yang diterapkan dalam penelitian ini antara lain:

1. Pengaruh frekuensi medan magnet mulai dari tahap penanaman benih hingga tahap pemanenan tanaman selada
2. *Audio Frekuensi Generator* (AFG) sebagai penghasil medan magnet
3. Variasi frekuensi medan magnet yang digunakan adalah 0 Hz, 25 Hz, 50 Hz, 75 Hz, 100 Hz, 125 Hz, dan 150 Hz
4. Varietas selada yang digunakan adalah selada bokor (*Lactuca Sativa. L*)
5. Data yang dikumpulkan adalah pengaruh paparan medan magnet terhadap produktivitas dan kandungan vitamin C, klorofil, magnesium, kalsium dan flavonoid tanaman selada
6. Uji kandungan vitamin C, klorofil, dan flavonoid pada tanaman menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis

7. Uji kandungan magnesium dan kalsium pada tanaman selada menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini antara lain:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan pemahaman dan pengetahuan mengenai pengaruh paparan medan magnet terhadap produktivitas dan kandungan vitamin C, klorofil, magnesium, kalsium dan flavonoid tanaman selada.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi penulis, penelitian ini merupakan pengalaman berharga yang akan meningkatkan kemampuan penulis dalam mengembangkan pengetahuan dan memberikan wawasan tentang efek dari paparan medan magnet terhadap produktivitas dan kandungan vitamin C, klorofil, magnesium, kalsium dan flavonoid tanaman selada.
- b. Bagi masyarakat, diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan manfaat dan dapat diaplikasikan dalam praktik budidaya tanaman selada di Indonesia, sehingga dapat digunakan untuk pengembangan teknik pertanian yang lebih efektif dan berkelanjutan.
- c. Bagi peneliti lanjutan, hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian selanjutnya, terutama yang berfokus pada paparan medan magnet terhadap tanaman.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Selada

Selada, yang memiliki nama ilmiah *Lactuca sativa L.*, adalah sejenis sayuran berdaun hijau yang tumbuh baik di daerah beriklim sedang. Dalam catatan sejarah, selada telah ditanam selama lebih dari 2500 tahun. Asal usul tanaman selada dapat ditelusuri kembali ke benua Amerika. Fakta ini didokumentasikan ketika Christopher Columbus menemukan selada di belahan barat dunia pada tahun 1493. (Naihati et al., 2018). Di Indonesia, selada ditanam di berbagai ketinggian, dan pemilihan varietas yang tepat didasarkan pada lingkungan tempat tanamnya. Namun, di daerah dataran rendah, tersedia lebih sedikit variasi jenis selada yang cocok untuk pertumbuhan dibandingkan dengan jenis yang sesuai untuk dataran tinggi. Untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen selada di dataran rendah, penting untuk memperhatikan pemilihan media tanam yang tepat dan memastikan penyediaan nutrisi yang mencukupi (Syahputra, 2014).

Menurut (Manuhuttu et al., n.d.) selada (*Lactuca sativa L.*) adalah salah satu contoh sayuran berdaun yang memiliki nilai ekonomi yang signifikan di Indonesia dan memiliki manfaat yang baik bagi para konsumennya. Banyak orang Indonesia mengonsumsinya sebagai bagian dari salad, sandwich, atau sebagai pelengkap makanan seperti nasi goreng atau mie goreng. Fungsi selada tidak hanya sebagai sumber nutrisi, tetapi juga dapat berperan sebagai upaya mencegah berbagai gangguan kesehatan seperti insomnia, kolestrol, rabun jauh, sembelit, hemofilia, serta diabetes (Ariananda et al., 2020). Oleh karena itu, selada dapat menjadi pilihan sayuran yang sehat dan bergizi untuk dikonsumsi masyarakat Indonesia.

Klasifikasi tanaman selada menurut Haryanto (2003), adalah sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Asterales</i>
Famili	: <i>Asteraceae</i>
Genus	: <i>Lactuca</i>
Jenis	: <i>Lactuca sativa</i>



Gambar 2.1 Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*)

1.1.1 Jenis Tanaman Selada

Menurut (Adimihardja et al., n.d.) ada beberapa jenis tanaman selada yang dapat dikenali, diantaranya:

1. Selada Hijau

Jenis selada hijau memiliki daun yang berbentuk bulat dan tergolong dalam varian selada romaine. Selada hijau mengandung banyak vitamin C, A, dan K.

2. Selada Iceberg

Selada iceberg memiliki bentuk yang bulat dan daun yang rapat. Selada ini juga kaya akan serat, vitamin vitamin C, A, dan K.

3. Selada Endive

Selada endive memiliki daun berbentuk seperti garis melengkung dan berwarna hijau kebiruan. Selada endive juga kaya akan vitamin A dan K.

4. Selada Arugula

Selada arugula memiliki daun berbentuk seperti daun oak dan berwarna hijau kecoklatan. Selada arugula mengandung banyak vitamin C, A, dan K.

5. Selada Spinach

Selada spinach memiliki daun yang berbentuk seperti hati dan berwarna hijau gelap. Selada spinach kaya akan vitamin C, A, dan K serta kalsium dan zat besi.

1.1.2 Struktur Benih Selada

1. Kulit Benih (*Seed Coat*)

Kulit benih ini membentuk lapisan pelindung di sekitar inti benih. Kulit benih biasanya keras dan kuat (Gultom & Bawole Sutanto, 2019).

2. Inti Benih (*Embryo*)

Inti benih adalah bagian benih yang akan tumbuh menjadi tanaman selada jika diberi kondisi yang sesuai. Inti benih terdiri dari dua daun kecil yang disebut kotiledon atau daun embrionik.

3. Endosperma

Endosperma merupakan cadangan makanan yang ada di sekitar inti benih. Endosperma mengandung nutrisi yang diperlukan oleh tanaman muda saat tumbuh dan berkembang (Cahyono, 2005).

4. Hypocotyl

Bunga merupakan batang pendek antara kotiledon dan akar embrionik. Ini akan tumbuh menjadi batang utama ketika benih berkecambah.

1.1.3 Kandungan

Daun selada juga memiliki manfaat, seperti meningkatkan kinerja organ tubuh, merawat kesehatan rambut, mencegah kondisi panas dalam, menghindarkan kulit dari kekeringan, mendukung metabolisme yang baik, serta bisa digunakan sebagai pengobatan untuk insomnia (Laksono, 2020). Selada mengandung banyak nutrisi dan mineral (Dewi et al., 2023). Sayuran ini mengandung beragam mineral seperti iodium, tembaga, besi, kobalt, fosfor, kalium, kalsium, mangan, magnesium, dan seng. Oleh karena itu, memiliki manfaat dalam menjaga keseimbangan mineral tubuh (Utami & Anwar, 2021).

Selada merupakan sumber yang melimpah dari vitamin k dan klorofil. Selain itu, sayuran ini mengandung jumlah mineral yang tinggi yang membantu menjaga kebersihan darah, pikiran, dan kesehatan tubuh secara keseluruhan. Daun selada kaya akan beta-karoten dan lutein, serta menyediakan vitamin K dan C, kalsium, zat besi, serat, dan folat. Selain itu, dalam selada juga terdapat nutrisi lain seperti vitamin B6, A, likopen, zeaxanthin, kalium, dan asam folat. Terlebih lagi, selada mengandung alkaloid yang memiliki dampak terapeutik (Satriawan et al., 2019).

Tabel 2.1. Komposisi Gizi Tanaman Selada (Sumber: Lingga, 2010)

Komposisi Gizi	Selada
Kalori	15,00 kal
Protein	1,20 g
Lemak	0,20 g
Karbohidrat	2,90 g
Kalsium	22,00 mg
Fosfor	25,00 mg
Zat besi (Fe)	0,50 mg
Vitamin A	540,00 mg
Vitamin B1	0,04 mg
Vitamin C	8,00 mg
Vitamin A	540,00 mg

1.1.4 Syarat Tumbuh

Untuk pertumbuhan yang optimal, tanaman selada membutuhkan tanah yang memiliki pH antara 6,5-7. Jika tanah terlalu asam, pertumbuhan selada akan terhambat dan daunnya akan tampak kerdil dan pucat. Hal ini disebabkan oleh kurangnya ketersediaan unsur magnesium dan besi yang dibutuhkan oleh tanaman selada untuk pertumbuhannya (Nur et al., n.d.).

Selada dapat tumbuh secara optimal di daerah dengan ketinggian berkisar antara 500 hingga 2.000 meter di atas permukaan laut. Suhu yang sesuai untuk pertumbuhan selada adalah dalam rentang 15 hingga 25°C. Meskipun waktu yang paling cocok untuk menanam selada adalah akhir musim hujan, tetapi bisa juga ditanam selama musim kemarau asalkan disertai dengan penyediaan air yang memadai (Abdullah & Andres, 2021).

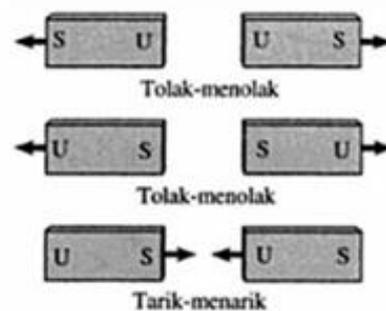
Suhu yang melebihi 30°C akan memperlambat pertumbuhan selada dan memicu fenomena pertumbuhan tangkai bunga yang dapat mengakibatkan rasa pahit pada selada tersebut. Untuk pertumbuhannya, tanaman selada memerlukan curah hujan ideal sekitar 1.000 hingga 1.500 mm per tahun dan tingkat kelembaban sekitar 80 hingga 90% (Asprillia et al., 2018).

2.2 Medan Magnet

Medan magnet secara bahasa didefinisikan sebagai suatu wilayah di sekitar magnet atau arus listrik yang mempengaruhi benda – benda yang terkena efek dari magnet. Medan magnet adalah suatu wilayah yang dipengaruhi oleh gaya magnetic (Masta, 2021). Berdasarkan (Halliday dan Resnick, 1999) bumi memang memiliki medan magnet alami. Akibatnya, segala benda yang berada di permukaan bumi

akan mengalami pengaruh dari medan magnet. Di sekitar objek magnet, terdapat daerah dengan gaya tarik atau tolak magnet (Soedoyo, 1998).

Setiap batang magnet memiliki dua kutub, yaitu kutub selatan dan kutub utara, sebagaimana dijelaskan oleh (Halliday dan Resnick, 1999). Ketika dua batang magnet didekatkan satu sama lain, keduanya akan saling mempengaruhi dengan gaya. Jika kutub utara dari satu magnet mendekati kutub utara magnet lainnya, akan terjadi tolakan antara keduanya. Namun, jika kutub utara mendekati kutub selatan, akan terjadi tarikan antara keduanya. (Giancoli, 2001).



Gambar 2.2 Kutub-kutub magnet yang memiliki polaritas yang sama akan saling tolak menolak, sementara kutub-kutub yang berbeda polaritas akan saling tarik menarik (Giancoli, 2001).

Berdasarkan sifat kemagnetannya, benda magnetik dibagi menjadi tiga yaitu diamagnetik, paramagnetik, dan ferromagnetik (Smallman, 2000). Bahan diamagnetik adalah materi yang memiliki momen dipol magnetik yang bertentangan dengan arah medan magnet luar. Ketika bahan diamagnetik terkena pengaruh magnet dari luar, momen dipolnya akan berubah sehingga berlawanan arah dengan arah medan magnet luar tersebut. Contoh dari bahan diamagnetik mencakup bismuth, emas, seng, perak, garam dapur, dan tembaga (Alonso dan Finn, 1992). Bahan paramagnetic adalah bahan yang memiliki momen dipol magnetik sebagian searah dan sebagian lainnya tidak searah dengan arah medan magnet luar. Ketika terdapat magnet di sekitarnya, momen dipolnya akan

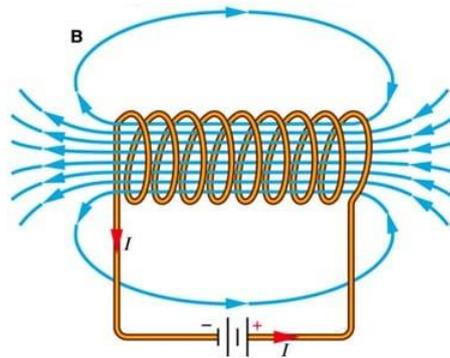
berorientasi searah dengan arah medan magnet luar tersebut. Contoh bahan paramagnetik antara lain aluminium, magnesium, wolfram, platina, dan kayu (Alonso dan Finn, 1992). Sementara itu, bahan feromagnetik adalah bahan yang memiliki semua momen dipolnya searah dengan arah medan magnet luar ketika diberi medan magnet dari luar. Ketika ada magnet yang berdekatan, momen dipolnya akan mengikuti arah medan magnet luar tersebut. Bahan ini lebih kuat dibandingkan dengan bahan paramagnetic, seperti besi, kobalt, nikel, dan gadolinium (Alonso dan Finn, 1992).

Medan elektromagnetik terdiri dari dua komponen utama yaitu medan listrik dan medan magnetik. Medan magnetik menghasilkan frekuensi yang bervariasi, mulai dari frekuensi rendah hingga frekuensi tinggi. Medan elektromagnetik berdasarkan frekuensi menjadi tiga kategori yaitu frekuensi rendah (0 - 300 Hz), frekuensi sedang (300 Hz - 100 KHz), dan frekuensi tinggi (100 KHz - 300 GHz). Radiasi ini dibagi menjadi dua jenis yaitu radiasi pengion (ionisasi) dan radiasi non pengion (nonionisasi). Medan magnet *Extremely Low Frequency* (ELF) termasuk dalam kategori radiasi non pengion karena gelombangnya memiliki frekuensi rendah di bawah 300 Hz. Radiasi non pengion ini mengacu pada radiasi elektromagnetik yang memiliki energi rendah, tidak cukup untuk menyebabkan ionisasi. Contoh dari radiasi tidak pengion termasuk radiasi inframerah dan radiasi gelombang mikro (Indah Ramadhani et al., 2022).

2.2.1 Medan Magnet dari Solenoida

Solenoida adalah alat yang menggunakan prinsip elektromagnetik untuk mengubah energi listrik menjadi energi kinetik, yang menghasilkan gerakan untuk mendorong atau menarik sesuatu (Reitz, 1993). Solenoida adalah kawat berlilitan

yang terdiri dari banyak lingkaran seperti yang diperlihatkan dalam Gambar 2.3. Saat aliran listrik mengalir melalui solenoida, itu menciptakan medan magnet. Orientasi kutub medan magnet dalam solenoida ditentukan oleh arah aliran listrik melalui setiap lilitan yang membentuk solenoida. Karena garis-garis medan magnet selalu keluar dari kutub utara magnet, maka dalam Gambar 2.3, kutub utara solenoida berada di sisi kanan (Giancoli, 2001).



Gambar 2.3 Rangkaian Solenoida (Giancoli, 2001)

Setiap kumparan kawat dalam solenoida menghasilkan medan magnetnya sendiri. Namun, medan magnet total di dalam solenoida akan terbentuk dari penjumlahan medan magnet yang diakibatkan oleh setiap kumparan kawat tersebut. Ketika kumparan-kumparan solenoida diletakkan sangat dekat satu sama lain, medan magnet di dalam solenoida akan cenderung sejajar dengan sumbu solenoida, kecuali di bagian ujung-ujung solenoida yang bisa sedikit terdistorsi. Untuk menghitung besarnya medan magnet di dalam solenoida, kita dapat menggunakan Hukum Ampere yang ditunjukkan dalam rumus berikut (Giancoli, 2001):

$$B = \frac{\mu_0 \cdot i \cdot N}{l} = \mu_0 \cdot i \cdot n \quad (2.1)$$

dengan:

B : besar medan magnet (T)

μ_0 : permeabilitas ruang hampa ($4\pi \times 10^{-7} \text{T.m/A}$)

n : jumlah lilitan per satuan panjang (m^{-1})

I : arus pada solenoida (A)

l : panjang solenoida (m)

Dalam rumus tersebut, medan magnetik (B) di dalam solenoida hanya bergantung pada dua faktor, yaitu jumlah lilitan kawat per satuan panjang (n) dan arus listrik (I) yang mengalir melalui kumparan. Medan magnetik (B) tidak tergantung pada posisi di dalam solenoida, sehingga nilainya seragam atau konstan di seluruh ruang dalam solenoida. Pendekatan ini hanya berlaku pada solenoida takhingga, yaitu solenoida yang memiliki panjang tak terhingga sehingga ujung-ujungnya tidak mempengaruhi medan magnetik di dalamnya. Namun, dalam praktiknya, pendekatan ini juga dapat dianggap sebagai pendekatan yang baik untuk titik-titik yang berada jauh dari ujung-ujung solenoida, karena medan magnetik di dalam solenoida cenderung homogen atau seragam pada wilayah tersebut (Giancoli, 2001).

2.2.2 Interaksi Medan Magnet Dengan Tanaman dan Kandungannya

Dengan berkembangnya teknologi, pemanfaatan medan magnet dengan frekuensi sangat rendah semakin meningkat dalam berbagai bidang, termasuk dalam pertanian hortikultura untuk tanaman buah dan sayur-sayuran. Beberapa penelitian menyarankan bahwa medan magnet ELF memiliki potensi untuk memengaruhi berbagai faktor dalam pertumbuhan tanaman (Djoyowasito et al., 2019). Beberapa penelitian telah mengindikasikan bahwa medan magnet ELF mungkin memiliki dampak pada berbagai tahapan pertumbuhan tanaman, termasuk proses perkecambahan biji, pertumbuhan bibit, hasil panen tanaman, dan juga karakteristik serta ukuran buah yang dihasilkan (Novitasari et al., 2019). Dengan

demikian, penerapan medan magnet ELF dalam pertanian hortikultura dapat berpotensi untuk meningkatkan hasil panen, kualitas buah, dan efisiensi pertumbuhan tanaman (Handoko, 2017).

Medan magnet dapat berinteraksi dengan tanaman melalui pengaplikasian benih yang dapat menjadi lebih aktif dan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Gunomo, 2019). Interaksi medan magnet terhadap tanaman dipengaruhi oleh frekuensi medan magnet yang diberikan, jenis tumbuhan yang terpapar medan magnet, dan lama waktu paparan (Pramana, 2015).

Pemaparan secara berulang terhadap medan magnet lemah pada tumbuhan bisa mengakibatkan beragam efek biologis di tingkat sel, organ, dan jaringan yang memengaruhi regulasi metabolisme tumbuhan, termasuk keseimbangan ion kalsium di dalam sel. Pemaparan medan magnetik memiliki efek genetik pada tanaman. Dampak awal dari medan elektromagnetik terjadi pada struktur membran sel. Dampak ini meliputi perubahan dalam sifat semi-permeabilitas membran terhadap berbagai molekul dan ion, modifikasi dalam konfigurasi lipid dan protein membran, serta perubahan dalam tingkat interaksi molekuler yang berhubungan dengan membran. Akibatnya, aktivitas kanal molekuler dan ion aktif mengalami perubahan yang menyebabkan perbedaan dalam fungsi sel, organ, dan jaringan jika dibandingkan dengan fungsi normalnya (Fuad & Harijanto, 2018).

Ketika terpapar medan magnet, salah satu ion yang terpengaruh adalah ion kalsium (Ca^{2+}). Paparan medan magnet pada membran sel menyebabkan transfer energi dari medan magnet ke ion, yang mengakibatkan peningkatan kecepatan aliran ion melalui membran sel. Perubahan dalam kecepatan aliran ion kalsium dapat mempengaruhi organisme dengan cara menghasilkan resonansi ion kalsium

pada proses pengodean protein yang terjadi pada *Ribose Nucleic Acid* (RNA). Peningkatan aktivitas enzim dalam biji tanaman akan mengakibatkan peningkatan dalam proses metabolisme sel, memungkinkan pencernaan dan penyerapan nutrisi yang lebih optimal. Namun, ketika ion kalsium (Ca^{2+}) masuk ke dalam sel dalam jumlah yang berlebihan dan terlalu cepat, hal ini dapat merusak protein dalam sel serta mengganggu proses metabolisme sel. Kerusakan protein di dalam sel menghambat jalannya proses metabolisme, yang pada gilirannya menyebabkan ketidakseimbangan dalam sel (Fuad & Harijanto, 2018).

Berdasarkan Hernawati (2016), paparan medan magnet di sekitar daerah tumbuhan dapat meningkatkan aktivitas enzim selulase. Hal ini disebabkan oleh ion logam dalam tanah yang berfungsi sebagai kofaktor enzim selulase. Kofaktor, berupa ion logam, memengaruhi proses ionisasi dan perpindahan elektron serta merupakan komponen non-protein dari enzim yang membantu dalam kinerja enzim. Beberapa ion berperan sebagai kofaktor untuk enzim tertentu dan diperlukan dalam medium pertumbuhan seperti Mg^{2+} , Ca^{2+} , dan K^+ . Medan magnet membantu mempercepat penyerapan nutrisi, yang pada gilirannya meningkatkan aktivitas enzim selulase. Selain itu, menurut Fauzia (2015), keberadaan medan magnet di sekitar akar tanaman dapat meningkatkan aktivitas enzim alfa amilase. Hal ini berkontribusi pada peningkatan pertumbuhan akar tanaman.

Paparan medan magnet memiliki efek pada aerasi tanah dengan cara menghancurkan ikatan hidrogen di antara molekul air tanah, yang mengakibatkan peningkatan jumlah molekul air yang tidak terikat. Dampak ini meningkatkan potensi air, kapasitas hidrasi, dan mempercepat penyerapan air oleh tanaman. Selain itu, medan magnet juga memicu interaksi gaya antara dipol-dipol dalam tanah,

terutama antara molekul air (H_2O) dan oksigen (O_2), yang memengaruhi pergerakan air dan udara di dalam tanah (Fauzia, 2015). Peningkatan aerasi tanah membantu penyerapan nutrisi oleh mikroorganisme karena ketersediaan air dalam tanah menjadi lebih merata, memungkinkan nutrisi tersebar secara lebih merata di seluruh tanah. Hal ini berdampak pada proses dekomposisi atom dalam tanah yang menjadi lebih efisien, sehingga meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah (Djoyowasito et al., 2019).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi produktivitas tanaman selada (*Lactuca Sativa. L*) dan kandungan nutrisi seperti vitamin C, klorofil, magnesium, kalsium, dan flavonoid dalam konteks paparan medan magnet selama 15 menit dengan intensitas yang konstan. Penelitian ini mengadopsi pendekatan eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk menguji efek intensitas medan magnet. Terdapat tujuh variasi perlakuan frekuensi yang digunakan, yaitu 0, 25, 50, 75, 100, 125, dan 150 Hz. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak lima kali. Medan magnet yang digunakan dihasilkan dari kumparan selenoida yang terhubung dengan Audio Frekuensi Generator (AFG).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei hingga November tahun 2023, yang berlokasi di Pondok Pesantren Daruzzahra Arrifa'i, serta menggunakan fasilitas Laboratorium Biofisika, Laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat untuk melakukan pemaparan medan magnet yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Audio Frekuensi Generator (AFG), kabel probe, power supply, wadah bibit, label kertas, dan stopwatch. Sedangkan, alat untuk mengukur produktivitas dan kandungan pada tanaman selada yaitu neraca digital, pisau, beaker glass, pengaduk, sendok spatula, vial, labu erlenmeyer, labu ukur, kertas

saring, gelas ukur, corong gelas, pipet tetes, spektrometer UV-Vis, sepektrometer serapan atom, oven, saringan, aluminium foil, palu, paku, mortal dan alu.

3.3.2 Bahan

Bahan untuk melakukan penanaman bibit yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bibit tanaman selada (*Lactuca Sativa. L*), polybag ukuran 25x25 cm, tanah gembur, pupuk kandang, dan arang sekam. Sedangkan bahan untuk melakukan uji kandungan tanaman selada yaitu aquades, HNO₃ 65%, quersetin, alkohol 70%, AlCl₃ 10%, asam asetat, plastik UV, paranet 65%, kayu dan asam askorbat.

3.4 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.5 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini, digunakan metode eksperimental sebagai metode penelitian. Terdapat 7x5 atau 35 kombinasi perlakuan yang terdiri dari 7 variasi frekuensi (0 Hz, 25 Hz, 50 Hz, 75 Hz, 100 Hz, 125 Hz, dan 150 Hz) pada paparan medan magnet dengan lama paparan yang sama, yaitu 15 menit. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 5 sampel. Dalam penelitian ini, terdapat beberapa tahap yang akan dilakukan, yakni tahap persiapan, tahap paparan medan magnet, tahap penanaman dan perawatan tanaman, tahap pengukuran produktivitas dan tahap uji kandungan tanaman yang dijelaskan berikut ini:

3.5.1 Tahap Persiapan

1. Dipersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk penelitian.
2. *Green house* yang terbuat dari kayu, plastik UV dan paranet 65%.
3. Bibit selada yang dipilih adalah bibit yang dalam kondisi sehat dan memiliki kualitas yang tinggi, dan sejenis untuk mengurangi variabilitas dalam percobaan.
4. Bibit selada yang dipilih adalah jenis selada bokor atau hijau (*Lactuca Sativa. L*).
5. Bibit dimasukkan ke wadah sesuai dengan variasi frekuensi yang digunakan.

3.5.2 Tahap Paparan Medan Magnet

1. Medan magnet yang digunakan dalam penelitian ini dihasilkan oleh dua kumparan selenoida yang terhubung ke *Audio Frekuensi Generator (AFG)*.
2. Jarak antara kedua kumparan adalah 200 nm. Setiap kumparan terdiri dari 1000 lilitan dengan kawat berdiameter 1 mm.
3. Bibit selada ditempatkan di tengah-tengah kumparan Selenoida.

4. Dilakukan pemaparan pada bibit tanaman selada.
5. Penelitian ini menguji variasi frekuensi medan magnet yang mencakup 0 Hz, 25 Hz, 50 Hz, 75 Hz, 100 Hz, 125 Hz, dan 150 Hz.
6. Lama paparan medan magnet tetap konstan 15 menit.
7. Suhu ruangan dijaga pada suhu 27°C.

3.5.3 Tahap Penanaman dan Perawatan Tanaman Selada

1. Polybag yang digunakan memiliki ukuran 25x25 cm yang sudah dibuat lubang drainase di bagian bawah untuk menghindari kelebihan air.
2. Media tanam yang dipergunakan terdiri dari campuran pupuk kandang, tanah, dan sekam bakar yang dicampur dengan perbandingan 2:2:1.
3. Penyemaian dilakukan dengan cara ditempatkan bibit ke wadah atau tray semai dan dilengkapi dengan media tanam.
4. Penyiraman dilaksanakan secara teratur untuk menjaga tingkat kelembaban dalam media tanam.
5. Bibit selada yang sudah berumur 20 hari atau sudah memperlihatkan dua daun, dipindahkan ke dalam polybag. Dipastikan saat memindahkan tanaman selada tidak mencabut akarnya.
6. Penyiraman dilakukan setiap hari pagi dan sore menggunakan sprayer.

3.5.4 Tahap Pengukuran Produktivitas

1. Pemanenan dilakukan pada tanaman selada yang telah mencapai umur panen atau sesuai dengan target penelitian.
2. Dipanen tanaman selada dengan hati-hati agar tidak merusak tanaman.
3. Dipisahkan tanah yang menempel di tanaman.
4. Ditimbang tanaman selada yang sudah bersih menggunakan neraca digital.

3.5.5 Tahap Uji Kandungan Tanaman Selada

3.5.5.1 Kandungan Vitamin C (Jurwita et al., 2020)

1. Persiapan sampel selada:
 - a. Selada yang siap panen dicuci bersih.
 - b. Selada dihaluskan menggunakan mortal dan alu kemudian diambil sebanyak 1 g.
2. Persiapan larutan standar:
 - a. Pembuatan larutan dengan konsentrasi 100 ppm menggunakan campuran 5 mg asam askorbat dan 50 ml aquades.
 - b. Larutan standar vitamin C yang telah dibuat diencerkan untuk mendapatkan perbedaan konsentrasi mencakup 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm, dan 16 ppm.
3. Ekstraksi vitamin C:
 - a. Larutan yang digunakan untuk ekstraksi vitamin C adalah larutan aquades.
 - b. Selada yang sudah dihaluskan ditempatkan di beaker glass kemudian dicampur dengan larutan aquades dengan takaran 50 ml.
 - c. Campuran tersebut kemudian diaduk hingga terlarut lalu disaring menggunakan kertas saring.
4. Persiapan blanko:

Larutan blanko vitamin C yang digunakan adalah larutan aquades.
5. Pengukuran absorbansi:

Setelah mendapatkan larutan standar dan ekstrak karotenoid, absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 265 nm

6. Pengolahan data untuk mengetahui kandungan vitamin C

3.5.5.2 Kandungan Klorofil (Adi Prastyo & Nikmati Laily, 2015)

1. Persiapan sampel selada:

- a. Selada yang siap panen dicuci bersih lalu ditimbang sebanyak 0,1 g.
- b. Selada yang sudah ditimbang dihaluskan menggunakan mortal dan alu.

2. Ekstraksi klorofil:

- a. Larutan untuk ekstraksi klorofil adalah larutan alkohol 70%.
- b. Selada yang sudah dihaluskan ditempatkan di beaker glass kemudian dicampur dengan larutan alkohol 70% dengan takaran 20 ml.
- c. Campuran tersebut kemudian diaduk hingga terlarut lalu disaring menggunakan kertas saring.

3. Persiapan blanko:

Larutan blanko klorofil yang digunakan adalah larutan alkohol 70%.

4. Pengukuran absorbansi

Setelah mendapatkan ekstrak klorofil, absorbansi diukur pada panjang gelombang 645 nm dan 663 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

5. Pengolahan data untuk mengetahui kandungan klorofil.

3.5.5.3 Kandungan Flavonoid (Kumalasari et al., 2018)

1. Persiapan sampel selada:

- a. Selada yang siap panen dicuci bersih kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama ± 3 jam.
- b. Selada yang telah mengering dihaluskan dengan menggunakan blender kemudian disaring agar tidak ada tekstur yang kasar dan ditimbang sebanyak 25 mg.

2. Persiapan larutan standar:

- a. Pembuatan larutan dengan konsentrasi 1000 ppm menggunakan campuran 25 mg quersetin dan 25 ml alkohol 70%.
- b. Larutan standar flavonoid yang dibuat diencerkan untuk mendapatkan perbedaan konsentrasi mencakup 40, 60, 80, 100, dan 120 ppm.

3. Ekstraksi flavonoid:

- a. Larutan yang digunakan untuk ekstraksi flavonoid adalah larutan alkohol 70%.
- b. Selada yang sudah dihaluskan ditempatkan di beaker glass kemudian dicampur dengan larutan alkohol 70% dengan takaran 25 ml.
- c. Campuran tersebut kemudian diaduk hingga terlarut lalu disaring menggunakan kertas saring.

4. Persiapan blanko:

Larutan blanko flavonoid yang digunakan adalah larutan alkohol 70%.

5. Pengukuran absorbansi:

Setelah mendapatkan ekstrak flavonoid dan larutan standar, absorbansi diukur pada panjang gelombang 420 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

6. Pengolahan data untuk mengetahui kandungan flavonoid

3.5.5.4 Kandungan Magnesium (Kim, 2019)

1. Persiapan sampel selada:

- a. Selada yang siap panen dicuci bersih kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 100°C selama ± 3 jam.

- b. Selada yang telah mengering dihaluskan dengan menggunakan blender kemudian disaring agar tidak ada tekstur yang kasar dan ditimbang sebanyak 1,02 g.
2. Persiapan larutan standar:
 - a. Pembuatan larutan dengan konsentrasi 1000 ppm menggunakan campuran 1 g magnesium nitrat dan 1 L aquades.
 - b. Larutan standar magnesium yang dibuat diencerkan untuk mendapatkan perbedaan konsentrasi mencakup 0, 0,1, 0,2, 0,3, dan 0,4 ppm.
 3. Ekstraksi magnesium:
 - a. Larutan yang digunakan untuk ekstraksi magnesium adalah larutan asam nitrat dan aquades.
 - b. Selada yang sudah dihaluskan ditempatkan di beaker glass kemudian dicampur dengan larutan asam nitrat 10 ml dan larutan aquades 60 ml.
 - c. Campuran tersebut kemudian diaduk hingga terlarut lalu disaring menggunakan kertas saring.
 - d. Hasil saringan ditambah dengan larutan aquades 100 ml kemudian diaduk hingga larut.
 - e. Setelah terlarut diambil 1 ml kemudian ditambah dengan larutan aquades sebanyak 200 ml dan diaduk hingga terlarut.
 4. Persiapan blanko:

Larutan blanko magnesium yang digunakan adalah larutan aquades.
 5. Pengukuran absorbansi

Setelah mendapat ekstrak magnesium dan larutan standar, absorbansi diukur dengan spektrofotometer serapan atom panjang gelombang 285,2 nm.

6. Pengolahan data untuk mengetahui kandungan magnesium.

3.5.5.5 Kandungan Kalsium (Kim, 2019)

1. Persiapan sampel selada:

- a. Selada yang siap panen dicuci bersih kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 100°C selama ± 3 jam.
- b. Selada yang telah mengering dihaluskan dengan menggunakan blender kemudian disaring agar tidak ada tekstur yang kasar dan ditimbang sebanyak 1,02 g.

2. Persiapan larutan standar:

- a. Pembuatan larutan dengan konsentrasi 1000 ppm menggunakan campuran 1 g magnesium nitrat dan 1 L aquades.
- b. Larutan standar magnesium yang dibuat diencerkan untuk mendapatkan perbedaan konsentrasi mencakup 0, 0,1, 0,2, 0,3, dan 0,4 ppm.

3. Ekstraksi kalsium:

- a. Larutan yang digunakan untuk ekstraksi kalsium adalah larutan asam nitrat dan aquades.
- b. Selada yang sudah dihaluskan ditempatkan di beaker glass kemudian dicampur dengan larutan asam nitrat 10 ml dan larutan aquades 60 ml.
- c. Campuran tersebut diaduk dan disaring menggunakan kertas saring.
- d. Hasil saringan ditambah dengan larutan aquades 100 ml kemudian diaduk hingga larut.
- e. Setelah terlarut diambil 1 ml kemudian ditambah dengan larutan aquades sebanyak 200 ml dan diaduk hingga terlarut.

4. Persiapan blanko:

Larutan blanko kalsium yang digunakan adalah larutan aquades.

5. Pengukuran absorbansi

Setelah mendapatkan ekstrak kalsium dan larutan standar, absorbansi diukur pada panjang gelombang 422,7 nm menggunakan spektrofotometer serapan atom.

6. Pengolahan data untuk mengetahui kandungan kalsium.

3.6 Pengambilan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini mencakup berat segar tanaman selada, kandungan vitamin C, klorofil, magnesium, kalsium dan flavonoid tanaman selada (*Lactuca Sativa. L*) yang telah dikenai paparan frekuensi medan magnet yang berbeda, yakni 0 Hz, 25 Hz, 50 Hz, 75 Hz, 100 Hz, 125 Hz, dan 150 Hz. Data yang diperoleh dicatat dalam tabel berikut:

1. Berat Segar Tanaman Selada

Tabel 3.1 Berat Segar Tanaman Selada (*Lactuca Sativa. L*)

Frekuensi (Hz)	Berat Per Tanaman (g)				
	1	2	3	4	5
0					
25					
50					
75					
100					
125					
150					

2. Kandungan Vitamin C

Tabel 3.2 Vitamin C Selada (*Lactuca Sativa. L*)

Frekuensi (Hz)	Kandungan Vitamin C (mg/ml)				
	1	2	3	4	5
0					
25					
50					
75					
100					
125					
150					

3. Kandungan Klorofil

Tabel 3.3 Klorofil Selada (*Lactuca Sativa. L*)

Frekuensi (Hz)	Kandungan Klorofil (mg/ml)				
	1	2	3	4	5
0					
25					
50					
75					
100					
125					
150					

4. Kandungan Flavonoid

Tabel 3.4 Flavonoid Selada (*Lactuca Sativa. L*)

Frekuensi (Hz)	Kandungan Flavonoid (mg/ml)				
	1	2	3	4	5
0					
25					
50					
75					
100					
125					
150					

5. Kandungan Magnesium

Tabel 3.5 Magnesium Selada (*Lactuca Sativa. L*)

Frekuensi (Hz)	Kandungan Magnesium (mg/ml)				
	1	2	3	4	5
0					
25					
50					
75					
100					
125					
150					

6. Kandungan Kalsium

Tabel 3.6 Kalsium Selada (*Lactuca Sativa. L*)

Frekuensi (Hz)	Kandungan Kalsium (mg/ml)				
	1	2	3	4	5
0					
25					
50					
75					
100					
125					
150					

3.7 Analisis Data

Data yang diambil dari penelitian mengenai pengaruh paparan medan magnet terhadap produktivitas dan kandungan vitamin C, klorofil, magnesium, kalsium dan flavonoid tanaman selada (*Lactuca Sativa. L*) dianalisis secara statistik dan deskriptif. Metode statistik yang digunakan adalah analisis variasi ANOVA (*Analysis of Variance*). Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah paparan medan magnet memiliki pengaruh terhadap proses produktivitas dan kandungan vitamin C, klorofil, magnesium, dan flavonoid pada tanaman selada. Selain itu, software SPSS dan Microsoft Excel juga digunakan untuk membuat grafik yang dapat memvisualisasikan hubungan antara berat segar dengan frekuensi medan magnet,

hubungan antara kandungan vitamin C dengan frekuensi medan magnet, hubungan antara klorofil dengan frekuensi medan magnet, hubungan antara magnesium dengan frekuensi medan magnet, hubungan antara kalsium dengan frekuensi medan magnet dan hubungan antara flavonoid dengan frekuensi medan magnet.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pembahasan

Penelitian ini memanfaatkan medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan solenoid yang terhubung dengan Audio Frekuensi Generator (AFG). Kumparan tersebut terdiri dari 216 lilitan dengan diameter 4 cm. Penelitian ini menggunakan benih selada hijau (*Lactuca Sativa. L*), yang dikenai paparan medan magnet selama 15 menit setiap harinya selama 5 hari, dengan kerapatan fluks magnet sebesar 0.4 mT. Eksperimen ini melibatkan 7 kelompok perlakuan frekuensi medan magnet, yaitu 0 Hz, 25 Hz, 50 Hz, 75 Hz, 100 Hz, 125 Hz, dan 150 Hz, dengan setiap kelompok perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dampak frekuensi medan magnet terhadap beberapa parameter tanaman selada, termasuk berat segar, kadar pigmen, vitamin C, klorofil, flavonoid, magnesium, dan kalsium. Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana variasi frekuensi medan magnet dapat mempengaruhi pertumbuhan dan komposisi nutrisi tanaman selada.

4.1.1 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Berat Segar Tanaman Selada

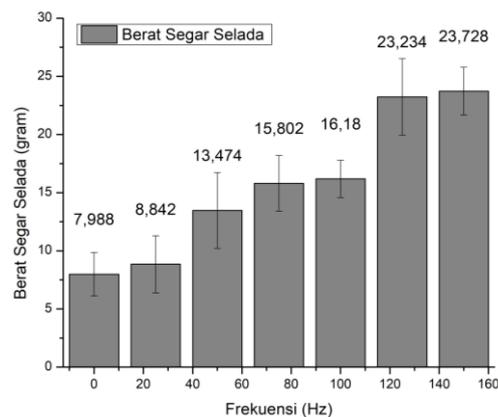
Pertumbuhan tanaman selada terlihat pada usia 25 hari setelah tanam, kemudian diikuti dengan penanaman di polibag. Dalam pengukuran berat segar tanaman selada, terlihat peningkatan pada yang terpapar medan magnet. Pada hari ke 45 setelah tanam, panen dilakukan untuk tanaman selada, dan data berat segar diambil pada hari tersebut. Hasil pengukuran berat segar per tanaman selada dapat dilihat dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Berat Segar Tanaman Selada

Frekuensi (Hz)	Berat Per Tanaman (g)					Rata-rata (g)
	1	2	3	4	5	
0	7,89	8,82	4,89	10,62	7,72	7,988±1,860
25	5,71	10,64	12,48	8,76	6,62	8,842±2,499
50	13,65	15,19	11,76	18,24	8,53	13,474±3,258
75	12,45	16,93	17,00	18,95	13,68	15,802±2,381
100	19,20	15,53	14,55	15,45	16,17	16,180±1,596
125	24,20	25,74	24,36	25,11	16,76	23,234±3,284
150	24,02	26,02	24,27	24,46	19,87	23,728±2,052

Data dari tabel 4.1 menunjukkan peningkatan berat segar tanaman selada antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Berat segar selada pada kelompok kontrol lebih rendah, yakni sekitar 7,988±1,860 gram. Ketika tanaman dikenai perlakuan medan magnet dengan variasi frekuensi 25 Hz, berat segar selada mencapai 8,842±2,499 gram. Pada frekuensi 50 Hz, berat segar selada meningkat menjadi 13,474±3,258 gram. Selanjutnya, pada frekuensi 75 Hz, berat segar selada mencapai 15,802±2,381 gram. Ketika tanaman dikenai perlakuan medan magnet dengan frekuensi 100 Hz, berat segar selada mencapai 16,180±1,598 gram. Sementara itu, pada frekuensi 125 Hz, berat segar selada mencapai 23,234±3,284 gram, dan pada frekuensi 150 Hz, berat segar selada mencapai 23,728±2,052 gram. Hasil ini kemudian direpresentasikan dalam grafik pada gambar 4.1 untuk memvisualisasikan pengaruh medan magnet terhadap berat segar selada.

Gambar 4.1 menunjukkan pengaruh paparan medan magnet terhadap berat segar tanaman yang diberi paparan medan magnet dengan frekuensi 25-150 Hz. Grafik yang terlihat pada gambar 4.1 menunjukkan bahwa tanaman yang menerima perlakuan medan magnet memiliki peningkatan berat segar selada jika dibandingkan dengan kelompok kontrol.



Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Berat Segar Selada

Berat segar selada optimum pada paparan medan magnet dengan frekuensi 150 Hz, yaitu sebesar $23,728 \pm 2,052$ gram, sementara kelompok kontrol memiliki berat segar yang lebih rendah, sekitar $7,988 \pm 1,860$ gram. Selanjutnya, untuk menilai signifikansi pengaruh paparan medan magnet dengan variasi frekuensi terhadap berat segar selada, data dianalisis menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA). Hal ini memungkinkan perbandingan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Hasil dari uji ANOVA dapat dilihat dalam tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Uji ANOVA Pengaruh Medan Magnet Terhadap Berat Segar Selada

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-rata Kelompok	F-hitung	Sig.
Antar Kelompok	1164,261	6	194,043	24,964	0,000
Dalam Kelompok	217,646	28	7,773		
Total	1381,907	34			

Hasil analisis ANOVA yang terdapat dalam tabel 4.2 mengenai pengaruh medan magnet terhadap berat segar tanaman selada menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,000. Ketika nilai probabilitas signifikansi kurang dari 0,05 ($p < 0,05$), maka hipotesis nol (H_0) ditolak, dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Artinya, paparan medan magnet memiliki pengaruh yang signifikan

terhadap berat segar tanaman selada. Berdasarkan hasil tersebut maka dilakukan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) yang ditunjukkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data Uji DMRT Pengaruh Medan Magnet Terhadap Berat Segar Selada

Frekuensi (Hz)	Rata-rata Berat Segar Selada (g)	Notasi*
0	7,988±1,860	a
25	8,842±2,499	a
50	13,474±3,258	b
75	15,802±2,381	b
100	16,180±1,596	b
125	23,234±3,284	c
150	23,728±2,052	c

Catatan*: Notasi huruf (a, b, c) digunakan sebagai indikator perbedaan nilai berdasarkan uji DMRT.

Berdasarkan hasil uji DMRT pada tabel 4.3, dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tanaman kontrol dan tanaman yang mengalami paparan medan magnet dengan variasi frekuensi. Pada frekuensi medan magnet 125 Hz dan 150 Hz, terdapat notasi yang secara nyata berbeda dengan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh paling signifikan terjadi pada perlakuan dengan frekuensi medan magnet 125 Hz dan 150 Hz, jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

4.1.2 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kandungan Vitamin C Tanaman

Selada

Penentuan kadar vitamin C dilakukan menggunakan daun yang diambil dari posisi kedua dari atas pada setiap tanaman pada hari ke 42 setelah tanam, dalam keadaan segar. Sebanyak 1 gram daun selada dihaluskan dan dicampur dengan 50 ml larutan aquades. Pembuatan larutan standar dengan konsentrasi 100 ppm menggunakan larutan induk askorbat dalam labu ukur 50 ml, diencerkan dengan menambahkan 25 ml aquades untuk mendapatkan larutan dengan konsentrasi

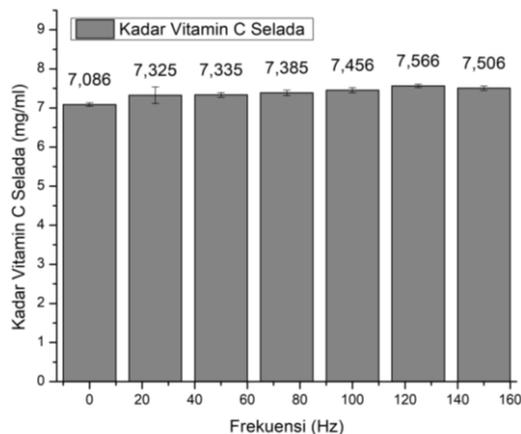
4,8,12 dan 16 ppm. Daun selada yang diekstrak diukur menggunakan spektroskopi UV-Vis pada panjang gelombang 265 nm. Hasil dari nilai absorbansi dimanfaatkan dalam perhitungan untuk menghitung kadar total vitamin C pada tanaman, sehingga menghasilkan data sebagaimana tercantum dalam tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kadar Vitamin C Tanaman Selada

Frekuensi (Hz)	Kadar Vitamin C (mg/ml)					Rata-rata (mg/ml)
	1	2	3	4	5	
0	7,097	7,148	7,034	7,117	7,034	7,086 ± 0,045
25	7,720	7,097	7,283	7,211	7,315	7,325 ± 0,211
50	7,294	7,429	7,356	7,346	7,252	7,335 ± 0,059
75	7,304	7,481	7,325	7,460	7,356	7,385 ± 0,072
100	7,574	7,367	7,470	7,429	7,439	7,456 ± 0,068
125	7,585	7,502	7,595	7,616	7,533	7,566 ± 0,042
150	7,543	7,449	7,595	7,460	7,481	7,506 ± 0,055

Data tabel 4.4 menunjukkan peningkatan kadar vitamin C pada tanaman selada antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kadar vitamin C pada kelompok kontrol adalah $7,086 \pm 0,045$ mg/ml. Saat tanaman mendapat perlakuan medan magnet dengan frekuensi 25 Hz, kadar vitamin C meningkat menjadi $7,325 \pm 0,211$ mg/ml. Pada frekuensi 50 Hz, kadar meningkat menjadi $7,335 \pm 0,059$ mg/ml. Pada 75 Hz, kadar vitamin C mencapai $7,385 \pm 0,072$ mg/ml. Frekuensi 100 Hz menghasilkan kadar $7,456 \pm 0,068$ mg/ml. Pada 125 Hz, kadar mencapai $7,566 \pm 0,042$ mg/ml, tetapi pada 150 Hz, mengalami penurunan menjadi $7,506 \pm 0,055$ mg/ml.

Grafik yang terlihat pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa tanaman yang menerima perlakuan medan magnet memiliki peningkatan kadar vitamin C jika dibandingkan dengan kelompok kontrol.



Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Kadar Vitamin C Selada

Gambar 4.2 menunjukkan dampak paparan medan magnet selama 15 menit terhadap tingkat vitamin C pada tanaman selada, baik pada sampel kontrol maupun yang terpapar. Pada paparan frekuensi medan magnet 125 Hz, tingkat vitamin C tertinggi tercatat sebesar $7,566 \pm 0,042$ mg/ml. Untuk menilai signifikansi pengaruh variasi frekuensi medan magnet terhadap kadar vitamin C selada, dilakukan analisis ANOVA. Hasil uji ANOVA dapat ditemukan dalam tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data Uji ANOVA Pengaruh Medan Magnet Terhadap Vitamin C Selada

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-rata Kelompok	F-hitung	Sig.
Antar Kelompok	0,738	6	0,123	10,625	0,000
Dalam Kelompok	0,324	28	0,012		
Total	1,062	34			

Hasil analisis ANOVA yang terdapat dalam tabel 4.5 mengenai pengaruh medan magnet terhadap kadar vitamin C tanaman selada menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,000. Ketika nilai probabilitas signifikansi kurang dari 0,05 ($p < 0,05$), maka hipotesis nol (H_0) ditolak, dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Artinya, paparan medan magnet memiliki pengaruh yang signifikan

terhadap kadar vitamin C tanaman selada. Berdasarkan hasil tersebut maka dilakukan uji DMRT yang ditunjukkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data Uji DMRT Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kadar Vitamin C Selada

Frekuensi (Hz)	Rata-rata Vitamin C Selada (mg/ml)	Notasi*
0	7,086 ± 0,045	a
25	7,325 ± 0,211	b
50	7,335 ± 0,059	b
75	7,385 ± 0,072	bc
100	7,456 ± 0,068	bcd
150	7,506 ± 0,055	cd
125	7,566 ± 0,042	d

Catatan*: Notasi huruf (a, b, c, d) digunakan sebagai indikator perbedaan nilai berdasarkan uji DMRT.

Berdasarkan hasil uji DMRT pada tabel 4.6, dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tanaman kontrol dan tanaman yang mengalami paparan medan magnet dengan variasi frekuensi. Penerapan frekuensi medan magnet 125 Hz menunjukkan perbedaan yang paling mencolok jika dibandingkan dengan sampel kontrol, menunjukkan bahwa keberadaan frekuensi 125 Hz memberikan pengaruh optimal dibandingkan dengan perlakuan medan magnet lainnya.

4.1.3 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kandungan Klorofil Tanaman Selada

Penentuan kadar klorofil a dan b dilakukan menggunakan daun yang diambil dari posisi ketiga dari bawah pada setiap tanaman pada hari ke 43 setelah tanam, dalam keadaan segar. Sebanyak 0,1 gram daun selada dihaluskan dan dicampur dengan 20 ml larutan alkohol 70%. Daun selada yang telah diekstrak diukur menggunakan spektroskopi UV-Vis pada panjang gelombang 645 nm dan 663 nm.

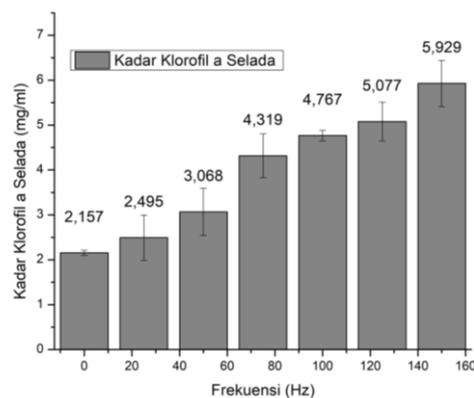
Hasil dari nilai absorbansi dimanfaatkan dalam perhitungan untuk mengestimasi kadar total klorofil a dan b pada tanaman, sehingga menghasilkan data sebagaimana tercantum dalam tabel 4.7 dan tabel 4.8

Tabel 4.7 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kadar Klorofil a Tanaman Selada

Frekuensi (Hz)	Kadar Klorofil a (mg/ml)					Rata-rata (mg/ml)
	1	2	3	4	5	
0	2,129	2,181	2,248	2,089	2,139	2,157±0,054
25	2,165	2,339	3,487	2,122	2,359	2,495±0,505
50	2,575	3,041	2,422	3,582	3,720	3,068±0,519
75	3,731	3,719	4,740	4,711	4,692	4,319±0,485
100	4,901	4,892	4,781	4,642	4,620	4,767±0,119
125	4,918	4,908	4,898	5,927	4,734	5,077±0,430
150	6,138	6,191	6,191	4,901	6,228	5,929±0,515

Data tabel 4.7 menunjukkan peningkatan kadar klorofil a pada tanaman selada antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kadar klorofil a pada kelompok kontrol adalah sekitar 2,157±0,054 mg/ml. Saat tanaman mendapat perlakuan medan magnet dengan frekuensi 25 Hz, kadar klorofil a meningkat menjadi 2,495±0,505 mg/ml. Pada frekuensi 50 Hz, kadar meningkat menjadi 3,068±0,519 mg/ml. Pada 75 Hz, kadar klorofil a mencapai 4,319±0,485 mg/ml. Frekuensi 100 Hz menghasilkan kadar klorofil a 4,767±0,119 mg/ml. Pada 125 Hz, kadar mencapai 5,077±0,430 mg/ml, dan pada 150 Hz, kadar klorofil a mencapai 5,929±0,515 mg/ml.

Grafik pada gambar 4.3 memvisualisasikan pengaruh medan magnet terhadap kadar klorofil a selada. Gambar 4.3 menunjukkan peningkatan kadar klorofil a pada tanaman yang menerima perlakuan medan magnet dibandingkan dengan kelompok kontrol.



Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Kadar Klorofil a Selada

Pada paparan frekuensi medan magnet 150 Hz, tingkat klorofil a tertinggi tercatat sebesar $3,549 \pm 0,053$ mg/ml, sementara kelompok kontrol memiliki klorofil a yang lebih rendah, sekitar $3,084 \pm 0,084$ mg/ml. Selanjutnya, untuk menilai signifikansi pengaruh paparan medan magnet dengan variasi frekuensi terhadap kadar klorofil a selada, data perlu dianalisis menggunakan uji ANOVA. Hasil dari uji ANOVA dapat dilihat dalam tabel 4.8.

Tabel 4.8 Data Uji ANOVA Pengaruh Medan Magnet Terhadap Klorofil a Selada

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-rata Kelompok	F-hitung	Sig.
Antar Kelompok	60,502	6	10,084	45,964	0,000
Dalam Kelompok	6,143	28	0,219		
Total	66,645	34			

Hasil analisis variansi ANOVA yang terdapat dalam tabel 4.8 mengenai pengaruh medan magnet terhadap kadar klorofil a tanaman selada menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,000. Ketika nilai probabilitas signifikansi kurang dari 0,05 ($p < 0,05$), maka hipotesis nol (H_0) ditolak, dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Artinya, paparan medan magnet memiliki

pengaruh yang signifikan terhadap kadar klorofil a tanaman selada. Berdasarkan hasil tersebut maka dilakukan uji DMRT yang ditunjukkan pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Data Uji DMRT Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kadar Klorofil a Selada

Frekuensi (Hz)	Rata-rata Klorofil a Selada (mg/ml)	Notasi*
0	2,157±0,054	a
25	2,495±0,505	ab
50	3,068±0,519	b
75	4,319±0,485	c
100	4,767±0,119	cd
125	5,077±0,430	d
150	5,929±0,515	e

Catatan*: Notasi huruf (a, b, c, d, e) digunakan sebagai indikator perbedaan nilai berdasarkan uji DMRT.

Berdasarkan hasil uji DMRT pada tabel 4.9, dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tanaman kontrol dan tanaman yang mengalami paparan medan magnet dengan variasi frekuensi. Penerapan frekuensi medan magnet 150 Hz memberikan pengaruh optimal dibandingkan dengan perlakuan medan magnet lainnya.

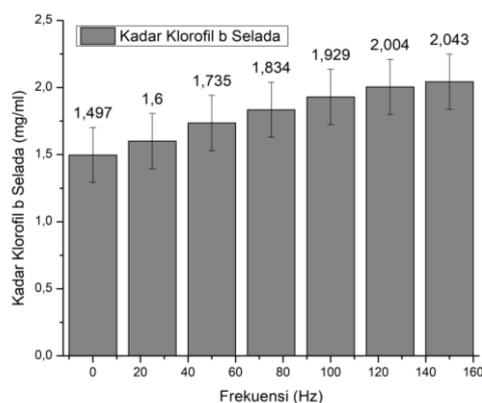
Tabel 4.10 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kadar Klorofil b Tanaman Selada

Frekuensi (Hz)	Kadar Klorofil b (mg/ml)					Rata-rata (mg/ml)
	1	2	3	4	5	
0	1,428	1,606	1,450	1,552	1,447	1,497 ± 0,069
25	1,634	1,701	1,234	1,694	1,738	1,600 ± 0,186
50	1,768	1,727	1,934	1,572	1,324	1,735 ± 0,206
75	1,649	1,900	1,923	1,843	1,854	1,834 ± 0,097
100	1,999	1,899	1,809	1,997	1,939	1,929 ± 0,071
125	2,290	1,911	1,993	1,820	2,006	2,004 ± 0,158
150	1,944	2,013	2,013	2,444	1,802	2,043 ± 0,215

Data tabel 4.10 menunjukkan peningkatan kadar klorofil b pada tanaman selada antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kadar klorofil b pada

kelompok kontrol adalah sekitar $1,497 \pm 0,069$ mg/ml. Saat tanaman mendapat perlakuan medan magnet dengan frekuensi 25 Hz, kadar klorofil a meningkat menjadi $1,600 \pm 0,186$ mg/ml. Pada frekuensi 50 Hz, kadar meningkat menjadi $1,735 \pm 0,206$ mg/ml. Pada 75 Hz, kadar klorofil b mencapai $1,834 \pm 0,097$ mg/ml. Frekuensi 100 Hz menghasilkan kadar klorofil b $1,929 \pm 0,071$ mg/ml. Pada 125 Hz, kadar mencapai $2,004 \pm 0,158$ mg/ml, dan pada 150 Hz, kadar klorofil b mencapai $2,043 \pm 0,215$ mg/ml.

Grafik pada gambar 4.4 memvisualisasikan pengaruh medan magnet terhadap kadar klorofil b selada. Gambar 4.4 menunjukkan peningkatan kadar klorofil b pada tanaman yang menerima perlakuan medan magnet dibandingkan dengan kelompok kontrol.



Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Kadar Klorofil b Selada

Pada paparan frekuensi medan magnet 150 Hz, tingkat klorofil b tertinggi tercatat sebesar $2,043 \pm 0,215$ mg/ml, sementara kelompok kontrol memiliki klorofil b yang lebih rendah, sekitar $1,497 \pm 0,069$ mg/ml. Selanjutnya, untuk menilai signifikansi pengaruh paparan medan magnet dengan variasi frekuensi terhadap kadar klorofil b selada, data perlu dianalisis menggunakan uji ANOVA.

Tabel 4.11 Data Uji ANOVA Pengaruh Medan Magnet Terhadap Klorofil b Selada

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-rata Kelompok	F-hitung	Sig.
Antar Kelompok	1,342	6	0,224	7,487	0,000
Dalam Kelompok	0,837	28	0,030		
Total	2,179	34			

Hasil analisis variansi ANOVA yang terdapat dalam tabel 4.11 mengenai pengaruh medan magnet terhadap kadar klorofil b tanaman selada menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,000. Ketika nilai probabilitas signifikansi kurang dari 0,05 ($p < 0,05$), maka hipotesis nol (H_0) ditolak, dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Artinya, paparan medan magnet memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar klorofil b tanaman selada. Berdasarkan hasil tersebut maka dilakukan uji DMRT yang ditunjukkan pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Data Uji DMRT Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kadar Klorofil b Selada

Frekuensi (Hz)	Rata-rata Klorofil b Selada (mg/ml)	Notasi*
0	1,497 ± 0,069	a
25	1,600 ± 0,186	ab
50	1,735 ± 0,206	ab
75	1,834 ± 0,097	bc
100	1,929 ± 0,071	c
125	2,004 ± 0,158	c
150	2,043 ± 0,215	c

Catatan*: Notasi huruf (a, b, c) digunakan sebagai indikator perbedaan nilai berdasarkan uji DMRT.

Berdasarkan hasil uji DMRT pada tabel 4.12, dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tanaman kontrol dan tanaman yang mengalami paparan medan magnet dengan variasi frekuensi. Penerapan frekuensi medan magnet 150 Hz memberikan pengaruh optimal dibandingkan dengan perlakuan medan magnet lainnya.

4.1.4 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kandungan Flavonoid Tanaman Selada

Penentuan kadar flavonoid dilakukan menggunakan daun yang diambil pada hari ke 45 setelah tanam, dalam keadaan segar. Sebanyak 25 mg daun selada yang sudah di oven dan dihaluskan dicampur dengan 25 ml larutan alkohol 70%. Selanjutnya, pembuatan larutan standar dengan konsentrasi 1000 ppm menggunakan campuran quersetin dan alkohol 70%, kemudian diencerkan dengan menambahkan alkohol 70% untuk mendapatkan larutan dengan konsentrasi 40, 60, 80, 100, dan 120 ppm. Daun selada yang telah diekstrak diukur menggunakan spektroskopi UV-Vis pada panjang gelombang 420 nm. Hasil dari nilai absorbansi dimanfaatkan dalam perhitungan untuk mengestimasi kadar total flavonoid pada tanaman, sehingga menghasilkan data sebagaimana tercantum dalam tabel 4.13.

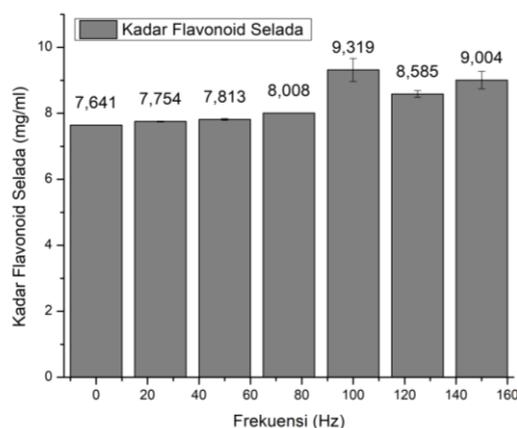
Tabel 4.13 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kadar Flavonoid Tanaman Selada

Frekuensi (Hz)	Kadar Flavonoid (mg/ml)					Rata-rata (mg/ml)
	1	2	3	4	5	
0	7,638	7,634	7,640	7,649	7,644	7,641 ± 0,005
25	7,756	7,726	7,768	7,754	7,766	7,754 ± 0,015
50	7,782	7,795	7,840	7,801	7,845	7,813 ± 0,025
75	8,019	8,011	8,012	7,999	8,001	8,008 ± 0,007
100	9,759	8,987	9,525	8,837	9,488	9,319 ± 0,348
125	8,548	8,687	8,421	8,565	8,705	8,585 ± 0,103
150	8,720	8,830	8,864	9,437	9,171	9,004 ± 0,263

Data tabel 4.10 menggambarkan peningkatan kadar flavonoid pada tanaman selada antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kadar flavonoid pada kelompok kontrol adalah sekitar $7,641 \pm 0,005$ mg/ml. Saat tanaman mendapat perlakuan medan magnet dengan frekuensi 25 Hz, kadar flavonoid meningkat menjadi $7,754 \pm 0,015$ mg/ml. Pada frekuensi 50 Hz, nilai meningkat menjadi

7,813±0,025 mg/ml. Pada 75 Hz, kadar flavonoid mencapai 8,008±0,007 mg/ml. Frekuensi 100 Hz menghasilkan kadar flavonoid 9,319±0,348 mg/ml. Pada 125 Hz, kadar menurun menjadi 8,585±0,103 mg/ml, dan pada 150 Hz, kadar flavonoid kembali naik menjadi 9,004±0,263 mg/ml.

Gambar 4.4 menunjukkan peningkatan kadar flavonoid pada tanaman yang menerima perlakuan medan magnet dibandingkan dengan kelompok kontrol.



Gambar 4.6 Grafik Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Kadar Flavonoid Selada

Flavonoid pada tanaman selada tertinggi pada paparan medan magnet dengan frekuensi 100 Hz, mencapai 9,319±0,348 mg/ml, sementara kelompok kontrol memiliki kadar flavonoid yang lebih rendah, sekitar 7,641 ± 0,005 mg/ml. Untuk mengevaluasi signifikansi pengaruh paparan medan magnet dengan variasi frekuensi terhadap kadar flavonoid selada, analisis uji ANOVA dilakukan.

Tabel 4.14 Data Uji ANOVA Pengaruh Medan Magnet Terhadap Flavonoid Selada

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-rata Kelompok	F-hitung	Sig.
Antar Kelompok	13,355	6	2,226	61,630	0,000
Dalam Kelompok	1,011	28	0,036		
Total	14,366	34			

Hasil analisis ANOVA dalam tabel 4.11 mengenai pengaruh medan magnet terhadap kadar flavonoid tanaman selada menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000. Ketika nilai probabilitas signifikansi kurang dari 0,05 ($p < 0,05$), maka hipotesis nol (H_0) ditolak, dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Artinya, paparan medan magnet memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar flavonoid tanaman selada. Berdasarkan hasil tersebut maka dilakukan uji DMRT yang ditunjukkan pada tabel 4.15.

Tabel 4.15 Data Uji DMRT Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kadar Flavonoid Selada

Frekuensi (Hz)	Rata-rata Klorofil Selada (mg/ml)	Notasi*
0	7,641 ± 0,005	a
25	7,754 ± 0,015	ab
50	7,813 ± 0,025	ab
75	8,008 ± 0,007	b
125	9,004 ± 0,263	c
150	8,585 ± 0,103	d
100	9,319 ± 0,348	e

Catatan*: Notasi huruf (a, b, c, d, e) digunakan sebagai indikator perbedaan nilai berdasarkan uji DMRT.

Berdasarkan hasil uji DMRT pada tabel 4.12, dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tanaman kontrol dan tanaman yang mengalami paparan medan magnet dengan variasi frekuensi. Penerapan frekuensi medan magnet 100 Hz menunjukkan perbedaan yang paling mencolok jika dibandingkan dengan sampel kontrol, menunjukkan bahwa keberadaan frekuensi 100 Hz memberikan pengaruh optimal dibandingkan dengan perlakuan medan magnet lainnya.

4.1.5 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kandungan Magnesium Tanaman Selada

Penentuan kadar magnesium dilakukan menggunakan daun yang diambil pada hari ke 45 setelah tanam, dalam keadaan segar. Sebanyak 1,02 g daun selada yang sudah di oven dan dihaluskan dicampur dengan asam nitrat 10 ml dan aquades 60 ml. Langkah selanjutnya, dilakukan pembuatan larutan standar dengan konsentrasi 1000 ppm menggunakan campuran magnesium nitrat dan aquades, yang kemudian diencerkan dengan menambahkan aquades untuk mendapatkan larutan dengan konsentrasi 0, 0,1, 0,2, 0,3 dan 0,4 ppm. Dari hasil pengukuran beberapa larutan standar magnesium, diperoleh persamaan regresi linier sebagai berikut:

$$y = 0,079 + 5,668x$$

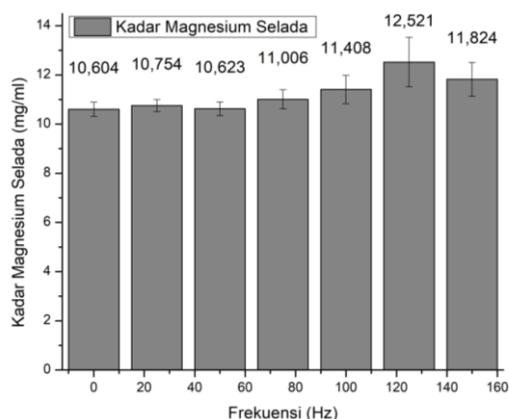
Daun selada yang telah diekstrak diukur menggunakan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 285,2 nm. Hasil dari nilai absorbansi dimasukkan dalam persamaan regresi linier larutan standar untuk mencari nilai kadar magnesium pada tanaman, sehingga menghasilkan data sebagaimana tercantum dalam tabel 4.16.

Tabel 4.16 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kadar Magnesium Tanaman Selada

Frekuensi (Hz)	Kadar Magnesium (mg/ml)					Rata-rata (mg/ml)
	1	2	3	4	5	
0	10,967	10,463	10,304	10,349	10,939	10,604±0,289
25	10,797	10,865	10,293	10,792	11,024	10,754±0,245
50	10,242	10,599	10,519	11,120	10,633	10,623±0,284
75	11,415	10,479	10,979	10,701	11,455	11,006±0,385
100	10,803	12,135	10,843	11,217	12,044	11,408±0,575
125	12,611	13,852	11,404	13,370	11,369	12,521±1,008
150	11,415	11,982	10,661	10,826	13,104	11,824±0,689

Data tabel 4.13 menunjukkan perbedaan kadar magnesium pada tanaman selada antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kadar magnesium pada kelompok kontrol adalah sekitar $10,604 \pm 0,289$ mg/ml. Saat tanaman mendapat perlakuan medan magnet dengan frekuensi 25 Hz, kadar magnesium meningkat menjadi $10,754 \pm 0,245$ mg/ml. Pada frekuensi 50 Hz, nilai kadar magnesium menurun menjadi $10,623 \pm 0,284$ mg/ml. Pada 75 Hz, kadar magnesium mencapai $11,006 \pm 0,385$ mg/ml. Frekuensi 100 Hz menghasilkan kadar magnesium $11,408 \pm 0,575$ mg/ml. Pada 125 Hz, kadar meningkat menjadi $12,521 \pm 1,008$ mg/ml, tetapi pada 150 Hz, mengalami penurunan menjadi $11,824 \pm 0,689$ mg/ml.

Gambar 4.5 memvisualisasikan pengaruh medan magnet terhadap kadar magnesium selada yang menunjukkan peningkatan kadar magnesium pada tanaman yang menerima perlakuan medan magnet dibandingkan dengan kelompok kontrol.



Gambar 4.5 Grafik Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Kadar Magnesium Selada

Magnesium selada tertinggi pada paparan medan magnet dengan frekuensi 125 Hz, yaitu sebesar $12,521 \pm 1,008$ mg/ml, sementara kelompok kontrol memiliki magnesium yang lebih rendah, sekitar $10,604 \pm 0,289$ mg/ml. Selanjutnya, untuk menilai signifikansi pengaruh paparan medan magnet dengan variasi frekuensi

terhadap kadar magnesium selada, data perlu dianalisis menggunakan uji ANOVA.

Hasil dari uji ANOVA dapat ditemukan dalam tabel 4.17.

Tabel 4.17 Data Uji ANOVA Pengaruh Medan Magnet Terhadap Magnesium Selada

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14,349	6	2,392	5,350	0,001
Within Groups	12,517	28	0,447		
Total	26,866	34			

Hasil analisis ANOVA yang terdapat dalam tabel 4.17 mengenai pengaruh medan magnet terhadap kadar magnesium tanaman selada menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,001. Ketika nilai probabilitas signifikansi kurang dari 0,05 ($p < 0,05$), maka hipotesis nol (H_0) ditolak, dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Artinya, paparan medan magnet memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar magnesium tanaman selada. Berdasarkan hasil tersebut maka dilakukan uji DMRT yang ditunjukkan pada tabel 4.18.

Tabel 4.18 Data Uji DMRT Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kadar Magnesium Selada

Frekuensi (Hz)	Rata-rata Magnesium Selada (mg/ml)	Notasi*
0	10,604±0,289	a
25	10,754±0,245	a
50	10,623±0,284	ab
75	11,006±0,385	ab
100	11,408±0,575	ab
150	11,824±0,689	b
125	12,521±1,008	c

Catatan*: Notasi huruf (a, b, c) digunakan sebagai indikator perbedaan nilai berdasarkan uji DMRT.

Berdasarkan hasil uji DMRT pada tabel 4.15, dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tanaman kontrol dan tanaman yang

mengalami paparan medan magnet dengan variasi frekuensi. Penerapan frekuensi medan magnet 125 Hz menunjukkan perbedaan yang paling mencolok jika dibandingkan dengan sampel kontrol, menunjukkan bahwa keberadaan frekuensi 125 Hz memberikan pengaruh optimal dibandingkan dengan perlakuan medan magnet lainnya.

4.1.6 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kandungan Kalsium Tanaman Selada

Penentuan kadar kalsium dilakukan menggunakan daun yang diambil pada minggu ketujuh, hari ketiga, dalam keadaan segar. Sebanyak 1,02 g daun selada yang sudah di oven dan dihaluskan dicampur dengan asam nitrat 10 ml dan aquades 60 ml. Langkah selanjutnya, dilakukan pembuatan larutan standar dengan konsentrasi 1000 ppm menggunakan campuran magnesium nitrat dan aquades, yang kemudian diencerkan dengan menambahkan aquades untuk mendapatkan larutan dengan konsentrasi 0, 0,1, 0,2, 0,3 dan 0,4 ppm. Dari hasil pengukuran beberapa larutan standar kalsium, diperoleh persamaan regresi linier sebagai berikut:

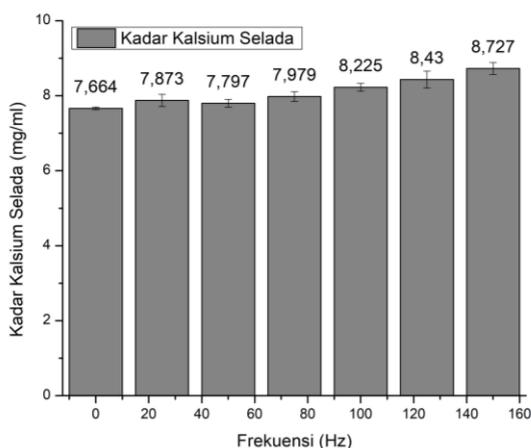
$$y = 0,779 + 4,879x$$

Daun selada yang telah diekstrak diukur menggunakan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 422,7 nm. Hasil dari nilai absorbansi dimasukkan dalam persamaan regresi linier larutan standar untuk mencari nilai kadar kalsium pada tanaman, sehingga menghasilkan data sebagaimana tercantum dalam tabel 4.19.

Tabel 4.19 Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kadar Kalsium Tanaman Selada

Frekuensi (Hz)	Kadar Kalsium (mg/ml)					Rata-rata (mg/ml)
	1	2	3	4	5	
0	7,609	7,712	7,663	7,654	7,683	7,664±0,034
25	7,883	7,629	7,990	7,766	8,098	7,873±0,164
50	7,844	7,912	7,854	7,609	7,766	7,797±0,105
75	8,102	8,098	7,883	8,049	7,766	7,979±0,133
100	8,317	8,093	8,322	8,288	8,107	8,225±0,103
125	8,307	8,771	8,444	8,093	8,537	8,430±0,227
150	8,932	8,532	8,795	8,556	8,819	8,727,±0,157

Data tabel 4.16 menunjukkan perbedaan kadar kalsium pada tanaman selada antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kadar kalsium pada kelompok kontrol adalah sekitar 7,664±0,034 mg/ml. Saat tanaman mendapat perlakuan medan magnet dengan frekuensi 25 Hz, kadar kalsium meningkat menjadi 7,873±0,164 mg/ml. Pada frekuensi 50 Hz, nilai kadar kalsium menurun menjadi 7,797±0,105 mg/ml. Pada 75 Hz, kadar kalsium mencapai 7,979±0,133 mg/ml. Frekuensi 100 Hz menghasilkan kadar kalsium 8,225±0,103 mg/ml. Pada 125 Hz, kadar meningkat menjadi 8,430±0,227 mg/ml, dan pada 150 Hz, kadar kalsium meningkat menjadi 8,727,±0,157 mg/ml.

Gambar 4.6 Grafik Pengaruh Paparan Medan Magnet terhadap Kadar Kalsium Selada (*Lactuca Sativa. L*)

Kalsium selada tertinggi pada paparan medan magnet dengan frekuensi 150 Hz, yaitu sebesar $8,727, \pm 0,157$ mg/ml, sementara kelompok kontrol memiliki kalsium yang lebih rendah, sekitar $7,664 \pm 0,034$ mg/ml. Selanjutnya, untuk menilai signifikansi pengaruh paparan medan magnet dengan variasi frekuensi terhadap kadar kalsium selada, data perlu dianalisis menggunakan uji ANOVA.

Tabel 4.20 Data Uji ANOVA Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kalsium Selada

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-rata Kelompok	F-hitung	Sig.
Antar Kelompok	4,327	6	0,721	28,158	0,000
Dalam Kelompok	0,717	28	0,026		
Total	5,044	34			

Hasil analisis ANOVA yang terdapat dalam tabel 4.20 mengenai pengaruh medan magnet terhadap kadar kalsium tanaman selada menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,000. Ketika nilai probabilitas signifikansi kurang dari 0,05 ($p < 0,05$), maka hipotesis nol (H_0) ditolak, dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Artinya, paparan medan magnet memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar kalsium tanaman selada. Berdasarkan hasil tersebut maka dilakukan uji DMRT yang ditunjukkan pada tabel 4.21.

Tabel 4.21 Data Uji DMRT Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kadar Kalsium Selada

Frekuensi (Hz)	Rata-rata Kalsium Selada (mg/ml)	Notasi*
0	$7,664 \pm 0,034$	a
50	$7,797 \pm 0,105$	ab
25	$7,873 \pm 0,164$	ab
75	$7,979 \pm 0,133$	b
100	$8,225 \pm 0,103$	c
125	$8,430 \pm 0,227$	c
150	$8,727, \pm 0,157$	d

Catatan*: Notasi huruf (a, b, c, d) digunakan sebagai indikator perbedaan nilai berdasarkan uji DMRT.

Berdasarkan hasil uji DMRT pada tabel 4.21, dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tanaman kontrol dan tanaman yang mengalami paparan medan magnet dengan variasi frekuensi. Penerapan frekuensi medan magnet 150 Hz menunjukkan perbedaan yang paling mencolok jika dibandingkan dengan sampel kontrol, yang menunjukkan bahwa keberadaan frekuensi 150 Hz memberikan pengaruh optimal dibandingkan dengan perlakuan medan magnet lainnya.

4.2 Pembahasan

Tanaman selada yang dikenakan paparan medan magnet dengan berbagai frekuensi, seperti 25 Hz, 50 Hz, 75 Hz, dan 100 Hz selama 15 menit setiap harinya selama 5 hari, menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan selada kontrol yang tidak mendapat perlakuan. Perbedaan tersebut mencakup berat segar, vitamin C, klorofil, flavonoid, magnesium, dan kalsium dalam selada menunjukkan perbedaan yang nyata. Hasil penelitian menyatakan bahwa paparan medan magnet memiliki dampak optimal pada berat segar, klorofil, dan kalsium selada ketika frekuensi medan magnet mencapai 150 Hz. Sedangkan, kadar vitamin C dan magnesium dalam selada menunjukkan hasil optimal pada frekuensi medan magnet sebesar 125 Hz. Adapun kadar flavonoid dalam selada mencapai puncaknya pada frekuensi medan magnet sebesar 100 Hz.

Perkembangan tanaman dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari dalam tanaman itu sendiri, termasuk penurunan sifat (genetika) dan zat pengatur tubuh seperti hormon. Sebaliknya, Faktor eksternal mencakup segala elemen di sekitar tanaman atau yang datang dari luar tanaman, seperti suhu, kelembapan, cahaya, dan air. Sebagai contoh, pengaruh

medan magnet merupakan salah satu contoh dari faktor eksternal ini (Prasetyo AV, 2020). Semua benda di bumi dapat pengaruh dari medan magnet, termasuk unsur di tanaman seperti senyawa organik di dalam sel dan unsur hara yang membentuk bagian tanaman (Sadidah et al., 2015).

Dosis yang sesuai dari medan magnet dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Ini terjadi karena medan magnet dapat mengubah sifat fisika dan kimia air, membuat air lebih mudah diserap oleh tanaman dan merangsang aktivitas sel tanaman. Akibatnya, tanaman dapat tumbuh dengan lebih subur (Wulansari, 2017). Dari penelitian ini terlihat bahwa tanaman selada yang mendapatkan perlakuan medan magnet menunjukkan peningkatan berat segar dibandingkan dengan tanaman kontrol. Secara khusus, perlakuan medan magnet dengan frekuensi 150 Hz terbukti mampu mencapai berat segar optimum sebesar 23,728 gram.

Dalam tanaman yang utuh, sistem enzim terkendali, dan enzim berperan penting dalam sintesis vitamin C. Substrat yang memengaruhi aktivitas enzim dalam pembentukan vitamin C adalah karbohidrat, yang diubah menjadi vitamin C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman selada yang diberi perlakuan medan magnet mengalami peningkatan kadar vitamin C dibandingkan dengan tanaman kontrol. Secara khusus, perlakuan medan magnet dengan frekuensi 125 Hz berhasil mencapai kadar vitamin C tertinggi sebesar 7,566 mg/ml. Temuan ini sejalan dengan pandangan Sari (2011) yang menyatakan bahwa medan magnet dapat meningkatkan aktivitas enzim, sehingga proses pembentukan gula sederhana juga meningkat. Peningkatan jumlah gula sederhana kemudian berkontribusi pada peningkatan kadar vitamin C.

Dalam tanaman, pigmen memiliki peran krusial dalam proses fotosintesis. Kandungan pigmen dalam tanaman juga dapat berfungsi sebagai petunjuk terhadap kondisi kesehatan tanaman tersebut. Secara keseluruhan, pigmen dalam tanaman dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, termasuk klorofil, karotenoid, dan flavonoid (Centauri et al., 2022). Menurut (Hasanah et al., 2019) penggunaan medan magnet dapat meningkatkan jumlah ion negatif dalam sel tumbuhan, memudahkan proses penyerapan oleh akar tanaman. Ion-ion positif memiliki peran vital dalam pembentukan protein, struktur sel, aktivasi enzim, dan pembentukan klorofil. Oleh karena itu, peningkatan penyerapan ion-ion positif melalui pengaruh medan magnet merangsang pertumbuhan optimal tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman selada yang mendapat perlakuan medan magnet memiliki kadar klorofil yang lebih tinggi daripada tanaman kontrol. Secara spesifik, perlakuan medan magnet dengan frekuensi 150 Hz berhasil mencapai kadar klorofil a dan b tertinggi sebesar 5,929 mg/ml dan 2,043 mg/ml. Temuan dari penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tirono, Mokhammad (2022). Hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan medan magnet dapat meningkatkan kadar klorofil a dan klorofil b pada tanaman kedelai.

Peningkatan kadar flavonoid disebabkan oleh kemampuan medan magnet dalam mengurai gugus hidroksil, yang mengakibatkan peningkatan aktivitas antioksidan (Subehan, 2020). Dalam penelitian ini, data mengenai kandungan flavonoid selada telah dianalisis. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa penggunaan medan magnet dengan frekuensi 100 Hz memberikan hasil optimal, dengan rata-rata kandungan flavonoid tanaman selada sebesar 9,319 mg/ml. Sebagai perbandingan, rata-rata kandungan flavonoid pada kelompok kontrol

adalah 7,641 mg/ml. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa paparan medan magnet memiliki dampak yang signifikan terhadap kandungan flavonoid tanaman.

Peningkatan aktivitas enzim selulase dapat terjadi akibat paparan medan magnet di sekitar tanaman. Ini disebabkan oleh peran ion logam dalam tanah sebagai kofaktor untuk enzim selulase. Kofaktor dalam bentuk ion logam memengaruhi proses ionisasi dan perpindahan elektron, dan merupakan komponen non-protein dari enzim yang mendukung fungsi enzim tersebut. Beberapa ion, seperti Mg^{2+} , Ca^{2+} , dan K^+ , berperan sebagai kofaktor untuk enzim tertentu dan perlu ditambahkan ke dalam medium pertumbuhan. Medan magnet membantu mempercepat penyerapan nutrisi, sehingga meningkatkan aktivitas enzim selulase (Hernawati et al., 2017). Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa tanaman selada yang mengalami perlakuan medan magnet menghasilkan kadar magnesium dan kalsium yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Pada frekuensi medan magnet 125 Hz, tercapai kadar magnesium selada yang optimal sebesar 12,521 mg/ml. Sementara pada frekuensi medan magnet 150 Hz, kadar kalsium selada mencapai tingkat optimal sebesar 8,727 mg/ml. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan medan magnet memiliki dampak positif terhadap penyerapan mineral, yang pada akhirnya meningkatkan pertumbuhan tanaman (Radhakrishnan et al., 2013).

4.3 Kajian Keislaman

Menjaga kesehatan adalah investasi bernilai tinggi untuk meningkatkan kualitas hidup secara menyeluruh. Pola makan seimbang menjadi kunci penting, di mana sayuran berperan sentral sebagai sumber nutrisi esensial seperti serat, vitamin, dan mineral. Konsumsi sayuran secara teratur tidak hanya mendukung fungsi tubuh

yang optimal, tetapi juga mengurangi risiko penyakit kronis dan memperbaiki sistem pencernaan. Selain manfaat fisik, mengonsumsi sayuran mencerminkan nilai-nilai spiritual dan etika hidup. Firman Allah SWT dalam Q.S. 'Abasa (80) : 24-32 menegaskan pentingnya menjaga tubuh sebagai amanah, serta memilih makanan yang sehat sesuai dengan ajaran-Nya.

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ (٢٤) أَنَّا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا (٢٥) ثُمَّ شَفَقْنَا الْأَرْضَ شَفَاً (٢٦) فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا (٢٧) وَعِنَبًا وَقَضْبًا (٢٨) وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا (٢٩) وَحَدَائِقَ غُلْبًا (٣٠) وَفَاكِهَةً وَأَبًّا (٣١)
مَتَاعًا لَكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ (٣٢)

“Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya. Sesungguhnya Kami benar-benar telah mencurahkan air (dari langit). kemudian Kami belah bumi dengan sebaik-baiknya, lalu Kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-mayur, zaitun dan pohon kurma. kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rumputan, untuk kesenangan kalian dan untuk binatang-binatang ternak kalian” (Q.S. ‘Abasa (80) : 24-32).

Menurut Tafsir Ilmi Kemenag, Q.S. 'Abasa (80) : 24-32 mencerminkan kedermawanan Allah SWT yang melimpah dalam memberikan rezeki kepada manusia melalui berbagai jenis makanan. Al-Qur'an menekankan pentingnya menjaga tubuh sebagai amanah dari Allah SWT, dan dengan memilih makanan yang sehat seperti sayuran, kita dapat menjalankan tanggung jawab tersebut (Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2018). Dengan demikian, mengonsumsi sayuran tidak hanya menjadi kebutuhan fisik, tetapi juga menjadi sarana untuk meningkatkan kesadaran spiritual dan menjalani hidup dengan etika yang lebih baik sesuai dengan ajaran al-Qur'an.

Peningkatan penggunaan pupuk anorganik oleh petani dewasa ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan hasil pertanian secara cepat. Penggunaan pupuk anorganik secara berkelanjutan dapat mengakibatkan dampak negatif, seperti perubahan struktur tanah, pemadatan tanah, penurunan

kandungan unsur hara tanah, dan pencemaran lingkungan. Salah satu konsekuensi dari penggunaan berlebihan pupuk anorganik adalah akumulasi residu unsur kimia seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) di dalam tanah (Triyono, 2013). Hal ini sejalan dengan larangan Allah SWT dalam Q.S. Al-A'raf (7) : 56, yang menegaskan agar manusia tidak melakukan kerusakan di bumi.

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِنَ الْمُحْسِنِينَ

“Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah diciptakan dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut sehingga kamu lebih khushyuk dan terdorong untuk menaati-Nya, dan penuh harap terhadap anugerah-Nya dan pengabulan doamu. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan” (Q.S. Al-A'raf (7) : 56).

Menurut Tafsir Ilmi Kemenag, Q.S. Al-A'raf (7) : 56 menjelaskan bahwa Allah SWT memperingatkan manusia untuk tidak menimbulkan kerusakan di muka bumi. Larangan tersebut melibatkan berbagai aspek, termasuk merusak interaksi sosial, kesehatan fisik dan mental orang lain, kehidupan, serta sumber-sumber penghidupan seperti pertanian dan perdagangan (Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2018). Penggunaan pupuk anorganik berpotensi merusak lingkungan. Medan magnet memberikan sejumlah manfaat, termasuk peningkatan nutrisi dan kualitas pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, medan magnet dapat dijadikan sebagai instrumen alternatif untuk meningkatkan hasil produksi tanaman, sehingga dapat menjadi solusi alternatif dalam mengurangi ketergantungan pada penggunaan pupuk anorganik yang berpotensi merusak ekosistem lingkungan (Nur Prihatin & Prihandono, 2020).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh paparan medan magnet terhadap produktivitas dan kandungan vitamin C, klorofil, magnesium, kalsium dan flavonoid pada tanaman selada (*Lactuca Sativa, L*), dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Medan magnet pada frekuensi tertentu memberikan dampak pada produktivitas tanaman selada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar frekuensi yang digunakan maka hasil produktivitas tanaman selada semakin optimal.
2. Medan magnet pada frekuensi tertentu memberikan dampak pada nutrisi tanaman selada seperti vitamin C, klorofil, magnesium, kalsium, dan flavonoid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar frekuensi yang digunakan maka kandungan vitamin C, klorofil, magnesium, kalsium, dan flavonoid tanaman selada semakin optimal.

5.2 Saran

Berdasarkan studi yang telah dilakukan, beberapa rekomendasi untuk penelitian berikutnya meliputi:

1. Lakukan penelitian mengenai perlakuan pemaparan medan magnet pada tanaman dengan mempertimbangkan parameter biofisik yang berbeda.
2. Jelajahi pengaruh medan magnet pada variabel lain, seperti sayur, buah, rempah, hewan.
3. Terapkan pemantauan medan magnet pada tanaman dari perkecambahan hingga panen untuk meningkatkan kualitas hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., & Andres, J. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L*) Secara Hidroponik. 3(1).
- Adi Prastyo, K., & Nikmati Laily, A. (2015). Uji Konsentrasi Klorofil Daun Temu Mangga (*Curcuma mangga Val.*), Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), dan Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa*) dengan Tipe Kertas Saring yang Berbeda Menggunakan Spektrofotometer *Leaf Chlorophyll Concentration Test of Curcuma mangga Val., Curcuma xanthorrhiza, and Curcuma aeruginosa with Different Type Filter Paper Using Spectrophotometer.*
- Alonso, M. & Finn, E., (1992), Dasar-Dasar Fisika Universitas, Erlangga, Jakarta.
- Ariananda, B., Nopsagiarti, T., Mashadi, D., Program, M., Agroteknologi, S., Pertanian, F., Program, D., Islam, U., & Singingi, K. (2020). Selada (*Lactuca Sativa L.*) Hidroponik Sistem *Floating Effect Of Various Concentrations Ab Mix Nutrition Solution On Growthand Production Of Lettuce (Lactuca Sativa L.) Hydroponic Floating System.* 9(2).
- Ariani, M., Keperawatan, D., Program, A., & Keperawatan, S. I. (2020). Determinan Penyebab Kejadian Stunting Pada Balita: Tinjauan Literatur 172 Determinan Penyebab Kejadian Stunting Pada Balita: Tinjauan Literatur. *Dinamika Kesehatan Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan*, 11(1), 2549–4058. <https://doi.org/10.33859/dksm.v11i1>
- Cahyono, Bambang. (2005). Teknik Budidaya Dan Analisis Usaha Tani Selada. Semarang: CV. Aneka Ilmu
- Centauri, M., Prasetyo, D., Rega Prilianti, K., & Setiawan, H. (2022). *Metode Perbaikan Citra Tanaman atas Variasi Iluminasi dengan Metode KNN (K-Nearest Neighbour) dan ANN (Artificial Neural Network).* <https://ojs.unm.ac.id/JESSI/index>
- Djoyowasito, G., Ahmad, A. M., Lutfi, M., Veteran, J., & Korespondensi, P. (2019). Pengaruh Induksi Medan Magnet *Extremely Low Frequency* (ELF) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L*). In *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* (Vol. 7, Issue 1).
- Fauzia, Annisa'ul. 2015. Pengaruh Paparan Medan Magnet Terhadap Perkecambah Tanaman Kurma (*Phoenix dactylifera*) Jenis Majol. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Fuad, F., & Harijanto, A. (2018). Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018 “Implementasi Pendidikan Karakter Dan Iptek Untuk Generasi Millennial Indonesia Dalam Menuju Sdgs 2030” Analisis Dampak Paparan Medan

Magnet *Extremely Low Frequency* (Elf) Terhadap Pertumbuhan Tanaman (Vol. 3).

Galland, P. A. 2005. *Magneto reception in Plant. Journal of Plant Research. The Botanical Society of Japan and Springer Verlag Tokyo* 2005. 118371-389. Diakses 29 Mei 2018. <http://www.springerlirrl.com>

Gultom, T., & Bawole Sutanto, H. (2019). Penerapan Hibrid Sistem Biofilter dan Hidroponik Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Pemukiman *Low Income People* (Vol. 3, Issue 2).

Giancoli, Douglas C., 2001, Fisika Jilid I (terjemahan), Jakarta : Penerbit Erlangga

Gusti, I., Setiawan, P., Niswati, A., Hendarto, K., & Yusnaini, S. (2015). Pengaruh Dosis Vermikompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Dan Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol Taman Bogo. In *Jurnal Agrotek Tropika* (Vol. 3, Issue 1).

Halliday dan Resnick, 1991, Fisika Jilid I, Terjemahan, Jakarta : Penerbit Erlangga

Handoko, S. R. H. D. (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*).

Hasanah, F., Agustrina, R., Ernawiati, E., & Wahyuningsih, S. (2019). Pengaruh Kuat Medan Magnet Terhadap Pertumbuhan Generatif Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill.*) Dari Benih Lama.

Haryanto, E., Tina Suhartini, Estu Rahayu dan Hendro Sunarjono. 2003. Sawi dan Selada. Depok. Penebar Swadaya.

Hernawati, W., Sumardi, S., Agustrina, R., & Yulianto, H. (2017). Pengaruh Pemaparan Medan Magnet Pada Media Mandels Yang Dimodifikasi Terhadap Pertumbuhan Dan Aktivitas Enzim Selulase *Bacillus Sp.* Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 16(2). <https://doi.org/10.25181/jppt.v16i2.87>

Indah Ramadhani, P., Prihandono, T., Fisika, P., Jember Jalan Kalimantan No, U., & Tegalboto, K. (2022). Pengaruh Medan Magnet *Extremely Low Frequency* (ELF) pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman (Vol. 7, Issue 1).

Jurwita, M., Nasir, M., & Haji, A. G. (2020). Analisis Kadar Vitamin C Bawang Putih dan Hitam dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(3), 252–261.

Kesehatan, J. I., Najib, S. Z., Jannah, N., Program, D., D3, S., Yannas Husada, F., & Program, M. (2020). *Pharmacological Activities Of Nasturtium Officinale*. 10(1).

- Kim, A. (2019). *The analysis of Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Sodium (Na) and Phosphorus (P) in Beluntas (Pluchea indica L.) Leaves*. 8(1), 2477–5185. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2019.v8.i1.1756>
- Kumalasari, E., Nazir, M. A., Maulana, A., Putra, P., Farmasi, A., & Banjarmasin, I. (2018). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% Daun Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia L.*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 1(2), 201–209.
- Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. (2018). *Penciptaan Bumi*.
- Laksono, R. A. (2020). Efektivitas Nilai EC (*Elektrical Conductivity*) Terhadap Produksi Selada Merah (*Lactuca sativa L.*) Varietas Red Rapid Pada Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 8(1), 1.
- Lingga, L. 2010. Cerdas Memilih Sayuran. PT Agromedia Pustaka. Jakarta. 418 hal.
- Loeziana Uce. (2020). Pengaruh Asupan Makanan Terhadap Kualitas Pertumbuhan dan Perkembangan Anak Usia Dini.
- Manuhuttu, A. P., Rehatta, H., Program, J. J. G. K., Agroekoteknologi, S., & Pertanian, J. B. (n.d.). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati Bioboost Terhadap Peningkatan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa. L.*)
- Naihati, Y. F., Taolin, R. I. C. O., & Rusae, A. (2018). Pengaruh Takaran dan Frekuensi Aplikasi PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*). In *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering International Standard of Serial Number* (Vol. 3, Issue 1).
- Novitasari, V., Agustina, R., Irawan, B., & Yulianty, &. (2019). Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*) dari Benih Lama yang Diinduksi Kuat Medan Magnet 0,1 mT, 0,2 mT, dan 0,3 mT. In *Indonesia Jl. Prof.Dr.Soemantri Brojonegoro* (Issue 1).
- Nur, D., Sari, I., Daningsih, E., & Nurdini, A. (n.d.). Perbedaan Konsentrasi Gandasil B Terhadap Pertumbuhan Selada Pada Hidroponik Mini.
- Nur Prihatin, W., & Prihandono, T. (2020). Pengaruh Medan Magnet *Extremely Low Frequency* Terhadap Biomassa Tanaman Edamame. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, 8(3), 51–57.
- Pramana, I Gusti Putu Eka., I Made Anom S. Wijaya dan I. B. P. Gunadnya. 2015. Peranan Kuat Medan Elektromagnetik dalam Memacu Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Krisan (*Crhysantemum*). Universitas Udayana. Bali
- Prasetyo AV. (2020). Pengaruh Medan Magnet Terhadap Diameter Perkecambahan Kacang Hijau (Vol. 5, Issue 1).

- Putri Ma'rufiyanti. (2014). Pengaruh Paparan Medan Magnet Elf (*Extremely Low Frequency*) 300 μ t Dan 500 μ t Terhadap Perubahan Kadar Vitamin C Danderajat Keasaman (Ph) Pada Buah Tomat.
- Putu, G., Pramana, E., Made, I., Wijaya, A. S., & Gunadnya, I. B. P. (2015). Peranan Kuat Medan Elektromagnetik Dalam Memacu Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Krisan (*Crhysantemum*).
- Radhakrishnan, R dan Kumari, Bollipo D.R. 2013. *Influence of Pulsed Magnetic Field on Soybean (Glycine max L.) Seed Germination Seedling Growth and Soil Microbial Population. Indian Journal of Biochemistry dan Biophysics vol 50: 312- 317*
- Reitz. (1993). Dasar Teori Listrik Magnet. Bandung: Penerbit ITB.
- Rizky, A. (2022). Pengaruh Induksi Medan Magnet *Extremely Low Frequency* (ELF) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*).
- Sadidah, K. R., Sudarti,), Agus,), & Gani, A. (2015). Pengaruh Paparan Medan Magnet Elf (*Extremely Low Frequency*) 300 μ t Dan 500 μ t Terhadap Perubahan Jumlah Mikroba Dan Ph Pada Proses Fermentasi Tape Ketan.
- Sakti, S. A. (2020). Pengaruh Stunting pada Tumbuh Kembang Anak Periode Golden Age. 6(1), 169–175. <https://doi.org/10.35569>
- Satriawan, D., Dwi, D., & Aprillia, R. (2019). Respon Tanaman Selada Merah (*Lactuca Sativa L.*) Terhadap Larutan Hara (AB Mix) Pada Instalasi Horizontal Sistem Hidroponik. *Jurnal Konservasi Hayati*, 10(02), 39–44.
- Shihab, M. Q. (2007). “Membumikan” Al-Quran: Fungsi dan Peran Wahyu dalam Kehidupan Masyarakat - M. Quraish Shihab - Google Buku. In *Mizan Pustaka*. Mizan Pustaka. <https://doi.org/9794330175>, 9789794330173
- Soedjojo, P., 1998. Azaz-Azaz Ilmu Fisika, Listrik Magnet. Jilid 2, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tirono, Mokhammad. (2022). *The Use of a Time-Changing Magnetic Field to Increase Soybean (Glycine max) Growth and Productivity*
- Wulansari, M., Sudarti,), Rif'ati,), & Handayani, D. (n.d.). Pengaruh Induksi Medan Magnet *Extremly Low Frequency (Elf)* Terhadap Pertumbuhan Pin Heat Jamur Kuping (*Auricularia auricula* 1).
- Zuraida, Z., Sulistiyani, S., Sajuthi, D., & Suparto, I. H. (2017). Fenol, Flavonoid, Dan Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Kulit Batang Pulai (*Alstonia scholaris R.Br*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35(3), 211–219. <https://doi.org/10.20886/jphh.2017.35.3.211-219>

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Data Hasil Penelitian

1. Berat Segar Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

Frekuensi (Hz)	Berat Per Tanaman (g)					Rata-rata (g)
	1	2	3	4	5	
0	7,89	8,82	4,89	10,62	7,72	7,988±1,860
25	5,71	10,64	12,48	8,76	6,62	8,842±2,499
50	13,65	15,19	11,76	18,24	8,53	13,474±3,258
75	12,45	16,93	17,00	18,95	13,68	15,802±2,381
100	19,20	15,53	14,55	15,45	16,17	16,180±1,596
125	24,20	25,74	24,36	25,11	16,76	23,234±3,284
150	24,02	26,02	24,27	24,46	19,87	23,728±2,052

2. Kadar Vitamin C Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

Nilai Absorbansi $\lambda = 260 \text{ nm}$

Frekuensi (Hz)	Pengulangan ke-					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
0	0,757	0,762	0,751	0,759	0,751	0,756
25	0,767	0,757	0,775	0,768	0,778	0,769
50	0,776	0,789	0,782	0,782	0,772	0,780
75	0,777	0,794	0,779	0,792	0,782	0,785
100	0,803	0,783	0,793	0,789	0,790	0,792
125	0,804	0,796	0,805	0,807	0,799	0,802
150	0,800	0,791	0,805	0,792	0,794	0,796

Kadar Vitamin C

Frekuensi (Hz)	Kadar Vitamin C (mg/ml)					Rata-rata (mg/ml)
	1	2	3	4	5	
0	7,097	7,148	7,034	7,117	7,034	7,086 ± 0,045
25	7,720	7,097	7,283	7,211	7,315	7,325 ± 0,211
50	7,294	7,429	7,356	7,346	7,252	7,335 ± 0,059
75	7,304	7,481	7,325	7,460	7,356	7,385 ± 0,072
100	7,574	7,367	7,470	7,429	7,439	7,456 ± 0,068
125	7,585	7,502	7,595	7,616	7,533	7,566 ± 0,042
150	7,543	7,449	7,595	7,460	7,481	7,506 ± 0,055

3. Kadar Klorofil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

Nilai Absorbansi $\lambda = 645 \text{ nm}$

Frekuensi (Hz)	Pengulangan ke-					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
0	0,101	0,110	0,104	0,106	0,102	0,105
25	0,111	0,117	0,115	0,113	0,119	0,115
50	0,124	0,130	0,129	0,132	0,123	0,128
75	0,138	0,128	0,131	0,137	0,149	0,137
100	0,161	0,169	0,163	0,177	0,171	0,168
125	0,183	0,182	0,181	0,195	0,190	0,186
150	0,192	0,196	0,196	0,194	0,187	0,193

Nilai Absorbansi $\lambda = 663 \text{ nm}$

Frekuensi (Hz)	Pengulangan ke-					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
0	0,189	0,195	0,199	0,187	0,190	0,192
25	0,194	0,209	0,299	0,191	0,211	0,221
50	0,229	0,267	0,218	0,310	0,319	0,269
75	0,323	0,320	0,401	0,400	0,401	0,369
100	0,420	0,421	0,411	0,403	0,400	0,411
125	0,426	0,425	0,424	0,508	0,413	0,439
150	0,524	0,529	0,529	0,427	0,530	0,508

Kadar Klorofil a

Frekuensi (Hz)	Kadar Klorofil a (mg/ml)					Rata-rata (mg/ml)
	1	2	3	4	5	
0	3,100	3,144	2,959	3,023	3,193	3,084±0,084
25	3,156	3,036	3,261	3,213	3,092	3,152±0,081
50	3,298	3,346	3,269	3,382	3,318	3,323±0,039
75	3,410	3,346	3,431	3,318	3,374	3,376±0,041
100	3,439	3,374	3,487	3,410	3,346	3,411±0,049
125	3,495	3,467	3,439	3,552	3,410	3,473±0,049
150	3,459	3,579	3,579	3,523	3,608	3,549±0,053

Kadar Klorofil b

Frekuensi (Hz)	Kadar Klorofil b (mg/ml)					Rata-rata (mg/ml)
	1	2	3	4	5	
0	1,428	1,606	1,450	1,552	1,447	1,497 ± 0,069
25	1,634	1,701	1,234	1,694	1,738	1,600 ± 0,186

50	1,768	1,727	1,934	1,572	1,324	1,735 ± 0,206
75	1,649	1,900	1,923	1,843	1,854	1,834 ± 0,097
100	1,999	1,899	1,809	1,997	1,939	1,929 ± 0,071
125	2,290	1,911	1,993	1,820	2,006	2,004 ± 0,158
150	1,944	2,013	2,013	2,444	1,802	2,043 ± 0,215

4. Kadar Flavonoid Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

Nilai Absorbansi $\lambda = 240$ nm

Frekuensi (Hz)	Pengulangan ke-					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
0	0,09	0,087	0,092	0,099	0,095	0,093
25	0,179	0,156	0,187	0,177	0,186	0,177
50	0,198	0,207	0,241	0,212	0,245	0,221
75	0,375	0,368	0,369	0,360	0,361	0,367
100	1,672	1,096	1,497	0,984	1,469	1,344
125	0,769	0,872	0,674	0,781	0,886	0,796
150	0,897	0,979	1,004	1,431	1,233	1,109

Kadar Flavonoid

Frekuensi (Hz)	Kadar Flavonoid (mg/ml)					Rata-rata (mg/ml)
	1	2	3	4	5	
0	7,638	7,634	7,640	7,649	7,644	7,641 ± 0,005
25	7,756	7,726	7,768	7,754	7,766	7,754 ± 0,015
50	7,782	7,795	7,840	7,801	7,845	7,813 ± 0,025
75	8,019	8,011	8,012	7,999	8,001	8,008 ± 0,007
100	9,759	8,987	9,525	8,837	9,488	9,319 ± 0,348
125	8,548	8,687	8,421	8,565	8,705	8,585 ± 0,103
150	8,720	8,830	8,864	9,437	9,171	9,004 ± 0,263

5. Kadar Magnesium Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

Nilai Absorbansi $\lambda = 285,2 \text{ nm}$

Frekuensi (Hz)	Pengulangan ke-					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
0	1,921	1,832	1,804	1,812	1,916	1,857
25	1,891	1,903	1,802	1,890	1,931	1,883
50	1,793	1,856	1,842	1,948	1,862	1,860
75	2,000	1,835	1,923	1,874	2,007	1,928
100	1,892	2,127	1,899	1,965	2,111	1,999
125	2,211	2,430	1,998	2,345	1,992	2,195
150	2,000	2,100	1,967	1,996	2,298	2,072

Kadar Magnesium

Frekuensi (Hz)	Kadar Magnesium (mg/ml)					Rata-rata (mg/ml)
	1	2	3	4	5	
0	10,967	10,463	10,304	10,349	10,939	10,604±0,289
25	10,797	10,865	10,293	10,792	11,024	10,754±0,245
50	10,242	10,599	10,519	11,120	10,633	10,623±0,284
75	11,415	10,479	10,979	10,701	11,455	11,006±0,385
100	10,803	12,135	10,843	11,217	12,044	11,408±0,575
125	12,611	13,852	11,404	13,370	11,369	12,521±1,008
150	11,415	11,982	10,661	10,826	13,104	11,824±0,689

6. Kadar Kalsium Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

Nilai Absorbansi $\lambda = 422,7 \text{ nm}$

Frekuensi (Hz)	Pengulangan ke-					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
0	1,400	1,421	1,411	1,409	1,415	1,411
25	1,456	1,404	1,478	1,432	1,500	1,454
50	1,448	1,462	1,450	1,400	1,432	1,438
75	1,501	1,500	1,456	1,490	1,432	1,476
100	1,545	1,499	1,564	1,539	1,502	1,526
125	1,543	1,638	1,571	1,499	1,590	1,568
150	1,671	1,589	1,643	1,594	1,648	1,629

Kadar Kalsium

Frekuensi (Hz)	Kadar Kalsium (mg/ml)					Rata-rata (mg/ml)
	1	2	3	4	5	
0	7,609	7,712	7,663	7,654	7,683	7,664±0,034
25	7,883	7,629	7,990	7,766	8,098	7,873±0,164
50	7,844	7,912	7,854	7,609	7,766	7,797±0,105
75	8,102	8,098	7,883	8,049	7,766	7,979±0,133
100	8,317	8,093	8,322	8,288	8,107	8,225±0,103
125	8,307	8,771	8,444	8,093	8,537	8,430±0,227
150	8,932	8,532	8,795	8,556	8,819	8,727,±0,157

LAMPIRAN 2

Data Hasil ANOVA

1. Berat Segar Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

ANOVA					
Produktivitas					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1164,261	6	194,043	24,964	0,000
Within Groups	217,646	28	7,773		
Total	1381,907	34			

2. Kadar Vitamin C Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

ANOVA					
Vitamin C					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,738	6	0,123	10,625	0,000
Within Groups	0,324	28	0,012		
Total	1,062	34			

3. Kadar Klorofil a Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

ANOVA					
Klorofil a					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	60,502	6	10,084	45,964	0,000
Within Groups	6,143	28	0,219		
Total	66,645	34			

Kadar Klorofil b Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

ANOVA					
Klorofil b					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,342	6	0,224	7,487	0,000
Within Groups	0,837	28	0,030		
Total	2,179	34			

4. Kadar Flavonoid Tanaman Selada (*Lactuca Sativa, L*)

ANOVA					
Flavonoid					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13,355	6	2,226	61,630	0,000
Within Groups	1,011	28	0,036		
Total	14,366	34			

5. Kadar Magnesium Tanaman Selada (*Lactuca Sativa, L*)

ANOVA					
Magnesium					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14,349	6	2,392	5,350	0,001
Within Groups	12,517	28	0,447		
Total	26,866	34			

6. Kadar Kalsium Tanaman Selada (*Lactuca Sativa, L*)

ANOVA					
Kalsium					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4,327	6	0,721	28,158	0,000
Within Groups	0,717	28	0,026		
Total	5,044	34			

LAMPIRAN 3

Data Hasil Uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*)

1. Berat Segar Tanaman Selada (*Lactuca Sativa, L*)

Produktivitas				
Duncan ^a				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P0	5	7,98800		
P1	5	8,84200		
P2	5		13,47400	
P3	5		15,80200	
P4	5		16,18000	
P5	5			23,23400
P6	5			23,72800
Sig.		,632	,158	,781

2. Kadar Vitamin C Tanaman Selada (*Lactuca Sativa, L*)

Vitamin C					
Duncan ^a					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
P1	5	7,08600			
P2	5		7,32520		
P3	5		7,33540		
P4	5		7,38520	7,38520	
P5	5		7,45580	7,45580	7,45580
P7	5			7,50560	7,50560
P6	5				7,56620
Sig.		1,000	,089	,105	,136

3. Kadar Klorofil a Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

Klorofil a						
Duncan ^a						
Frekuensi	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
1	5	2,15703				
2	5	2,49481	2,49481			
3	5		3,06798			
4	5			4,31885		
5	5			4,76724	4,76724	
6	5				5,07696	
7	5					5,92989
Sig.		,264	,063	,141	,305	1,000

Kadar Klorofil b Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

Klorofil b				
Duncan ^a				
Frekuensi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
1	5	1,49678		
2	5	1,60016	1,60016	
3	5	1,66499	1,66499	
4	5		1,83381	1,83381
5	5			1,92889
6	5			2,00386
7	5			2,04320
Sig.		,157	,052	,089

4. Kadar Flavonoid Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

Flavonoid						
Duncan ^a						
Frekuensi	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
1	5	7,64100				
2	5	7,75420	7,75420			
3	5	7,81260	7,81260			
4	5		8,00840			
6	5			8,58520		
7	5				9,00440	
5	5					9,31920
Sig.		,188	,054	1,000	1,000	1,000

5. Kadar Magnesium Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

Magnesium				
Duncan ^a				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P1	5	10,60440		
P3	5	10,62260		
P2	5	10,75420	10,75420	
P4	5	11,00580	11,00580	
P5	5	11,40840	11,40840	
P7	5		11,59760	
P6	5			12,52120
Sig.		,099	,077	1,000

6. Kadar Kalsium Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*, L)

Kalsium					
Duncan ^a					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
1	5	7,66420			
3	5	7,79700	7,79700		
2	5	7,87320	7,87320		
4	5		7,97960		
5	5			8,22540	
6	5			8,43040	
7	5				8,72680
Sig.		,060	,098	,052	1,000

LAMPIRAN 4

Dokumentasi Riset

1. Paparan Medan Magnet terhadap Benih Selada



2. Penanaman Selada





3. Pengukuran Berat Segar Tanaman Selada



4. Pengukuran Kadar Vitamin C Tanaman Selada





5. Pengukuran Kadar Klorofil Tanaman Selada

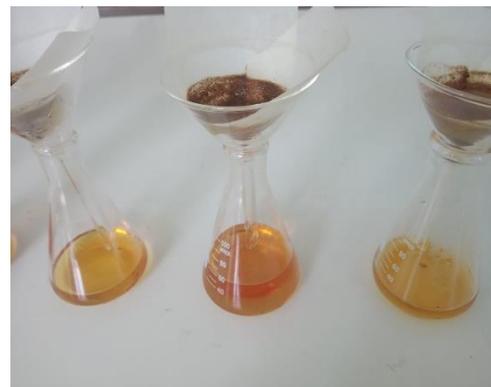


6. Pengukuran Kadar Flavonoid Tanaman selada





7. Pengukuran Kadar Magnesium dan Kalsium Tanaman Selada





JURNAL BIMBINGAN SKRIPSI/TESIS/DISERTASI

IDENTITAS MAHASISWA

NIM : 200604110040
Nama : NUR INDAH LAYLIYAH
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI
Jurusan : FISIKA
Dosen Pembimbing 1 : Dr. Drs MOKHAMMAD TIRONO, M.Si
Dosen Pembimbing 2 : UMAIYATUS SYARIFAH, MA
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi : PENGARUH PAPARAN MEDAN MAGNET TERHADAP PRODUKTIVITAS DAN KANDUNGAN VITAMIN C, KLOROFIL, MAGNESIUM, KALSIMUM DAN FLAVONOID PADA TANAMAN SELADA (*Lactuca Sativa* L)

IDENTITAS BIMBINGAN

No	Tanggal Bimbingan	Nama Pembimbing	Deskripsi Proses Bimbingan	Tahun Akademik	Status
1	20 September 2023	Dr. Drs MOKHAMMAD TIRONO, M.Si	Konsultasi Bab 1-3	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
2	22 September 2023	Dr. Drs MOKHAMMAD TIRONO, M.Si	Revisi Bab 1-3	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
3	25 September 2023	Dr. Drs MOKHAMMAD TIRONO, M.Si	Acc Seminar Proposal	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
4	06 November 2023	Dr. Drs MOKHAMMAD TIRONO, M.Si	Revisi Seminar Proposal	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
5	01 Desember 2023	Dr. Drs MOKHAMMAD TIRONO, M.Si	Konsultasi Bab 4-5	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
6	05 Desember 2023	Dr. Drs MOKHAMMAD TIRONO, M.Si	Revisi Bab 4-5	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
7	06 Desember 2023	Dr. Drs MOKHAMMAD TIRONO, M.Si	Acc Seminar Hasil	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
8	06 Desember 2023	UMAIYATUS SYARIFAH, MA	Konsultasi Integrasi Bab 1, 2, 4	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
9	12 Desember 2023	Dr. Drs MOKHAMMAD TIRONO, M.Si	Acc Sidang Skripsi	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
10	12 Desember 2023	UMAIYATUS SYARIFAH, MA	Revisi Integrasi	Genap 2023/2024	Sudah Dikoreksi
11	27 Desember 2023	UMAIYATUS SYARIFAH, MA	Revisi Sidang Skripsi	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
12	28 Desember 2023	Dr. Drs MOKHAMMAD TIRONO, M.Si	Revisi Sidang Skripsi	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi

Telah disetujui
Untuk mengajukan ujian Skripsi/Tesis/Desertasi

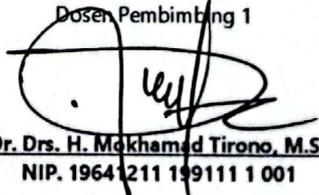
Dosen Pembimbing 2


Dr. Umaiatus Syarifah, MA
NIP. 19820925 200901 2 000



Malang, 27 Desember 2023

Dosen Pembimbing 1


Dr. Drs. H. Mokhammad Tirono, M.Si
NIP. 19641211 199111 1 001