



Pengaruh Jarak *radiofrequency* terhadap pertumbuhan dan kadar air kacang hijau (*Vigna Radiata*)

Anis Sulalah*

Pendidikan Fisika, Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama, Pasuruan, Indonesia

Abstrak

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi jarak paparan radiasi terhadap pertumbuhan dan kadar air pada kacang hijau. Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa pertumbuhan tanaman kacang hijau dan kadar air pada tanaman kacang hijau. Metode eksperimen adalah metode yang digunakan pada penelitian ini . pertumbuhan tanaman kacang hijau dan kadar airnya diamati secara langsung. Perlakuan pada penelitian ini dibagi menjadi empat bagian, yakni kontrol (tanpa paparan radiasi), paparan jarak 5 cm, jarak 10 cm, dan jarak 15 cm. Hasil penelitian menunjukkan Semakin dekat jarak paparan dengan objek tanaman kacang hijau, maka pertumbuhannya semakin kecil, begitupun sebaliknya. Jarak paparan radiasi juga mempengaruhi jumlah kadar air pada tanaman kacang hijau. Semakin dekaat jarak paparan maka kadar airnya paling sedikit, begitupun sebaliknya.

Masuk:
02 Desember 2022
Diterima:
20 Januari 2023
Diterbitkan:
10 Februari 2023

Kata kunci:
Kacang hijau,, Jarak radiasi, Radiasi HP.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang berbasis digital memberikan banyak kemudahan bagi penggunaannya, di sisi lain efek buruk yang dihasilkan bagi lingkungan tidak bisa dihindari. Perkembangan teknologi digital saat ini bisa dilihat dari semakin pesatnya pertumbuhan HP (Handphone) dengan model dan teknologi yang canggih.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk membuktikan bahwa radiasi dari paparan gelombang elektromagnetik mempengaruhi organisme hidup, salah satu penelitian dilakukan oleh (Tuschl, 2006) membuktikan bahwa paparan gelombang elektromagnetik mengganggu sistem energi pada organisme hidup. Studi epideomologi menyatakan radiasi elektromagnetik pada HP memberikan efek buruk terhadap kesehatan seperti naiknya termparatur/suhu tubuh sampai memicu terbentuknya sel kanker (Choo, dkk 2010

dan Takao, 2014). Paparan radiasi pada hp disebabkan dalam proses transfer data, digunakan pemanfaatan gelombang radio.

Melimpahnya gunung berapi di indonesia menyebabkan banyak tanaman yang mampu untuk tumbuh dan berkembang dengan baik, salah satunya kacang hijau. Tanaman kaacang hijau memiliki manfaat yang sangat banyak yakni sebagai sumber protein . pertumbuhan kacang hijau cukup cepat (Made, 2018).

Kacang hijau merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan yang banyak dimakan rakyat Indonesia. Secara agronomis dan ekonomis, tanaman kacang hijau memiliki kelebihan dibanding tanaman kacang-kacangan lainnya (Mustakim, 2015). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kacang hijau adalah faktor internal dan faktor eksternal. Salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi adalah pencahayaan dan suhu (Firmansyah, 2007). Menurut

*Korespondensi: Anis Sulalah ✉ anis@itsnupasuruan.ac.id 📍 Jl. Raya Warung Dowo Utara, Pasuruan, Jawa Timur

(aburizal, 2017) pengaruh radiasi gelombang elektromagnetik frekuensi 2,4 GHz memperlambat pertumbuhan kacang hijau. Ketersediaan air merupakan salah satu cekaman abiotik yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Tanaman tidak akan dapat hidup tanpa air, karena air merupakan faktor utama yang berperan dalam proses fisiologi tanaman. Air merupakan bagian dari protoplasma dan menyusun 85-90% dari berat keseluruhan jaringan tanaman. Air juga merupakan reagen yang penting dalam fotosintesis dan dalam reaksi-reaksi hidrolisis. Di samping itu air juga merupakan pelarut garam-garam, gas-gas dan zat-zat lain yang diangkut antar sel dalam jaringan untuk memelihara pertumbuhan sel dan mempertahankan stabilitas bentuk daun. Air juga berperan dalam proses membuka dan menutupnya stomata (Song, Nio, Banyo, Yunia. 2011).

Radiasi gelombang elektromagnetik dapat berfungsi sebagai sumber cahaya. Salah satu gelombang elektromagnetik adalah gelombang radio yang banyak dimanfaatkan dalam perkembangan gadget HP. Kadar air semakin tinggi maka akan mempercepat mikroorganisme berkembang biak sehingga proses pembusukan akan berlangsung lebih cepat. Sebaliknya, jika kadar air semakin rendah maka akan memperlambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga dapat memperpanjang umur bahan pangan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4320-1996.

Oleh karena perkembangan teknologi HP yang sangat meningkat, penulis membuat penelitian ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh radiasi gelombang elektromagnetik pada HP dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kadar air dari tumbuhan kacang hijau dengan variasi jarak yang telah ditentukan sehingga dapat menambah pemahaman terhadap pengaruh radiasi gelombang elektromagnetik HP pada makhluk hidup khususnya pada tumbuhan..

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen. Dilaksanakan pada tanggal 3 November sampai 9 November 2022. Alat dan bahan yang digunakan adalah Gelas Aqua, Penggaris, Kamera, HP (Sebagai sumber paparan radiasi gelombang elektromagnetik) dengan jaringan 4G, Gawai, Stopwatch, Timbangan, Suntikan air serta kacang Hijau dalam kondisi segar (nanti akan dilihat proses pertumbuhannya setelah diberi perlakuan variasi jarak paparan radiasi dari HP, air dan kapas. Sumber radiasi adalah HP yang diaktifkan jaringan 4G dan Bluetooth, dengan Tipe HP masuk dalam klasifikasi GSM dengan range frekuensi antara 900-1800 MHz.

Metode penelitian dimulai dengan observasi yakni membagi kacang hijau menjadi 4 kelompok yang diberi perlakuan yang berbeda. Gelas pertama sebagai kontrol (tanpa di radiasi), gelas kedua sebagai perlakuan 1 (jarak 5 cm), gelas kedua sebagai perlakuan 2 (jarak 10 cm), gelas ketiga sebagai perlakuan 1 (jarak 15 cm) dengan range pemberian waktu radiasi yang sama pada masing-masing perlakuan yakni 1 jam, seperti ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Tabel Kelompok Perlakuan pemberian radiasi

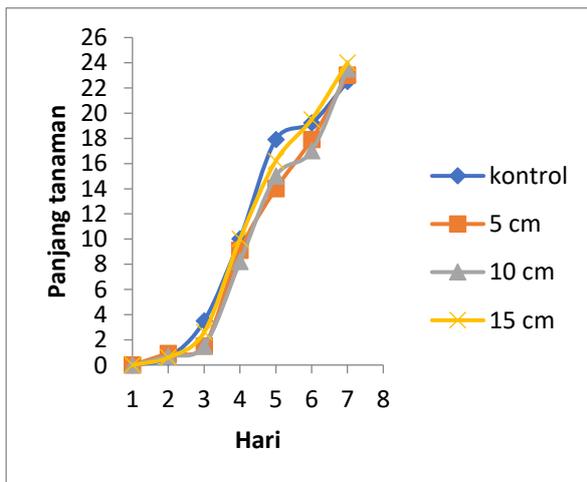
Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 3	Perlakuan 4
Kontrol	Jarak 5 cm	Jarak 10 cm	Jarak 15 cm

Paparan radiasi diberikan setiap pagi (07:00 WIB) dan sore hari (15:30 WIB WIB) dan pengambilan data dilakukan setiap sore hari setelah memberikan perlakuan terakhir pada hari tersebut, kemudian dilihat pertumbuhan dari kacang hijau selama 7 hari, data yang diperoleh adalah pertambahan panjang dari tanaman kacang hijau selama 7 hari penelitian, dan kadar air diukur setelah 7 hari penelitian dilakukan. Pertambahan panjang dari tanaman kacang hijau diukur setiap hari pada sore hari setelah pemberian perlakuan dengan

menggunakan penggaris. Pertambahan panjang tersebut kemudian dicatat untuk nanti dianalisis perilaku kacang hijau setelah 7 hari masa percobaan. Pengukuran kadar air dilakukan di hari terakhir pemberian perlakuan pada kacang hijau, dengan cara ditimbang massa airnya, kemudian dibandingkan masing-masing massa air setiap perlakuan dan dianalisis pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh berupa panjang tanaman sepanjang 7 hari pengamatan. Pertumbuhan kacang hijau sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ketersediaan air dan faktor cahaya. Menurut (made, 2018) pertumbuhan kacang hijau yang diradiasi dengan paparan HP cenderung mengalami etiolasi. Data hasil percobaan akan ditampilkan dalam kurva berikut ini



Gambar 1. Data hasil percobaan

Berdasarkan data yang diperoleh, perilaku pertumbuhan tanaman kacang hijau dapat di analisis, ketika variasi jarak diberlakukan, pertumbuhan panjang tanaman yg diperoleh berbeda-beda. Pada semua variabel yang ditetapkan, pertumbuhan kacang hijau mengalami penambahan setiap harinya, baik pada perilaku kontrol, jarak 5 cm, jarak 10 cm dan jarak 15 cm. Pada jarak 5cm pertumbuhan tanaman kacang hijau lebih

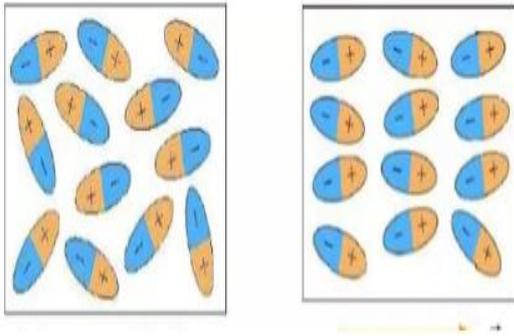
sedikit dibandingkan dengan jarak 10 cm dan jarak 15 cm. Pada jarak 15 cm pertumbuhan kacang hijau diperoleh paling besar.

Hal ini sesuai dengan teori pengaruh jarak terhadap kerusakan sel pada tumbuhan. Secara teoritis intensitas radiasi yang diterima akan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara benda yang menerima radiasi dengan sumber radiasi, semakin besar jarak dengan sumber, maka intensitas radiasi akan semakin berkurang, semakin dekat dengan sumber radiasi maka intensitas yang diterima akan semakin besar.

Pada jarak 5 cm yang merupakan jarak paling dekat pada percobaan ini, menunjukkan pertumbuhan tanaman yang lebih kecil dibanding kedua jarak yang lebih jauh yakni 10cm dan 15 cm. Pada jarak paling jauh yakni 15 cm perilaku kacang hijau mengalami perlambatan yang tidak signifikan dibandingkan jarak yang lebih dekat dengan sumber radiasi. Hal ini sesuai dengan prinsip jarak radiasi terhadap perilaku organisme hidup. Perilaku kacang hijau terhadap paparan gelombang elektromagnetik radiasi HP dapat dibaca berdasar grafik pertumbuhan dari tanaman kacang hijau berdasarkan Gambar 1. pada setiap pertambahan jarak yang diaplikasikan, pertumbuhan tanaman semakin tidak terhambat, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengaruh jarak paparan radiasi sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman kacang hijau.

Gelombang radio pada HP bekerja dengan melewati radiasi gelombang mikro pada molekul air, protein, mineral dan garam. RF bekerja dengan melewati radiasi gelombang mikro pada molekul air, protein, mineral dan garam sebagai penyusun sel darah. Molekul molekul tersebut akan menyerap energi elektromagnetik yang diinduksi (Varghese, 2017). Proses penyerapan energi ini disebut sebagai pemanasan dielektrik (*dielectric heating*), artinya molekul tersebut memiliki muatan negatif pada satu sisi dan muatan positif pada sisi yang lain seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Medan

elektrik yang berubah-ubah akibat induksi gelombang RF pada masing-masing sisi akan berputar untuk menyejajarkan diri satu sama lain. Pergerakan molekul ini akan menciptakan energi panas akibat gesekan antar molekul (Surya, 2010).



Gambar 2. Keadaan sebelum dan sesudah adanya medan listrik (Surya, 2010).

Radiasi radiofrequency ketika berinteraksi dengan sel memiliki sifat tidak tersebar atau terserap sewaktu penetrasi ke dalam jaringan kulit tubuh, tidak terpengaruh oleh jenis kulit, serta radiasi radiofrequency dapat menembus ke dalam lapisan kulit dalam. Radiasi radiofrequency dapat mentransfer energi yang dimilikinya ke dalam molekul sehingga molekul di dalam sel memiliki energi untuk melakukan mobilitas didalamnya.

Pada eksperimen ini juga diuji kadar air dari kacang hijau pada setiap perlakuan. Kadar air diukur setelah 7 hari perlakuan diberikan. Data yang diperoleh seperti tabel dibawah ini.

Tabel 2. Kadar Air tanaman Kacang Hijau

kontrol	5 cm	10 cm	15 cm
2 gr	0,5 gr	0,7 gr	1 gr

Kadar air kecambah saat perlakuan tanpa paparan radiasi memiliki kadar air paling tinggi. Pada saat pemberian paparan radiasi Hp untuk setiap jarak, diperoleh kadar air paling tinggi pada jarak 15 cm. Penelitian terhadap organisme telur telah dilakukan oleh (Safitri, 2018) yang menghasilkan kesimpulan bahwa telur

yang dipapari radiasi dalam jarak yang dekat akan mengalami penurunan kadar air, lemak dan protein. Kadar air dalam suatu bahan pangan memegang peranan penting karena dapat mempengaruhi aktivitas metabolisme dalam bahan pangan itu sendiri (Anggraeni et al., 2015). Air terbagi menjadi dua jenis yaitu air terikat dan air bebas. Air terikat adalah air yang terdapat dalam bahan pangan. Air bebas adalah air yang secara fisik terikat dalam jaringan matriks bahan seperti membran, kapiler, serat, dan lain-lain (Maryani, 2012).

Tanaman dalam kondisi kekurangan air terus menerus akan mengalami stress air. Pengaruh ketersediaan air terhadap pertumbuhan tanaman tergantung pada tingkat ketersediaan air yang dialami dan jenis atau kultivar yang ditanam. Pengaruh awal dari tanaman yang mendapat kekurangan air adalah terjadinya hambatan terhadap pembukaan stomata daun yang kemudian berpengaruh besar terhadap proses fisiologis dan metabolisme dalam tanaman (Chairida, 2017).

Berdasarkan penelitian yang lain yang dilakukan oleh Fajariah (2014), semakin kecil jarak antara router Wi-fi dan telur ayam maka semakin besar pula penurunan kadar air telur ayam. Kadar air dalam suatu bahan pangan memegang peranan penting karena dapat mempengaruhi aktivitas metabolisme dalam bahan pangan itu sendiri (Efendi et al., 2013), oleh karenanya penurunan kadar air berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau, sesuai dengan pertumbuhan tanaman pada tabel 1. Dari analisis yang telah dilakukan, Jarak paparan radiasi gelombang mikro yang dalam hal ini melalui radiasi HP sangat berpengaruh terhadap kadar air tanaman kacang hijau. Semakin jauh jarak paparan radiasi, kadar air pada tanaman kacang hijau semakin meningkat.

SIMPULAN

Pertumbuhan tanaman kacang hijau sangat dipengaruhi oleh jarak paparan radiasi. Semakin dekat jarak

paparan radiasi HP terhadap objek tanaman hijau, maka pertumbuhannya akan semakin melambat. Karena intensitas radiasi yang diterima tanaman kacang hijau lebih banyak.

Paparan radiasi HP berpengaruh terhadap jumlah kadar air pada tanaman kacang hijau. Ketika jarak HP didekatkan dengan jarak terkecil yaitu 5 cm, maka kadar airnya paling sedikit. Kadar air pada tanaman kacang hijau meningkat saat paparan radiasi diletakkan dengan jarak yang lebih jauh yaitu 10 cm dan 15 cm. Pertumbuhan tanaman kacang hijau dipengaruhi oleh ketersediaan air yang cukup, sehingga saat kadar air kurang maka pertumbuhan tanaman kacang hijau akan melambat dibandingkan dengan tanaman kacang hijau yang cukup kadar airnya.

Berdasarkan data eksperimen yang telah dilakukan, radiasi HP tidak disarankan untuk berada dalam jarak yang terlalu dekat dengan makhluk hidup khususnya kacang hijau, karena memiliki pengaruh untuk memperlambat proses pertumbuhan tanaman kacang hijau.

REFERENSI

- AburizalBakhri, Achmad (2017) Pengaruh Radiasi Gelombang Wi-Fi 2,4 GHz terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau. *Sarjana thesis, Universitas Brawijaya.*
- Anggraini, Novita., Faridah, Eny., Dan Indrioko, Sapto. 2015. Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Perilaku Fisiologi Dan Pertumbuhan Bibit Black Locust (*Robinia Pseudoacacia*). *Jurnal Ilmu Kehutanan. Vol. 9 No. 1 Hal : 41-46.*
- Chairida, Felania. 2017. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*
- Choo, J. Hutchinson, A., & Bucknall, T. 2010. *Nurses' role in medication safety. Journal of Nursing Management. Vol.18/No.5. Diunduh melalui <http://web.ebscohost.com/ehost/detail?vid=8&h> pada 5 September 2022.*
- Firmansayah, R., Mawardi A.H., Riandi, M.U., Nugraha, D., dan Nurdiansyah A. 2007. *Mudah dan Aktif Belajar Biologi untuk Kelas XII Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam. Setia Purna Inves. Bandung.*
- Made Gita. (2018). *Jurusan Biologi FMIPA UNY.*
- Maryani, Anis Tatik. 2012. *Pengaruh Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pembibitan Utama. Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Jambi Mendolo Darat, Jambi. Vol 1 No.2. Hal 65.*
- Young H.D., Freedman, R.A., Sandin T. R., dan Ford A. L. 2003. *Fisika Universitas. Erlangga. Jakarta*
- Jelita. 2013. *Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Tanaman Kacang Hijau (Vigna Radiata L.) Pada Kondisi Kekeringan. Diakses Pada 9 November 2022.*
- Safitri, Wina (2018) *Pengaruh Level Daya Radiasi Terhadap Kandungan Lemak, Protein, Dan Air Telur Berdasarkan Berat Dan Volume. Sarjana thesis, Universitas Brawijaya.*
- Song, Nio Dan Banyo, Yunia. 2011. *Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman. Jurnal Ilmiah Sains Vol. 11 No. 2. Hal 169-170.*
- Surya, Yohanes. 2010. *Listrik dan Magnet. Tangerang : PT Kandel Varghese, A. 2017. "Effect of Handphone Radiation. Third Edition., edited by Frank S. Barnes and Ben Greenebaum, CRC Press Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300.*