

PERTUMBUHAN AKAR KECAMBAH KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L.) DI BAWAH PENGARUH MEDAN MAGNET

(Artikel)

Oleh

Taufik Ardiyanto



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2014**

PERTUMBUHAN AKAR KECAMBAH KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L.) DI BAWAH PENGARUH MEDAN MAGNET

Taufik Ardiyanto.¹, Rochmah Agustrina², Rini Rita T. Marpaung²
Email: taufikardie@gmail.com HP: 085768190545

ABSTRAK

The purpose of this study was to determine the effect of long exposure of 0.1 mT magnetic field to root length of mung bean sprouts and the results of the research are used as material for making student's worksheets. Research compiled in a completely randomized design (CRD) with one factor that is a long exposure of 0.1mT magnetic field consisting of control (0 min), 7'48", 11'44" and 15'36". The mung beans used in the research were variety of Arta Ijo. The parameters measured were seedling root length. Data were analyzed variance followed by LSD test at level $\alpha = 5\%$. The results showed that 0.1 mT magnetic field exposure affects root length of mung bean sprouts. Treatment led to the highest root growth is 15'36". Experts test results on the student's worksheet show that it can be used as a source of learning material.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama pemaparan medan magnet 0,1 mT terhadap panjang akar kecambah kacang hijau dan hasilnya dijadikan bahan untuk membuat LKS. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu lama pemaparan medan magnet 0,1 mT yang terdiri atas kontrol (0 menit), 7'48", 11'44" dan 15'36". Kacang hijau yang digunakan adalah varietas Arta Ijo. Parameter yang diukur adalah panjang akar kecambah. Data dianalisis ragam dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf $\alpha=5\%$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemaparan medan magnet 0,1 mT memengaruhi panjang akar kecambah kacang hijau. Perlakuan yang menyebabkan pertumbuhan akar tertinggi adalah 15'36". Hasil uji ahli terhadap LKS yang disusun menunjukkan bahwa LKS tersebut layak dijadikan sumber belajar.

Kata kunci : kacang hijau, LKS, medan magnet, panjang akar kecambah

¹Mahasiswa Pendidikan Biologi

²Staf Pengajar

PENDAHULUAN

Pertumbuhan merupakan suatu proses penambahan ukuran baik dalam bentuk, volume, bobot, maupun jumlah sel akibat peggandaan protoplasma. Tahap awal pertumbuhan tumbuhan dimulai ketika biji berkecambah. Perkecambahan diawali dengan penyerapan air dari lingkungan sekitar biji sehingga menyebabkan kulit biji melunak dan ukuran biji membesar (Salisbury dan Ross, 1995 : 2).

Pertumbuhan tumbuhan dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, cahaya, dan juga medan magnet (Anggraini, 2012: 3). Hasil penelitian di laboratorium menunjukkan pengaruh medan magnet dapat meningkatkan pertumbuhan akar lateral serta jumlah cabang pada batang *Ocimum basilicum* (Soltani *et al.* , 2006: 1), meningkatkan persentase perkecambahan kedelai dan kacang hijau (Agustrina, 2008: 342), meningkatkan energi untuk perkecambahan biji *Nicotiana tabacum* L. (Aladjajiyani dan Ylieva, 2003: 136), serta dapat memengaruhi sifat fisika dan kimia air, diantaranya tekanan permukaan, konduktivitas, daya melarutkan garam-garam, relatif indeks, dan pH. Perubahan ini mengakibatkan air menjadi lebih mudah menghidrasi senyawa-senyawa atau

molekul-molekul di dalam sel-sel biji (Morejon *et al.*, 2007: 175).

Anggraini (2012: 70) melaporkan bahwa pemaparan kuat medan magnet 0,1 mT pada tanaman legum memperlihatkan perbedaan yang nyata pada luas sel parenkim, diameter pembuluh xilem, dan luas stomata.. Pemaparan medan magnet selama 15 menit 36 detik meningkatkan aktivitas enzim α -amilase pada bagian kotiledon dan hipokotil saat hipokotil mencapai 1 cm dan 9 cm.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama pemaparan medan magnet 0,1 mT terhadap pertumbuhan panjang akar kecambah kacang hijau. Hasil penelitian digunakan dalam pembuatan LKS sub materi pertumbuhan tumbuhan SMP kelas VIII.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Unila pada Desember 2013- Januari 2014. Sumber medan magnet yang digunakan adalah solenoid yang dialiri arus listrik. Biji kacang hijau varietas Arta Ijo diperoleh dari *Giant Departement Store* Propinsi Lampung.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor yaitu lama pemaparan kuat medan magnet 0,1 mT. Setiap unit perlakuan diulang enam kali. Data diuji homogen sebelum dianalisis menggunakan analisis ragam. Parameter yang menunjukkan beda nyata di uji lanjut untuk melihat perbedaan antar perlakuan menggunakan uji BNT. Semua analisis yang dilakukan menggunakan taraf $\alpha=5\%$.

Biji kacang hijau direndam pada cawan petri selama 15 menit. Masing-masing cawan petri berisi 50 butir biji, kemudian diberi perlakuan medan magnet 0,1 mT selama 7 menit 48 detik (7'48"), 11 menit 44 detik (11'44"), dan 15 menit 36 detik (15'36"). Biji dikecambahkan ke dalam kotak germinasi yang dilapisi kain hitam selama 25 jam. Setiap perlakuan diulang 5 kali.

Kecambah yang berukuran 2 cm dipilih dari setiap unit perlakuan, kemudian diletakkan di atas papan triplek yang telah dilapisi kapas basah dan kertas germinasi. Kecambah ditandai dengan tinta pada jarak 1 cm dari ujung akar dan ditutup dengan penggaris yang diikat dengan karet gelang. Kecambah kemudian diletakkan dalam botol air mineral yang berisi air keran 50 ml. Pengukuran panjang akar kecambah

dilakukan dengan benang dan penggaris setiap hari selama 5 hari.

Data pertumbuhan panjang akar kecambah diuji dengan analisis ragam dan uji BNT pada taraf $\alpha= 5\%$. Hasil analisis data dalam penelitian ini dibuat sebagai sumber pembelajaran untuk siswa kelas VIII dalam bentuk LKS. Uji ahli terhadap konstruksi isi dan validitas LKS tersebut dilakukan sebelum LKS diujikan pada siswa kelas VIII₁ SMP Negeri 2 Gading Rejo. Kriteria kelayakan LKS dilihat dari nilai rata-rata jawaban siswa pada lembar jawaban LKS (Rohmad dkk., 2013: 3).

Tabel 1. Kriteria kelayakan LKS

| Nilai Jawaban LKS | Interpretasi |
|-------------------|--------------------|
| 0 – 25 | Sangat tidak layak |
| 26 – 50 | Tidak layak |
| 51 – 75 | Layak |
| 76 – 100 | Sangat Layak |

HASIL DAN PEMBAHASAN

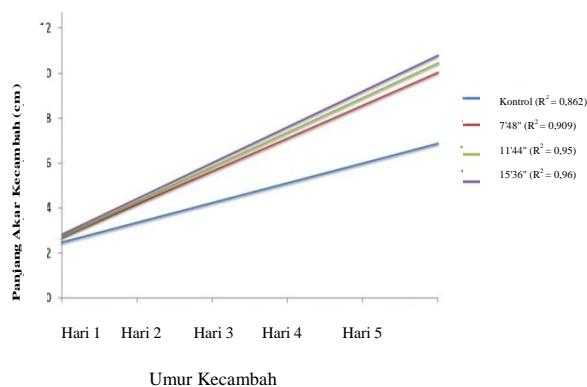
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh lama pemaparan medan magnet 0,1 mT memberikan perbedaan yang nyata pada pertumbuhan akar kecambah. Uji BNT ($\alpha= 5\%$) menunjukkan bahwa lama pemaparan medan magnet meningkatkan panjang akar kecambah (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji BNT pengaruh lama pemaparan medan magnet terhadap panjang akar kecambah kacang hijau

| Waktu Pengamatan | Lama Pemaparan | Rerata (cm) | BNT $\alpha=5\%$ |
|------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Hari 1 | Kontrol | 2,22±0,44 ^c | 0,31 |
| | 7'48" | 2,60±0,05 ^b | |
| | 11'44" | 3,05±0,40 ^a | |
| | 15'36" | 2,75±0,10 ^{ab} | |
| Hari 2 | Kontrol | 3,52±0,68 ^b | 0,55 |
| | 7'48" | 4,17±0,03 ^a | |
| | 11'44" | 4,55±0,35 ^a | |
| | 15'36" | 4,57±0,37 ^a | |
| Hari 3 | Kontrol | 4,68±1,14 ^b | 0,78 |
| | 7'48" | 5,90±0,08 ^a | |
| | 11'44" | 6,37±0,55 ^a | |
| | 15'36" | 6,33±0,51 ^a | |
| Hari 4 | Kontrol | 5,55±1,84 ^b | 1,02 |
| | 7'48" | 7,58±0,19 ^a | |
| | 11'44" | 8,15±0,76 ^a | |
| | 15'36" | 8,28±0,89 ^a | |
| Hari 5 | Kontrol | 6,65±2,09 ^b | 1,008 |
| | 7'48" | 8,93±0,20 ^a | |
| | 11'44" | 9,50±0,76 ^a | |
| | 15'36" | 9,87±1,13 ^a | |

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada $\alpha = 5\%$.

Hasil uji regresi (Gambar 1) menunjukkan terdapat hubungan positif antara panjang akar kecambah dan umur tanaman ($R^2 > 0,85$). Semakin tua umur kecambah maka semakin panjang akar kecambah.



Gambar 1. Analisis regresi panjang akar kecambah kacang hijau.

Pemaparan medan magnet 0,1 mT secara nyata meningkatkan panjang akar kecambah kacang hijau yang signifikan

dibandingkan kontrol, tetapi untuk antar perlakuan lama pemaparan medan magnet tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, kecuali hari pertama perkecambahan (Tabel 2). Secara umum lama pemaparan medan magnet 15'36" meningkatkan akar terpanjang, diikuti dengan lama pemaparan 11'44" dan 7'48". Peningkatan pertumbuhan akar akibat perlakuan medan magnet diduga terkait dengan adanya pengaruh medan magnet terhadap aktivitas enzim α -amilase. Anggraini (2012: 65) menyatakan bahwa pemaparan medan magnet 11'44" dan 15'36" meningkatkan aktivitas enzim α -amilase pada kecambah kacang hijau.

Medan magnet 0,1 mT dapat memengaruhi sifat fisika dan kimia air sehingga air lebih mudah menghidrasi senyawa-senyawa atau molekul-molekul di sel-sel biji (Morejon *et al.*, 2007: 175). Air di dalam sel-sel biji berperan dalam mengaktifkan enzim-enzim perkecambahan, salah satunya adalah enzim α -amilase. Air penting dalam menyusun protoplasma dan sebagai media reaksi metabolisme (Salisbury dan Ross, 1995: 7-12). Hasil penelitian Alfredo *et al.* (2013: 88-89) membuktikan bahwa kuat medan magnet 100 mT, 150 mT, dan 200 mT dapat memengaruhi penyerapan air oleh jaringan embrio sehingga dapat menyebabkan turgor pada sel radikula kecambah kacang kedelai.

Medan magnet dapat mempercepat pertumbuhan tanaman karena dapat meningkatkan biosintesis protein sehingga mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan akar (Gholami *et al.*, 2010: 957). Medan magnet dapat menambah muatan negatif pada sel tumbuhan, sehingga akar lebih mudah mengambil ion dengan muatan positif, antara lain K, P, N, Ca, dan Mg. Ion-ion tersebut penting dalam sintesis protein, pembentuk struktur sel, aktivator enzim, dan penyusun klorofil sehingga tumbuhan akan memiliki pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (Bilalis *et al.*, 2013: 47-48).

Setelah dilakukan pengujian LKS pada 25 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Gading Rejo yang terbagi menjadi 5 kelompok kerja, diketahui bahwa LKS yang dibuat layak untuk digunakan sebagai sumber belajar sub materi pertumbuhan tumbuhan.

Tabel 3. Kriteria Kelayakan LKS

| Kelompok | Nilai LKS | Interpretasi |
|----------|-----------|--------------|
| 1 | 75 | Layak |
| 2 | 68,75 | Layak |
| 3 | 62,5 | Layak |
| 4 | 68,75 | Layak |
| 5 | 75 | Layak |
| Rerata | 70 | Layak |

Nilai rata-rata setiap kelompok dalam menjawab LKS 70 dengan interpretasi layak (Tabel 3) sehingga LKS layak untuk digunakan sebagai sumber belajar siswa SMP kelas VIII pada materi pertumbuhan

dan perkembangan karena proses kerja yang dilakukan siswa selama mengerjakan LKS sesuai dengan petunjuk kerja, serta jawaban siswa yang diperoleh berdasarkan proses kerja tersebut telah mencapai tujuan dari LKS sesuai dengan SK dan KD dalam SKL IPA SMP.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah perlakuan lama pemaparan medan magnet 0,1 mT meningkatkan panjang akar kecambah kacang hijau yang signifikan dibandingkan dengan kontrol. Lama pemaparan medan magnet 0,1 mT yang optimal dalam memengaruhi panjang akar kecambah kacang hijau tertinggi yaitu selama 15'36. Analisis regresi menunjukkan bahwa peningkatan panjang akar kecambah dipengaruhi oleh umur kecambah. Semakin tua umur kecambah semakin panjang akar kecambah.

DAFTAR PUSTAKA

Agustrina, R. 2008. *Perkecambahan dan Pertumbuhan Kecambah Leguminosae di bawah Pengaruh Medan Magnet*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Bandar Lampung: Universitas Lampung

- Aladjadjian, A., dan T. Ylieva. 2003. *Influence of Stationary Magnetic Field on the Early Stages of the Development of Tobacco Seeds (Nicotiana tabacum L.)*. (online). (<http://hrcak.srce.hr>, diakses pada 12 Oktober 2013 10.10 WIB)
- Alfredo, S.G., Fransisco G.R., Yulexis P.F., dan Danilo D.P. 2013. *Stimulation of Germination and Growth in Soybean Seeds by Stationary Magnetic Field Treatment*. Cuba: Departement of Plant Physiology and post-Haverst, Institute of Fundamental Reserches on Tropical Agriculture Alexander Von Humboldt
- Anggraini, W. 2012. *Isolasi dan karakterisasi Aktivitas Enzim Amilase pada Kecambah Kedelai Putih (Glycine max (L). Merill) dan Kacang Hijau (Phaseolus radiatus) di Bawah Pengaruh Medan Magnet*. (Skripsi). Bandar Lampung: Universitas Lampung
- Bilalis, D.J., et al. 2013. *Magnetic Field Pre-sowing Treatment as an Organics Friendly Technique to Promote Plant Growth and Chemical Element Accumulation in Early Stages of Cotton*. (online). (<http://cropj.com>, diakses pada 15 November 2013 10.10 WIB)
- Gholami, A., Saeed S., dan Hamid A. 2010. *Effect of Magnetic Field on Seed Germination of Two Wheat Cultivars*. (online). (<http://www.waset.org>, diakses pada 15 November 2013 10.10 WIB)
- Morejon, L.P., J.C.C. Paloco, Velazquez Abad dan A.P. Govea. 2007. *Simulation of Pinus tropicalis M. Seeds by Magnetically Treated Water*. Cuba: International Agrophysics
- Rohmad, A., Purwadi S., dan Sriyanto. 2013. *Pengembangan LKS Berbasis EEK serta Kebencanaan sebagai Bahan Ajar Mata Pelajaran Geografi SMA/MA di Kabupaten Rembang*. (online). (<http://journal.unnes.ac.id>, diakses pada 15 November 2013 10.10 WIB)
- Salisbury and C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB
- Soltani F., A. Kashi, dan M. Arghavani. 2006. *Effect of Magnetic Field on Ocimum basilicum Seed Germination and Seedling Growth*. (online). (<http://www.actahort.org>, diakses pada 10 Oktober 2013 12.30 WIB)