

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, serta bangsa dan negara.

Pembelajaran IPA diantaranya materi biologi wajib diajarkan pada jenjang SMP untuk mencapai tujuan Pendidikan Nasional. Biologi merupakan ilmu yang mempelajari segala sesuatu mengenai makhluk hidup. Dalam mengajarkan biologi guru dituntut kreatif dan inovatif agar suasana belajar lebih asyik dan menyenangkan. Lembar Kerja Siswa (LKS) digunakan untuk mempermudah siswa melakukan proses-proses belajar (Suyanto dkk., 2011: 3). Dalam jenjang SMP kelas VIII semester ganjil materi pembelajaran IPA membahas pertumbuhan dan perkembangan. Salah satu sub materi yang dipelajari adalah pertumbuhan tumbuhan.

Perkecambahan merupakan tahap awal perkembangan suatu tumbuhan, khususnya tumbuhan berbiji. Embrio di dalam biji yang dorman mengalami perubahan fisiologis dan berkembang menjadi tumbuhan muda. Tumbuhan muda ini dikenal sebagai kecambah. Perkecambahan diawali dengan penyerapan air dari lingkungan sekitar biji sehingga menyebabkan melunak dan membesarnya ukuran biji. Kehadiran air di dalam sel mengaktifkan sejumlah enzim perkecambahan awal. Embrio membebaskan giberelin sebagai sinyal kepada aleuron untuk menyintesis dan mensekresikan enzim pencernaan untuk menghidrolisis makanan dalam endosperma. Selanjutnya terjadi pembelahan mitosis pada ujung radikula yang menyebabkan ukuran radikula membesar dan kulit biji terdesak dari dalam, yang akhirnya pecah (Campbell *et al.*, 2000: 365).

Pertumbuhan adalah proses pertambahan ukuran karena organisme multisel tumbuh dari zigot, pertambahan itu bukan hanya volume, tapi juga dalam bobot, dan jumlah sel, akibat penggandaan protoplasma yang kemudian dapat terlihat dari penampilan tanaman tersebut. (Salisbury dan Ross, 1995 : 2).

Tumbuhan merupakan organisme yang tidak dapat bergerak bebas yang pertumbuhan dan perkembangannya sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan sekitar seperti suhu, kelembaban, cahaya, dan masih banyak faktor lingkungan lain yang berpengaruh terhadap pertumbuhan. Medan magnet adalah faktor lingkungan luar yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan keberadaannya tidak begitu banyak disadari, namun baru-baru ini banyak diteliti pengaruhnya terhadap pertumbuhan (Anggraini, 2012: 3).

Lama pemaparan medan magnet secara tidak langsung berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Nagy *et al.* (2005: 138-139) melaporkan adanya perbedaan respon tanaman pada lama pemaparan selama 8 menit, 16 menit, dan 24 menit. Pertumbuhan paling baik ditunjukkan pada perlakuan selama 8 menit namun seiring dengan peningkatan lama pemaparan menunjukkan penurunan pertumbuhan pada tanaman jagung. Soltani *et al.* (2006: 1) membuktikan bahwa kuat medan magnet memengaruhi pertumbuhan akar lateral serta jumlah cabang pada batang *Ocimum basilicum*. Putra (dalam Nurhayati, 2009: 17) menunjukkan bahwa tanaman nilam (*Pogestemon cablin* Benth.) yang diletakkan pada batang magnet dengan arah medan magnet mendekati pusat bumi memiliki diameter batang yang lebih besar dibandingkan dengan kontrol.

Aladjadjian dan Ylieva (2003: 136) membuktikan bahwa medan magnet penting dalam merangsang perkecambahan dan meningkatkan energi perkecambahan. Menurut Agustrina (2008: 342) kuat medan magnet 165 A/m dapat memengaruhi persentase perkecambahan kedelai dan kacang hijau. Anggraini (2012: 3) membuktikan bahwa medan magnet dapat memengaruhi peningkatan laju pertumbuhan kecambah. Morejon *et al.* (2007: 175) menjelaskan bahwa medan magnet memengaruhi sifat fisika dan kimia air, diantaranya tekanan permukaan, konduktansi, daya melarutkan garam-garam, relatif indeks, dan pH. Perubahan ini mengakibatkan air menjadi lebih mudah menghidrasi senyawa-senyawa atau molekul-molekul di sel-sel biji.

Kacang hijau banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Kandungan protein yang dimilikinya tinggi dan baik bagi tubuh manusia. Kacang hijau mengandung kalsium dan fosfor yang bermanfaat untuk memperkuat tulang. Asam folat yang terkandung dalam kacang hijau penting untuk ibu hamil sebagai perkembangan saraf bayi di dalam kandungan dan juga untuk meningkatkan kecerdasan bayi. Kecambah kacang hijau mengandung vitamin E sebagai antioksidan dalam tubuh (Astawan, 2005: 1).

Dalam praktikum pertumbuhan di sekolah, biji kacang hijau dapat digunakan sebagai bahan utama praktikum karena biji kacang hijau mudah dkecambahkan sehingga hasilnya dapat segera diamati. Pertumbuhan kecambah kacang hijau relatif cepat dan memungkinkan untuk tumbuh dalam skala laboratorium. Umumnya praktikum biologi di sekolah mengamati pengaruh faktor lingkungan yang sudah umum, misalnya faktor cahaya, suhu, dan kelembaban saja, padahal faktor luar yang memengaruhi aktivitas pertumbuhan tumbuhan sangat banyak dan bervariasi, salah satunya adalah medan magnet.

Dalam penelitian ini diajukan kajian untuk mengetahui pengaruh medan magnet terhadap perkecambahan dan pertumbuhan akar kecambah kacang hijau. Kuat medan magnet yang digunakan adalah sebesar 0,1 mT dengan lama pemaparan medan magnet selama 0 menit (kontrol), 7 menit 48 detik, 11 menit 44 detik, dan 15 menit 36 detik. Hasil penelitian ini akan digunakan dalam pembuatan Lembar Kerja Siswa (LKS) sub materi pertumbuhan tumbuhan pada siswa SMP kelas VIII.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh lama pemaparan kuat medan magnet 0,1 mT yang berbeda terhadap perkecambahan dan pertumbuhan akar kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.)?
2. Dapatkah hasil penelitian ini digunakan sebagai sumber materi dalam pembuatan Lembar Kerja Siswa (LKS) sub materi Pertumbuhan Tumbuhan pada siswa SMP kelas VIII?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh lama pemaparan kuat medan magnet 0,1 mT dengan waktu yang berbeda terhadap perkecambahan dan pertumbuhan akar kecambah kacang hijau.
2. Membuat Lembar Kerja Siswa (LKS) sub materi Pertumbuhan Tumbuhan pada siswa SMP kelas VIII.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, dapat menambah wawasan, pengalaman, dan bekal berharga sebagai calon guru biologi yang profesional dalam melaksanakan

praktikum tentang faktor luar terutama medan magnet terhadap pertumbuhan tanaman dan membuat Lembar Kerja Siswa (LKS) hasil penelitian tersebut.

2. Bagi guru, dapat memberikan pengetahuan terbaru tentang inovasi pembelajaran dengan menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) hasil penelitian.
3. Bagi umum, dapat memperoleh informasi tentang pengaruh medan magnet terhadap kecepatan pertumbuhan tanaman sehingga dapat diaplikasikan dalam bidang lain misalnya bidang pertanian.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menghindari anggapan yang berbeda terhadap masalah yang akan dibahas maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut:

1. Biji kacang hijau yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari varietas Arta Ijo (*Phaseolus radiatus* L. var. Arta Ijo) yang diperoleh dari *Giant Departement Store Propinsi Lampung*.
2. Kuat medan magnet yang digunakan dalam penelitian adalah 0,1 mT dengan lama pemaparan medan magnet selama 0 menit (kontrol), 7 menit 48 detik, 11 menit 44 detik, dan 15 menit 36 detik.
3. Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah Persentase perkecambahan dan kecepatan pertumbuhan akar kecambah kacang hijau yang diukur mulai dari ujung akar hingga batas tanda tinta sejak hari pertama hingga hari ke lima perkecambahan.

F. Kerangka Pemikiran

Kacang hijau merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak dimanfaatkan manusia. Kandungan protein yang sangat tinggi menjadikan kacang hijau sebagai salah satu sumber makanan bagi manusia. Biji kacang hijau memiliki kandungan antioksidan yang sangat tinggi dan baik untuk menjaga keasaman lambung. Selain memiliki kandungan protein yang tinggi, kacang hijau memiliki kandungan karbohidrat, protein, dan lemak sebagai sumber energi untuk perkecambahan, proses pembelahan, dan pemanjangan sel-sel. Pada awal pertumbuhan protein berperan dalam membentuk protoplasma, dan untuk membentuk protein lain yang nantinya akan membentuk sitoplasma, mitokondria, ribosom, nukleus, dan juga kromatin.

Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor lingkungan. Faktor dalam yang memengaruhi pertumbuhan tumbuhan adalah gen dan hormon. Faktor lingkungan yang berpengaruh adalah makanan, air, suhu, kelembaban, cahaya dan medan magnet. Kedua faktor tersebut dapat memengaruhi proses fisiologis dalam tumbuhan, mulai sejak proses perkecambahan biji.

Penelitian mengenai pengaruh medan magnet terhadap tumbuhan telah banyak dilakukan. Kuat medan magnet yang dapat berpengaruh pada tumbuhan, berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya ada pada kisaran 0,1 mT sampai dengan 50 mT. Penelitian sebelumnya mengenai pengaruh kuat medan magnet 291 A/m dan 581 A/m menunjukkan hasil yang signifikan terhadap panjang batang, berat basah, selisih berat basah, berat kering, dan lebar berkas pengangkut pada tanaman kedelai (*Glycine max* (L)

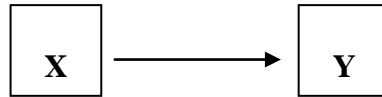
Merr.). Pada mentimun (*Cucumis sativus* Linn.) paparan kuat medan magnet sebesar 10 mT mempercepat perkecambahan dan memicu geotaksis positif. Penelitian paparan kuat medan magnet 0,2 mT pada tomat dengan lama paparan selama 3 menit 54 detik, 7 menit 48 detik, 11 menit 42 detik, dan 15 menit 36 detik menyebabkan pertambahan luas stomata, pertambahan tinggi dan berat tanaman, pertambahan diameter parenkim, dan pelebaran xilem.

Hasil penelitian sebelumnya oleh Anggraini membuktikan bahwa perlakuan lama paparan medan magnet 0,1 mT berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas enzim amilase dalam kecambah kedelai dan kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.).

Mengikuti penelitian di atas, maka dalam penelitian ini akan digunakan kuat medan magnet 0,1 mT dengan beberapa lama paparan medan magnet seperti tertera dalam metode uji. Hasil penelitian ini akan digunakan sebagai bahan pembuatan Lembar Kerja Siswa (LKS) sub materi pertumbuhan tumbuhan pada siswa SMP kelas VIII semester 1.

Dalam penelitian ini akan diamati perkecambahan dan kecepatan pertumbuhan akar kecambah kacang hijau di bawah pengaruh paparan kuat medan magnet 0,1 mT dengan waktu yang berbeda. Variabel bebas pada penelitian ini adalah lama paparan kuat medan magnet yang berbeda, sedangkan variabel terikatnya adalah persentase perkecambahan dan

kecepatan pertumbuhan akar kecambah kacang hijau. Hubungan antara kedua variabel tersebut digambarkan dalam diagram di bawah.



Gambar 1. Hubungan antara variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y)

Keterangan:

X: lama pemaparan kuat medan magnet

Y: persentase perkecambahan dan kecepatan pertumbuhan akar kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.).

G. Hipotesis

H₀ = tidak ada pengaruh yang signifikan lama pemaparan medan magnet terhadap perkecambahan dan pertumbuhan akar kecambah kacang hijau.

H₁ = ada pengaruh yang signifikan lama pemaparan medan magnet terhadap perkecambahan dan pertumbuhan akar kecambah kacang hijau.