

PENGARUH PENYINARAN GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK TERHADAP PERTUMBUHAN KACANG HIJAU (*VIGNA RADIATA*)

MADE GITA SOMIANINGSIH

Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang
Email : Somianingsih@gmail.com

Abstrak. Penelitian telah dilakukan dengan judul, pengaruh penyinaran gelombang elektromagnetik terhadap pertumbuhan kacang hijau. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data berupa ketinggian batang dari kacang hijau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan pengamatan langsung pertumbuhan batang kacang hijau. Penyinaran terhadap pertumbuhan batang kacang hijau dibagi menjadi tiga jenis yaitu dengan menggunakan sinar matahari, sinar senter handphone, dan tanpa cahaya. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan batang kacang hijau yang disinari senter handphone lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan batang kacang hijau yang disinari sinar matahari, akan tetapi batang kacang hijau yang disinari sinar senter handphone lebih pucat dan mudah goyah dibandingkan dengan batang kacang hijau yang disinari matahari yang terlihat lebih segar dan kokoh. Adapun kacang hijau yang tidak diberikan penyinaran, hanya tumbuh sedikit tunas dan setelah diamati tidak mengalami pertumbuhan.

Kata kunci: kacang hijau, gelombang elektromagnetik, sinar matahari, dan senter handphone

Abstract. Research has been done with the title the effect of irradiation electromagnetic wave on the growth of green beans. This research has been done by taking data in the form of the height of green beans stems. The method used in this study is direct observation of the growth of green beans stems. The irradiation of the growth of green beans stems is divided into three types, with sunlight, mobile flashlight, and without irradiation. The results of the study showed that the growth of green beans stems irradiated by mobile flashlights was higher than the growth of green beans stems irradiated by sunlight. However, the green beans stems irradiated by the mobile flashlight are paler and easily shaky compared with the green beans that are irradiated by sunlight which looks fresher and sturdier. On the other hand, green beans that are not given irradiated, only grow a little buds and do not grow.

Keywords: *Vigna radiata*, electromagnetic wave, sunlight, and mobile phone flashlight

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah gunung berapi yang lebih banyak dibandingkan Negara lainnya, akibat letusan gunung berapi tersebut Indonesia diberikan anugrah lahan yang subur. Sehingga, berbagai tanaman mampu tumbuh dan berkembang di Indonesia. Salah satu tanaman yang dapat berkembang di Indonesia adalah kacang hijau, walaupun kacang hijau bukan tanaman asli Indonesia tetapi penggunaan tumbuhan ini oleh masyarakat Indonesia sangat pesat. Hal ini dikarenakan manfaat kacang hijau yang sangat banyak.

Kacang hijau dengan nama ilmiah *Vigna radiata*, merupakan tanaman jenis biji-bijian yang sangat mudah kita temukan di Indonesia. Kacang hijau merupakan sumber makanan yang berprotein nabati tinggi, memiliki sumber mineral yang penting seperti kalsium dan fosfor, dan memiliki kandungan asam lemak tak jenuh. Setiap bagian dari kacang hijau memiliki nilai ekonomis seperti bijinya dan kecambah kacang hijau yang biasanya dikenal dengan nama tauge.

Pada dasarnya perumbuhan suatu tanaman dipengaruhi dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal biasanya dipengaruhi oleh hormon tumbuhan sedangkan

faktor eksternal dipengaruhi oleh nutrisi, air, cahaya, suhu, kelembapan dan gravitasi (*Rikky Firmansyah, dkk*). Salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan suatu tumbuhan adalah cahaya, dan biasanya cahaya yang digunakan adalah sinar matahari.

Sinar matahari merupakan sumber energi yang berguna bagi seluruh makhluk hidup, contohnya tumbuhan hijau menggunakan sinar matahari untuk melakukan fotosintesis. Sehingga dengan adanya fotosintesis tersebut, tumbuhan dapat menghasilkan makan dan menjadi produsen pada suatu ekosistem. Sinar matahari merupakan salah satu contoh gelombang elektromagnetik yang dalam perambatannya tidak memerlukan media. Sehingga perpindahan panas pada sinar matahari dilakukan dengan cara radiasi. Selain sinar matahari, masih ada lagi jenis gelombang elektromagnetik lainnya seperti sinar gamma, sinar x, ultraviolet, sinar tampak, inframerah, radar, gelombang TV maupun gelombang radio. Sama seperti sinar matahari yang berguna bagi seluruh makhluk hidup, jenis gelombang elektromagnetik lainnya juga berguna bagi kehidupan makhluk hidup. Penggunaan gelombang elektromagnetik sudah banyak dilakukan diberbagai bidang seperti dalam dunia medis maupun bioteknologi.

Oleh karena pemanfaatan gelombang elektromagnetik yang banyak, maka penulis mencoba membuat suatu penelitian yang berkaitan dengan gelombang elektromagnetik terhadap partumbuhan kacang hijau. Adapun penelitian yang akan dilakukan adalah melihat pengaruh pemberian sinar terhadap pertumbuhan kacang hijau dengan diberikan sinar senter handphone, sinar matahari, dan tanpa penyinaran. Sehingga setelah dilakukannya penelitian ini, penulis mengharapkan akan mendapatkan data primer berupa petumbuhan tinggi batang kacang hijau.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 9 – 16 Maret 2018 di perumahan reni jaya. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah senter handphone, alat tulis dan tempat aqua gelas bekas, sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah kapas, kacang hijau dan air. Data yang didapatkan adalah berupa data primer. Data primer didapatkan dengan melakukan pengukuran langsung terhadap tinggi batang kacang hijau yang diberikan sumber penyinaran yang berbeda-beda yaitu dengan sinar matahari, senter handphone, dan tanpa sinar (dalam ruang tertutup).

Metode penanaman untuk ketiga sampel yaitu biji kacang hijau ditanam didalam wadah aqua gelas bekas yang didalam nya berisi kapas basah. Setiap sampel diberikan perlakuan yang berbeda-beda, untuk sampel A ditempatkan di luar ruangan sehingga mendapatkan sinar matahari dan hujan yang cukup, sampel B ditempatkan di ruang gelap yang kemudian disinari dengan senter handphone dan air yang cukup, dan untuk sampel C diletakkan di tempat gelap tanpa penyinaran penyiraman air. Pengambilan data dilakukan sehari sekali untuk mengetahui perkembangan kacang hijau.

Gelombang Elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik merupakan gelombang transversal dimana medan listrik dan medan magnet nya tegak lurus terhadap arah perambatannya. Gelombang transversal merupakan gelombang yang merambat dalam ruang hampa dengan laju tertentu yang tidak berubah-ubah (*Young et al, 2003*). Cahaya tampak yang dipancarkan oleh filament bola lampu merupakan salah satu contoh gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik mencakup spektrum panjang gelombang dan frekuensi yang sangat lebar. Spectrum elektromagnetik ini mencakup transmisi radio dan TV, cahaya tampak, radiasi inframerah dan ultraviolet, sinar-x, dan sinar gamma (*Young et al, 2003*).

Pada penelitian ini sinar yang digunakan adalah sinar matahari dan sinar senter handphone yang berwarna putih. Seperti yang kita tahu sinar matahari diperlukan tanaman untuk proses fotosintesis. Fotosintesis merupakan perubahan air dan karbohidrat menjadi zat gula (glukosa) dan oksigen dengan bantuan sinar matahari dimana hasil fotosintesis berupa glukosa dipergunakan untuk pertumbuhan tanaman sedangkan oksigen dilepaskan ke udara. Tanpa sinar matahari tanaman akan menjadi lemah, pucat, kerdil dan akhirnya mati. Benih yang baru tumbuh

bila kekurangan sinar matahari akan tumbuh memanjang, kurus, dan pucat (Pracaya, 2007). Sinar matahari mengandung gelombang elektromagnetik yang terdiri dari 50% cahaya tampak, 40% inframerah, dan 10% adalah ultraviolet (Grossweiner, 2005). Sinar senter pada handphone merupakan cahaya putih. Cahaya putih biasanya termasuk semua panjang gelombang cahaya tampak yaitu MeJiKuHiBiNiU (Merah Jingga Kuning Hijau Biru Nila Ungu) (Young et al, 2003).

Kacang Hijau

Tanaman kacang hijau diduga berasal dari India kemudian abad ke-17 kacang hijau mulai menyebar ke berbagai Negara Asia tropis termasuk Indonesia. Kacang hijau merupakan tanaman kacang-kacangan ketiga yang banyak dibudidayakan setelah kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau termasuk keluarga Leguminosae. Adapun klasifikasi botani tanaman kacang hijau sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rosales
Keluarga	: Leguminosae (Fabaceae)
Genus	: Vigna
Spesies	: Vigna radiate

Tanaman kacang hijau berakar tunggang. Batang kacang hijau berukuran kecil, berbulu, berwarna hijau kecokelatan atau kemerahan. Setiap buku batang menghasilkan satu tangkai daun, kecuali pada daun pertama berupa sepasang daun yang berhadapan-hadapan dan masing-masing daun berupa daun tunggal. Cabangnya menyebar ke segala arah (Purwono & Hartono, 2005).

Kacang tanah memiliki kelebihan dibandingkan kacang lainnya dari sisi agronomi dan ekonomi. Jika dilihat dari sisi agronomi, kacang tanah termasuk jenis tanaman yang tahan kering dan dapat tumbuh pada tanah yang kurang subur. Artinya kacang tanah dapat hidup dan berbuah di daerah kering. Selain itu kacang hijau juga tahan terhadap hama dan penyakit sehingga resiko kegagalan panen juga semakin kecil. Sistem budidaya tanaman kacang hijau juga relatif mudah yaitu dalam penanaman tidak memerlukan pengolahan tanah, pemupukan, dan pengairan yang intensif. Dari sisi ekonomi, kacang hijau termasuk tanaman pangan yang banyak dibutuhkan masyarakat sehingga harganya stabil. Hingga saat ini permintaan kacang hijau belum mencapai titik jenuh, hal ini terlihat dari permintaan terus meningkat. Namun, permintaan kacang hijau yang terus meningkat tidak dibarengi oleh peningkatan luas lahan tanamnya sehingga terpaksa mengimpor kacang hijau dari beberapa Negara (Purwono & Hartono, 2005).

Kacang hijau merupakan sumber protein nabati, vitamin (A, B₁, C, dan E), amilum, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, dan niasin. Kacang hijau bermanfaat untuk melancarkan buang air besar dan menambah semangat. Kacang hijau juga dikonsumsi dalam bentuk kecambah (taoge). Pemanfaatan taoge sebagai bahan makan telah dikenal luas di Indonesia. Kecambah kacang hijau (taoge) mengandung vitamin E yang tidak ditemukan pada kacang tanah dan kedelai. Bahkan nilai gizi kecambah kacang hijau lebih baik daripada nilai gizi kacang hijau. Hal ini dikarenakan kecambah telah mengalami proses perombakan makromolekul menjadi mikromolekul sehingga meningkatkan daya cerna. Selain itu, dalam proses perkecambahan terjadi pembentukan senyawa tokoferol (vitamin E) (Purwono & Hartono, 2005).

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan

Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. *Faktor internal* meliputi faktor genetik dan faktor fisiologis. Faktor fisiologis meliputi hormon dan vitamin, hormon-hormon yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan adalah auksin, giberelin, etilen, sitokinin, asam abisat, kalin, dan asam traumalin. Sedangkan *faktor eksternal* meliputi temperatur, cahaya matahari, air, pH, oksigen, dan nutrisi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengaruh pemberian sinar terhadap pertumbuhan kacang hijau telah dilakukan selama 8 hari. Perumbuhan kacang hijau diamati dengan memantau ketinggian batang tanaman kacang hijau, untuk tanaman kacang hijau yang diberikan sinar matahari disediakan 3 biji (kacang hijau A), tanaman kacang hijau yang diberikan sinar handphone disediakan 4 biji (kacang hijau B), dan untuk tanaman kacang hijau yang tanpa sinar disediakan 2 biji (kacang hijau C). Semua pertumbuhan biji dipantau pertumbuhannya selama 8 hari. Hasil rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau disajikan pada tabel 1. Rata-rata pertumbuhan tinggi batang kacang hijau diperoleh dari rumus $\frac{\text{jumlah pertambahan}}{\text{jumlah data}}$.

Tabel 1. Pertumbuhan Batang Kacang Hijau

Jenis Kacang Hijau	Tanggal							
	9 MAR	10 MAR	11 MAR	12 MAR	13 MAR	14 MAR	15 MAR	16 MAR
Kacang hijau A	0 cm	1,5 cm	2 cm	5 cm	7 cm	11,2 cm	13 cm	16 cm
Kacang hijau B	0 cm	1 cm	2 cm	7 cm	11 cm	11,96 cm	14 cm	16,3 cm
Kacang hijau C	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm

Pada hari pertama (9 Maret 2017), biji kacang hijau pada ketiga jenis penyinaran belum menunjukkan pertumbuhan batang karena tumbuhan kacang hijau baru akan diberikan perlakuan penyinaran. Pada hari kedua (10 Maret 2017), satu biji kacang hijau yang disinari matahari sudah mulai ditumbuhkan tunas sepanjang 1,5 cm. Adapun pertumbuhan satu biji kacang hijau yang disinari sinar senter handphone tumbuh sepanjang 1 cm, dan pertumbuhan kacang hijau yang tanpa sinar tidak menunjukkan pertumbuhan batang.

Pada hari ke tiga (11 Maret 2017), kacang hijau yang disinari matahari sudah mulai tumbuh tunas sepanjang 2 cm dan mulai tumbuh daun. Sepanjang hari tanaman kacang hijau ini sempat terkena air hujan juga. Tumbuhan yang disinari sinar senter handphone tumbuh sepanjang 2 cm, dan tumbuhan kacang hijau yang tidak disinari apapun tidak menunjukkan pertumbuhan.

Pada hari ke empat (12 Maret 2017), kacang hijau yang disinari matahari sudah mulai tumbuh sepanjang 5 cm; tumbuhan yang disinari sinar senter handphone tumbuh sepanjang 7 cm, dan tumbuhan kacang hijau yang tidak disinari apapun tidak menunjukkan pertumbuhan. Pada hari ke lima (13 Maret 2017), kacang hijau yang disinari matahari sudah mulai ditumbuhkan tunas sepanjang 7 cm; tumbuhan yang disinari sinar senter handphone tumbuh sepanjang 11 cm, dan tumbuhan kacang hijau yang tidak disinari apapun tidak menunjukkan pertumbuhan. Pada hari ke enam (14 Maret 2017), kacang hijau yang disinari matahari sudah mulai ditumbuhkan tunas sepanjang 11,2 cm; tumbuhan yang disinari sinar senter handphone tumbuh sepanjang 11,96 cm, dan tumbuhan kacang hijau yang tidak disinari apapun tidak menunjukkan pertumbuhan. Pada hari ke tujuh (15 Maret 2017), kacang hijau yang disinari matahari sudah mulai ditumbuhkan tunas sepanjang 13 cm; tumbuhan yang disinari sinar senter handphone tumbuh sepanjang 1 cm, dan tumbuhan kacang hijau yang tidak disinari apapun tidak menunjukkan pertumbuhan. Pada hari ke delapan (16 Maret 2017), kacang hijau yang disinari matahari sudah mulai ditumbuhkan tunas sepanjang 16 cm; tumbuhan yang disinari sinar senter handphone tumbuh sepanjang 16,3 cm, dan tumbuhan kacang hijau yang tidak disinari apapun tidak menunjukkan pertumbuhan.

Berdasarkan data yang didapat maka terlihat bahwa kacang hijau B memiliki batang yang paling tinggi dibandingkan dengan kacang hijau A. Hal ini dikarenakan kacang hijau B diletakkan

di tempat gelap dan dipaparkan sinar senter handphone sehingga kerja hormon auksin tidak dihambat oleh sinar matahari. Auksin merupakan zat tumbuh yang sangat penting bagi tumbuhan. Fungsi auksin adalah merangsang pemanjangan sel. Jika terkena cahaya matahari, auksin tidak aktif. Hal ini mengakibatkan bagian yang tidak terkena cahaya matahari akan tumbuh lebih cepat dari bagian yang terkena cahaya matahari. Sehingga tumbuhan akan membelok ke arah cahaya matahari. Tumbuhan yang diletakkan ditempat gelap akan tumbuh lebih cepat, namun dengan kondisi daun nya tidak berkembang (etiolasi). Tidak adanya cahaya matahari dapat memaksimalkan fungsi auksin untuk memanjangkan sel-sel tumbuhan. Sebaliknya, tumbuhan yang tumbuh di tempat terang menyebabkan tumbuhan tumbuh lebih lambat dengan kondisi lebih pendek, daun berkembang baik, dan berwarna hijau.

Akan tetapi pada penelitian ini hasil yang didapatkan adalah walaupun tumbuhan kacang hijau diberikan 3 perlakuan, tumbuhan yang dipaparkan sinar matahari lah yang pertumbuhannya lebih lambat, daunnya berkembang baik, dan akarnya kokoh; tumbuhan yang dipaparkan sinar senter handphone yang mengalami etiolasi; sedangkan tumbuhan yang tidak dipaparkan sinar tidak menunjukkan pertumbuhan. Hal ini dikarenakan ketika dilakukan penelitian, tumbuhan A dan B disiram air sedangkan tanaman C tidak disiram air. Padahal salah satu faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan suatu tanaman adalah air, karena air digunakan untuk menjaga tekanan turgor dinding sel. Pengaruh intensitas cahaya terhadap produksi umbi tumbuhan juga sudah dilakukan penelitian dan didapatkan hasil pemberian intensitas cahaya matahari yang berbeda menyebabkan hasil produksi umbi yang berbeda juga (Parman, 2010).

PENUTUP

Simpulan

Setelah dilakukan penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa penyinaran yang berbeda terhadap pertumbuhan kacang hijau memberikan pengaruh yang signifikan. Walaupun masih terdapat kekurangan dan kelebihannya. Berdasarkan hasil penelitian, pertumbuhan batang kacang hijau yang diberikan sinar senter handphone lebih tinggi dibandingkan batang kacang hijau yang disinari matahari. Akan tetapi batang tumbuhan kacang hijau yang disinari matahari lebih kokoh dan segar dibandingkan dengan batang tumbuhan kacang hijau yang disinari senter handphone, tumbuhan kacang hijau yang disinari sinar senter handphone tidak kokoh dan batangnya pucat.

Saran

Melalui hasil penelitian ini, maka diharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh sinar gelombang elektromagnetik terhadap pertumbuhan tanaman selain tanaman kacang hijau. Hal ini dikarenakan tumbuhan kacang hijau yang berumur pendek, sehingga gejala yang ditimbulkan akibat penyinaran gelombang elektromagnetik pun tidak banyak. Selain itu, variasi penyinaran pun juga bisa dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Grossweiner, Leonard I. 2005. *The Science of Phototherapy An Introduction*. Springer. Netherlands.
- Parman, Sarjana. 2010. *Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Produksi Umbi Tanaman Lobak (Raphanus Sativus L)*. Buletin Anatomi dan Fisiologis Vol. XVIII No.2.
- Pracaya. 2007. *Bertanam sayuran organik di kebun, pot, dan polybag*. Penebar Swadaya.. Jakarta.
- Purwono & Hartono, Rudi S.P. *Kacang Hijau (Seri Agribisnis)*. 2005. Penebar Swadaya.. Jakarta.
- Young H.D., Freedman, R.A., Sandin T. R., dan Ford A. L. 2003. *Fisika Universitas*. Erlangga. Jakarta