



## Analisis Penggunaan Sinar Ultra Violet (UV) Pada Tanaman Hidroponik

Andini Septya Ningrum<sup>1</sup>, Najihah Meilani Putri<sup>1</sup>, Nur Azizatul Jannah<sup>1</sup>, Sudarti<sup>1</sup>,  
Firdha Kusuma Ayu Anggraeni<sup>1</sup>

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

### Abstract

Received: 8 September 2024  
Revised: 22 September 2024  
Accepted: 30 September 2024

*Hidroponik atau Hydroponics yaitu suatu cara membudidayakan tanaman tanpa adanya penggunaan tanah sebagai media tanaman. Hidroponik berasal dari kata Hydro (air) dan Ponics (pengerjaan) sehingga hidroponik bisa diartikan sebagai media bercocok tanaman dengan media air. Radiasi non-ionizing adalah radiasi elektromagnetik yang yang tidak memiliki cukup energi untuk mengionisasi atom atau molekul dalam materi yang mereka lewati tidak menyebabkan perubahan kimia secara langsung pada tingkat atomik atau molekuler. Salah satu jenis sinar yang digunakan pada radiasi non-ionizing adalah sinar ultraviolet (UV) yang juga dianggap sebagai bagian dari sinar matahari yang tidak terlihat atau tampak oleh mata. Metode penelitian ini didasarkan pada studi review literatur yang mengumpulkan berbagai informasi untuk menganalisis penggunaan sinar ultraviolet (UV) pada tanaman hidroponik. Berdasarkan hasil data yang didapat paparan radiasi ultraviolet (UV) dapat memiliki berbagai efek pada mikroorganisme dalam sistem hidroponik, termasuk bakteri, fungi, dan virus. Efek ini dapat bervariasi tergantung pada dosis radiasi, jenis mikroorganisme, dan kondisi lingkungan.*

**Keywords:** Sinar UV, Tanaman Hidroponik, Radiasi Non-ionizing

(\*) Corresponding Author:

[na3763130@gmail.com](mailto:na3763130@gmail.com)

**How to Cite:** Ningrum, A., Putri, N., Jannah, N., Sudarti, S., & Anggraeni, F. K. (2024). Analisis Penggunaan Sinar Ultra Violet (UV) Pada Tanaman Hidroponik. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(23), 1274-1279.

Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/11272>

## PENDAHULUAN

Teknologi agroindustrial merupakan suatu pilar utama untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Namun, pada kondisi ini peningkatan produktivitas harus diiringi dengan pendekatan yang lebih bijak dan juga berkelanjutan agar tidak merugikan kualitas lingkungan dan sumber daya alam yang ada. Dalam hal ini, pemanfaatan radiasi non ionizing dapat dijadikan sebagai sebuah solusi yang menarik dan relevan untuk dieksplorasi lebih lanjut. Sinar ultraviolet (UV) adalah bentuk radiasi gelombang elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang lebih pendek dan energi lebih besar dari cahaya tampak. Panjang gelombang UV berkisar antara 100 sampai 400 nm dan dapat dibedakan menjadi tiga jenis berdasarkan panjang gelombangnya: UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm), dan UVC (200-280 nm). (Munawaroh dan Sudarti, 2020).

Radiasi non-ionizing adalah radiasi elektromagnetik yang yang tidak memiliki cukup energi untuk mengionisasi atom atau molekul dalam materi yang mereka lewati. Oleh karena itu, radiasi ini tidak menyebabkan perubahan kimia secara langsung pada tingkat atomik atau molekuler (Ratnasari, 2021). Radiasi non ionizing meliputi beberapa bentuk seperti gelombang radio, sinar inframerah, sinar ultraviolet, dan cahaya terlihat (Iswandani. *et. al.*, 2023). Paparan yang terlalu berlebihan pada radiasi non ionizing dapat menyebabkan dampak negatif pada kesehatan manusia, walaupun sejatinya radiasi ini sudah dianggap aman dalam dosis yang wajar. Radiasi non-ionizing masih belum sepenuhnya dimanfaatkan dalam bidang agroindustrial

walaupun radiasi ini telah lama dikenal dan diaplikasikan dalam beberapa bidang meliputi bidang komunikasi, nirkabel, dan pada bidang kesehatan (Purnawati. *et. al.*, 2021). Meskipun pemanfaatan radiasi non-ionizing dalam bidang agroindustrial masih belum dimanfaatkan secara penuh namun penerapan radiasi non-ionizing ini sudah dapat kita lihat dalam pemanfaatan sinar ultraviolet pada tanaman hidroponik.

Matahari merupakan komponen penting dalam proses fotosintesis. Salah satu jenis sinar yang dipancarkan oleh matahari adalah sinar ultraviolet (UV) yang juga dianggap sebagai bagian dari sinar matahari yang tidak terlihat atau tampak oleh mata. Berdasarkan panjang gelombangnya, sinar UV dibagi menjadi tiga macam yaitu sinar UV-A, sinar UV-B, dan sinar UV-C. Sinar UV memiliki beberapa manfaat untuk kelangsungan hidup sehari-hari, salah satunya adalah pada tumbuhan. Keberadaan sinar ultraviolet dapat membantu dalam melakukan proses fotosintesis (pemasakan makanan pada tumbuhan) khususnya untuk tumbuhan yang mengandung zat hijau daun atau yang biasa dikenal sebagai klorofil. Namun, tanaman juga tidak boleh berlebihan terpapar sinar UV karena akan menyebabkan gangguan dalam pertumbuhan, oleh karena itu para petani hidroponik selalu menanam dalam *green house* atau dengan menggunakan atap plastik UV (Afivah. *et. al.*, 2023).

Hidroponik atau hidroponik merupakan suatu cara menanam tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam. Hidroponik terdiri dari kata “hydro” (air) dan “ponics” (kerja). Hidroponik adalah budidaya tanaman dengan menggunakan air sebagai medianya. Sejarah hidroponik dimulai tiga abad yang lalu, pada tahun 1669, dengan uji laboratorium tanaman hidroponik di Inggris. Dan pada tahun 1936, kemajuan yang sangat pesat dicapai oleh Drs.W.F. Gericke dari California (AS) berhasil menanam tomat berbuah lebat setinggi hingga 3 meter dalam wadah berisi air. Pada tahun 1950, Jepang memperkenalkan budidaya hidroponik secara besar-besaran untuk memasok sayuran kepada militer AS (Syarifudin *et al.*, 2022).

Tanaman hidroponik adalah tanaman yang ditanam tanpa menggunakan tanah, melainkan dengan menggunakan media lain seperti air, gel, sinar UV, atau serat tanaman. Metode ini memungkinkan tanaman tumbuh lebih baik dan lebih cepat serta menghasilkan tanaman yang lebih besar dalam ruangan yang lebih kecil dibandingkan dengan pertanian konvensional. Tanaman hidroponik juga dianggap lebih sehat dibandingkan dengan tanaman hasil pertanian konvensional karena beberapa alasan seperti nutrisi pada tanaman hidroponik selalu dikontrol dan disuplai langsung ke akar dalam bentuk larutan nutrisi, lingkungan tumbuh tumbuhan hidroponik (suhu, kelembaban, dan pencahayaan) dapat dikontrol dengan sangat baik, tidak terkena penyakit tanah (seperti jamur atau bakteri tanah) karena tidak tumbuh di tanah, serta penggunaan air yang efisien (Waluyo. *et. al.*, 2021).

Tanaman hidroponik dapat ditanam dalam skala besar untuk tujuan komersial atau dalam skala kecil untuk tujuan rekreasi di rumah. Tanaman ini tidak memerlukan lahan yang luas untuk ditanam, dan dapat ditanam baik di taman maupun di teras rumah. Hidroponik memungkinkan Anda menanam tanaman, sayuran, dan palawija tanpa menggunakan tanah dengan menggunakan botol air dan talang air yang tidak terpakai. Proses penanamannya juga sangat mudah karena Anda dapat menggunakan barang yang sudah tidak diperlukan lagi, seperti bak dan ember. Untuk mendorong pertumbuhan, udara dan nutrisi tambahan digunakan. Saat ini, masyarakat lebih banyak membutuhkan sayuran hidroponik. Sayuran hidroponik memiliki banyak keuntungan, seperti dapat ditanam pada musim apa pun, kualitasnya tinggi, kebersihannya terjamin,

penggunaan pupuk yang lebih hemat, pemeliharaan yang lebih praktis, tidak memerlukan pestisida, dan tenaga kerja yang lebih sedikit. (Fevria, 2021).

Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam pertumbuhan tanaman adalah cahaya yang cukup sebagai proses fotosintesis. Pencahayaan yang cocok untuk tanaman hidroponik dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu pencahayaan alami (sinar UV) dan pencahayaan buatan (lampu UV). Penggunaan pencahayaan buatan memang cukup membantu bagi petani hidroponik karena dengan menggunakan pencahayaan tersebut maka nutrisi dari tumbuhan akan terjaga selama 24 jam. Akan tetapi, pencahayaan yang baik tetaplah pencahayaan yang dihasilkan secara alami (sinar UV) walaupun jika digunakan secara berlebihan maka dapat merusak tanaman, namun hal tersebut dapat diatasi dengan menggunakan green house dengan menggunakan atap plastik UV. Selain itu, fotosintesis yang dihasilkan akan jauh lebih baik dibandingkan dengan pencahayaan dari lampu UV. Maka penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan penggunaan sinar UV dibandingkan dengan pencahayaan buatan (lampu UV) yaitu dengan menganalisis penggunaan sinar UV pada tanaman hidroponik.

## **METODE PENELITIAN**

Metode Penelitian ini didasarkan pada studi review literatur yang mengumpulkan berbagai informasi untuk menganalisis penggunaan sinar ultraviolet (UV) pada tanaman hidroponik. Penelitian ini dapat diartikan sebagai serangkaian teknik untuk mengumpulkan data yang lebih relevan dengan topik yang dibuat serta mengolah data dari peneliti sebelumnya. Penelitian yang menggunakan metode ini bersumber dari tinjauan pustaka dari referensi sebelumnya. Hal ini terdiri dari beberapa proses antara lain pemilihan literatur yang lebih relevan, pencarian

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penggunaan radiasi UV dalam pertanian hidroponik memengaruhi pertumbuhan dan kualitas tanaman, terutama dalam hal produksi biomassa dan kandungan nutrisi. Radiasi UV merupakan bagian dari spektrum cahaya matahari dan dapat dibagi menjadi tiga kategori berdasarkan panjang gelombangnya: UV-A (320-400 nm), UV-B (280-320 nm), dan UV-C (100-280 nm). Setiap kategori memiliki efek yang berbeda pada tanaman. Radiasi UV dapat meningkatkan fotosintesis dengan merangsang produksi fitokrom, pigmen yang mengatur proses pertumbuhan tanaman. Fitokrom memiliki dua bentuk, yaitu Pr (merah) dan Pfr (jauh merah), dan perubahan antara keduanya dipengaruhi oleh cahaya. Radiasi UV, terutama UV-B, dapat mengubah rasio Pr/Pfr sehingga memicu respons morfologis pada tanaman, seperti peningkatan pembentukan daun dan batang, serta peningkatan akar (Zakiyah *et.al*, 2023).

Selain itu, penggunaan radiasi UV juga dapat mempengaruhi kualitas tanaman hidroponik. Salah satu dampak yang paling signifikan adalah peningkatan kandungan fitokimia dalam tanaman, seperti polifenol dan flavonoid. Penggunaan radiasi UV juga dapat memiliki beberapa efek negatif jika tidak dikelola dengan benar. Paparan UV yang berlebihan dapat menyebabkan stres oksidatif pada tanaman, yang dapat menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kerusakan jaringan. Selain itu, tanaman yang terlalu terpapar UV-B dapat mengalami penurunan dalam jumlah klorofil, yang dapat mengganggu proses fotosintesis (Zakiyah *et.al*, 2023).

Dalam konteks hidroponik, penggunaan radiasi UV juga perlu diperhatikan dalam hal sanitasi dan pengendalian penyakit. UV-C, yang memiliki panjang gelombang paling pendek, memiliki kemampuan untuk membunuh mikroorganisme

patogen seperti bakteri, virus, dan fungi. Oleh karena itu, penggunaan UV dalam sistem hidroponik dapat membantu mengurangi risiko infeksi dan meningkatkan kebersihan sistem secara keseluruhan (Heri *et.al*, 2024).

Penggunaan radiasi UV dalam pertanian hidroponik dapat memiliki dampak yang signifikan pada pertumbuhan dan kualitas tanaman. Dengan memanfaatkan efek positifnya pada fotosintesis dan akumulasi senyawa fitokimia, penggunaan UV dapat meningkatkan produksi biomassa dan kandungan nutrisi tanaman hidroponik. Namun, penting untuk memperhatikan dosis paparan UV yang tepat dan mengelola potensi risiko negatifnya untuk memaksimalkan manfaatnya dalam konteks pertanian modern (Ansar *et.al*, 2019).

Paparan radiasi ultraviolet (UV) dapat memiliki berbagai efek pada mikroorganisme dalam sistem hidroponik, termasuk bakteri, fungi, dan virus. (Pratiwi *et.al.*, 2019). Sinar ultraviolet (UV) terbukti mampu membunuh bakteri, fungi dan virus. Saat ini banyak digunakan sebagai alat sterilisasi non-termal untuk menonaktifkan mikroorganisme (suryaningsih *et.al*, 2022). Dengan mengurangi populasi mikroorganisme patogen, penggunaan UV dapat membantu menjaga kesehatan tanaman dan mencegah penyebaran penyakit dalam sistem. Namun demikian, penting untuk diingat bahwa ekosistem hidroponik adalah sistem yang kompleks, di mana setiap organisme memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekologis. Oleh karena itu, penggunaan UV perlu dikelola dengan hati-hati untuk mengurangi risiko dampak negatif pada organisme non-target dan menjaga kestabilan ekosistem hidroponik secara keseluruhan (Pratiwi *et.al.*, 2019).

Penggunaan radiasi ultraviolet (UV) dalam pertanian hidroponik telah menjadi salah satu strategi yang dipertimbangkan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit tanaman. Namun, sementara UV dapat memberikan manfaat dalam mengendalikan pathogen yakni meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan risiko terhadap organisme non-target (Widiyanto, 2019). Dengan manajemen yang tepat, penggunaan UV dalam pertanian hidroponik dapat menjadi alat yang berguna untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit tanaman tanpa merusak keseimbangan ekosistem secara keseluruhan.

Interaksi antara radiasi UV dan radiasi non-ionisasi lainnya, seperti radiasi elektromagnetik dari sumber-sumber eksternal (misalnya, cahaya matahari atau lampu grow), mempengaruhi tanaman hidroponik dan ekosistemnya secara keseluruhan, termasuk aspek pertumbuhan, reproduksi, dan respons metabolik. Interaksi antara radiasi UV dan radiasi non-ionisasi lainnya, seperti radiasi elektromagnetik dari sumber-sumber eksternal seperti cahaya matahari atau lampu grow, memiliki dampak yang signifikan pada tanaman hidroponik dan ekosistemnya secara keseluruhan. Ini mempengaruhi berbagai aspek pertumbuhan, reproduksi, dan respons metabolik tanaman dalam sistem hidroponik (Rahman *et.al.*, 2020).

Pentingnya memahami interaksi antara radiasi UV dan radiasi non-ionisasi lainnya dalam pertanian hidroponik menekankan perlunya manajemen yang hati-hati terhadap lingkungan tumbuh. Hal ini termasuk pemilihan spektrum cahaya yang tepat untuk lampu grow, pengaturan dosis paparan UV, dan mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan lainnya yang dapat mempengaruhi respons tanaman terhadap radiasi. Dengan pendekatan yang tepat, interaksi ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman dalam sistem hidroponik, sambil menjaga keseimbangan ekologis dan kelestarian lingkungan (Rahman *et.al*, 2020).

## KESIMPULAN

Paparan radiasi ultraviolet (UV) dapat memiliki berbagai efek pada mikroorganisme dalam sistem hidroponik, termasuk bakteri, fungi, dan virus. Efek ini dapat bervariasi tergantung pada dosis radiasi, jenis mikroorganisme, dan kondisi lingkungan. Penggunaan radiasi ultraviolet (UV) dalam pertanian hidroponik telah menjadi salah satu strategi yang dipertimbangkan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit tanaman. Dengan manajemen yang tepat, penggunaan UV dalam pertanian hidroponik dapat menjadi alat yang berguna untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit tanaman tanpa merusak keseimbangan ekosistem secara keseluruhan. Pentingnya memahami interaksi antara radiasi UV dan radiasi non-ionisasi lainnya dalam pertanian hidroponik menekankan perlunya manajemen yang hati-hati terhadap lingkungan tumbuh. Hal ini termasuk pemilihan spektrum cahaya yang tepat untuk lampu grow, pengaturan dosis paparan UV, dan mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan lainnya yang dapat mempengaruhi respons tanaman terhadap radiasi. Dengan pendekatan yang tepat, interaksi ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman dalam sistem hidroponik, sambil menjaga keseimbangan ekologis dan kelestarian lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afivah, L. L., Sudarti, Yushardi. 2023. Analisis Pemanfaatan Bahan-Bahan Disekitar Lingkungan Guna Perlindungan Kulit Dari Paparan Sinar UV Di Indonesia. *Jurnal Mekanova*. 7(1): 56-57.
- Ansar, A., Putra, G. M. D., & Ependi, O. S. (2019). Analisis variasi jenis dan panjang sumbu terhadap pertumbuhan tanaman pada sistem hidroponik. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 7(2): 166-173.
- Fevria, R., dkk. 2021. Comparison of Nutritional Content of Spinach (*Amaranthus gangeticus* L.) Cultivated Hydroponically and Non-Hidroponically. *Eksakta*. 22(1).
- Heri, A., Insani, C. N., Irianti, A., & Rasyid, N. (2024). Penerapan Teknologi IoT Pada Tanaman Hidroponik Untuk Monitoring Pertumbuhan Tanaman di Desa Puccadi. *Journal Of Computer Science Contributions (JUCOSCO)*. 4(1): 37-46.
- Iswardani et.al, 2023, Analisis Studi Literatur Pemanfaatan Gelombang Elektromagnetik (ELF) Bagi Industri Pertanian. *Jurnal Sains Riset, JSR*. 13(1): 8 <https://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR>.
- Pratiwi, P. Y., Mardiyarningsih, A., & Widarti, E. (2019). Perbedaan kualitas tanaman mint (*Mentha spicata* L) hidroponik dan konvensional berdasarkan morfologi tanaman, profil kromatogram, dan kadar minyak atsiri. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 1(2): 148-156.
- Purnawati.M, Sudarti, dan Kusuma.F. 2021. Pengaruh Paparan Medan Magnet Extremely Low Frequency (Elf) Terhadap Perubahan Ph Pada Proses Fermentasi Biji Kopi Lanang (Peaberry) Kering. *Jurnal Kumparan Fisika*. 4(2): 129-136.
- Rahman, F., Rokhmat, M., & Fathonah, I. W. (2020). Analisis Perbandingan Suhu Sistem Terkontrol dan Sistem Konvensional Pada Pertumbuhan Tanaman Kangkung Hidroponik Sistem Rakit Apung. *Proceedings of Engineering*. 7(2).

- Ratnasari, I., Sudari, dan Yushardi. 2021. Pengaruh Paparan Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) Terhadap Derajat Keasaman (Ph) Susu Sapi Segar. *Jurnal Pijar MIPA*. 16(2): 276-281.
- Sudarti, W. Munawaroh, 2020, Potensi Paparan Gelombang Elektromagnetik (ELF) Dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Jurnal Ilmiah*. 15(1) : 5 <http://journals.usm.ac.id/index.php/jtphp>.
- Suryaningsih, W., Supriono, S., Hariono, B., & Budiati, T. (2022). Pengaruh Pasteurisasi Non-Thermal Metode UV dan Ozon Terhadap Sifat Mikrobiologi dan Organoleptik Susu Segar. *Jurnal Ilmiah Inovasi*. 22(2): 139-147.
- Syarifudin, A. A., Hutahean, A. D., Widiawira, B. Y., Rahmania, M. M., Panjaitan, M. A., Priyankha, M. A., Taufikurrahman. (2022). Pelatihan Budidaya Kangkung dengan Menggunakan Sistem Hidroponik di Desa Banjarsari. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2(1): 65-69.
- Waluyo. M. R., Nurfajriyah, Fajar. R. I. M., Qisti. A. H. H. R. 2021. Pemanfaatan Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Terbatas Bagi Karang Taruna Desa Limo. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 4(1): 61-62.
- Widiyanto, A. (2019). Analisis Kelayakan Finansial Usahatani Selada (*Lactuca Sativa* L.) dengan Sistem Hidroponik Nft (Nutrient Film Technique). *Chlorophyl*. 12(1): 1-9.
- Zakiah, E., Prihandono, T., & Yushardi, Y. (2023). Pengaruh Daya Lampu Ultraviolet Light Emitting Diode (Led) Growth Terhadap Pertumbuhan Fisika Tanaman Selada Sistem Hidroponik. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 12(2): 68-75.