

PENGARUH PEMBERIAN VARIASI MEDAN LISTRIK TERHADAP PERUBAHAN POLA DORMANSI SERTA GERMINASI PADA BENIH PADI (*ORYZA SATIVA L*)

Imelda Agustina Zuhria R, Unggul P. Juswono, Gancang Saroja
Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Brawijaya – Malang, Indonesia
E-mail: imeldaagustinazr@gmail.com

Abstrak

Dormansi serta germinasi merupakan proses penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi. Tanaman padi merupakan bahan pangan pokok masyarakat Indonesia. Proses dormansi serta germinasi pada tanaman padi dapat dipercepat dengan memberikan pengaruh medan listrik luar. Tujuan penelitian ini untuk menganalisa pengaruh medan listrik terhadap pertumbuhan tanaman padi meliputi proses dormansi serta germinasi. Pada penelitian ini digunakan benih padi yang telah diseleksi dengan cara uji homogenitas serta sterilisasi pada benih. Selanjutnya, benih yang telah diseleksi dikenai medan listrik luar sebesar (4,95 kV/m; 5,95 kV/m; 6,95 kV/m; 7,95 kV/m dan 8,95 kV/m) dan tanpa medan listrik (kontrol). Setelah dikenai pengaruh medan listrik luar, diamati waktu dormansi dan germinasi (panjang batang dan arah gerak akar). Pengamatan dormansi tanaman padi diamati saat munculnya kariopsis akar. Sedangkan pertumbuhan germinasi padi diamati pada fase vegetatif tanaman padi pada hari pertama sampai keempat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa medan listrik 8,95 kV/m memberikan waktu dormansi yang paling singkat serta menghasilkan pertumbuhan batang yang lebih cepat setiap harinya dibandingkan dengan medan listrik yang lain dan tanpa medan listrik (kontrol). Arah gerak akar tanaman padi dengan medan listrik menuju kutub positif, sedangkan tanpa medan listrik arah gerakannya menuju pusat bumi (ke arah bawah). Waktu dormansi serta germinasi akan semakin cepat akibat pengaruh medan listrik luar.

Kata kunci : Dormansi, Germinasi, Medan listrik.

Pendahuluan

Radiasi merupakan suatu emisi (pancaran) dan perambatan energi melalui materi atau ruang dalam bentuk gelombang elektromagnetik atau partikel. Radiasi elektromagnetik merupakan salah faktor lingkungan fisik yang perlu diperhatikan keberadaannya, karena dapat menimbulkan dampak bagi makhluk hidup disekelilingnya [1].

Dormansi pada suatu benih tanaman terjadi pada suatu benih yang sebenarnya hidup tetapi tidak mengalami proses perkecambahan walaupun telah ditempatkan pada keadaan yang sesuai [2]. Germinasi (perkecambahan) merupakan suatu proses pertumbuhan embrio serta komponen biji yang memiliki kemampuan untuk dapat tumbuh secara normal menjadi tahap tumbuhan baru.

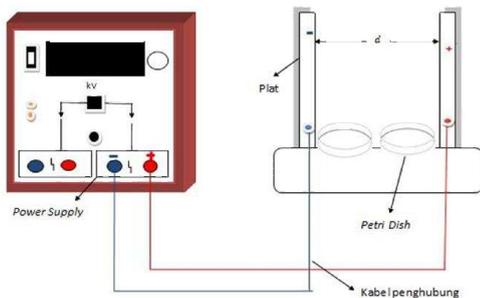
Padi merupakan bahan makanan pokok bagi masyarakat Indonesia. Kebutuhan beras dari tahun tahun semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk [3]. Padi dibudidayakan dengan tujuan mendapat hasil yang setinggi-tingginya dengan kualitas sebaik mungkin. Untuk mendapatkan hasil yang sesuai, benih yang ditanam harus dalam kondisi pertumbuhan dan perkembangannya tidak terhambat, baik oleh kondisi biji maupun lingkungan. Seiring dengan perkembangan di bidang penelitian maka mendorong penelitian untuk meninjau secara lebih mendalam, adakah pengaruh medan listrik terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (benih).

Pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa kacang menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik apabila berada di antara medan listrik. Tanaman yang tumbuh dan berada di antara medan listrik akan menyebabkan polarisasi pada sel dan jaringan tanaman [4]. Penelitian lain menyatakan apabila aliran medan listriknya rendah, dapat mengganggu pola pembelahan sel namun apabila medan listriknya terlalu tinggi maka dapat pula merusak akar [5].

Akar merupakan bagian pokok bagi suatu tumbuhan. Respon pertumbuhan akar ke arah gravitasi menyebabkan perubahan pola elektrik. Hubungan antara perubahan pada suatu pola dan perubahan elektrik dalam pertumbuhan tanaman, secara simultan akan menyebabkan terjadinya perubahan *electrical*, sehingga dapat berpengaruh terhadap perubahan pola elektrik tanaman [6]. Berdasarkan uraian di atas medan listrik memberikan pengaruh terhadap suatu tanaman, maka dari itu perlu adanya suatu penelitian lebih lanjut agar dapat mendukung penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tentang “Pengaruh Pemberian Intensitas Medan Listrik terhadap Perubahan Pola Dormansi serta Germinasi Pada Benih Padi (*Oryza Sativa L*)”. Penelitian ini bertujuan agar dapat dilakukan analisa pengaruh medan listrik terhadap tanaman serta pengukuran seberapa besar kemampuan medan listrik yang baik dalam proses pematangan dormansi sehingga mempercepat germinasi.

METODOLOGI

Pada penelitian ini, sebelum benih tanaman padi ditempatkan pada suatu media tanam, dilakukan perlakuan uji homogenitas dan uji sterilisasi benih padi. Kemudian benih padi yang telah melalui uji sterilisasi serta uji homogenitas, dilakukan uji medan listrik terhadap dormansi serta germinasi dengan variasi medan listrik (4,95 kV/m; 5,95 kV/m; 6,95 kV/m; 7,95 kV/m dan 8,95 kV/m) dan kontrol.



Gambar 1. Rangkaian Alat Uji Dormansi dan Germinasi.

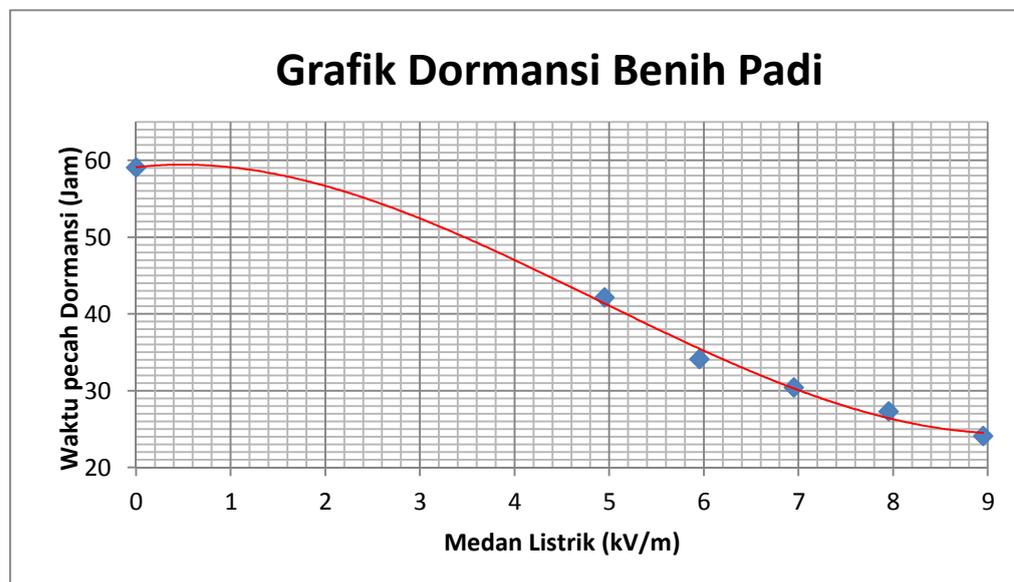
Pengambilan data pada setiap perlakuan uji baik menggunakan medan listrik maupun sebagai kontrol, masing-masing menggunakan empat puluh sampel ($n = 40$) sesuai dengan standart uji statistik. Hasil data yang telah diperoleh dilakukan analisa data untuk mengetahui laju pertumbuhan

benih padi baik dilihat dari pengukuran waktu pecah dormansi benih padi maupun pengukuran germinasi benih. Selanjutnya, dengan melihat arah gerak akar tanaman padi (akar yang dominan, yang paling panjang, dalam hal ini akar tanaman padi adalah akar serabut). Keseluruhan hasil data diolah dengan menggunakan microsoft excel untuk mencari nilai rata-rata serta standart deviasi. Analisa hasil data kemudian dapat dilakukan dengan membuat grafik laju pertumbuhan tanaman padi baik pada pola dormansi maupun germinasi untuk perlakuan medan listrik dan kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Dormansi Tanaman Padi

Hasil pengukuran waktu pecahnya dormansi yaitu ditandai dengan kariopsis akar pada tanaman padi pada beberapa perlakuan medan listrik (4,95 kV/m; 5,95 kV/m; 6,95 kV/m, 7,95 kV/m dan 8,95 kV/m) dan kontrol. Pada penelitian, medan listrik 8,95 kV/m memiliki waktu pecah dormansi paling singkat yakni ($24,11 \pm 0,003$) jam. Hasil data yang diperoleh disajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 2 terdapat hubungan grafik antara kuat medan dengan waktu pecahnya benih.



Gambar 2. Grafik waktu pecah dormansi padi dalam variasi medan listrik dan kontrol, masing-masing dengan perlakuan $n=40$.

Berdasarkan hasil data yang disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 2 terlihat bahwa nilai rata-rata dormansi yang dihasilkan berbeda, baik pada perlakuan dengan menggunakan variasi medan listrik maupun kontrol. Pada hasil data yang

diperoleh, menunjukkan bahwa tanaman padi yang ditumbuhkan di bawah pengaruh variasi medan listrik mempunyai waktu pecah dormansi yang lebih singkat dibandingkan dengan tanaman padi yang ditumbuhkan tanpa ada pengaruh dari medan listrik. Jadi, dapat dijelaskan bahwa semakin besar medan

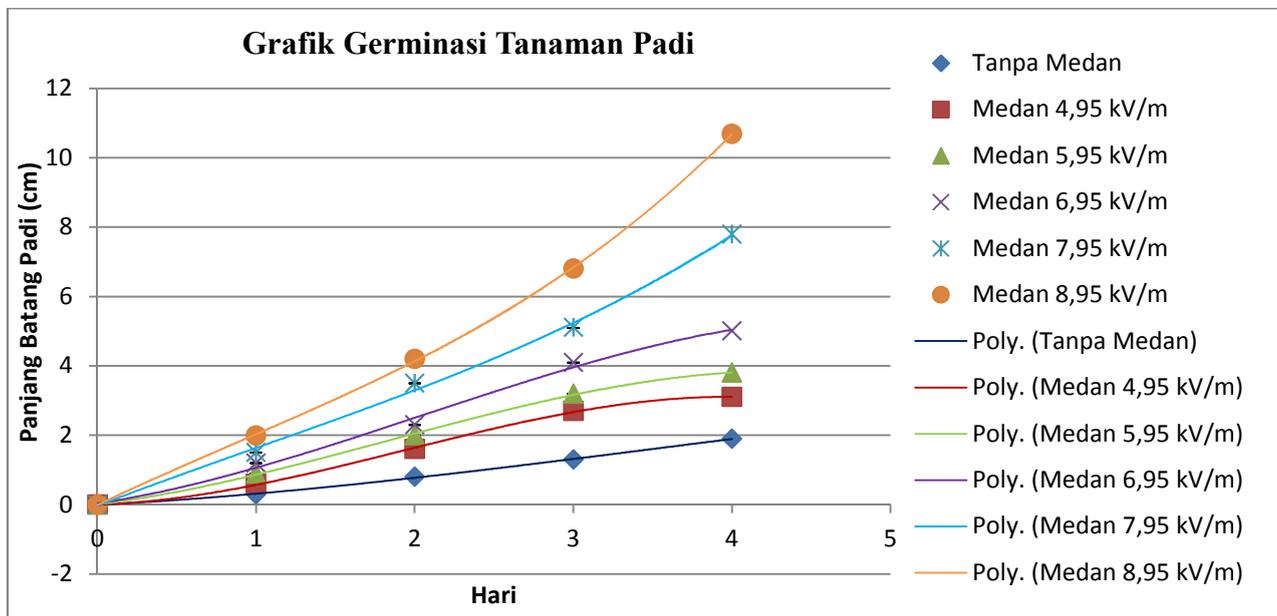
listrik yang dikenakan pada suatu tanaman padi maka semakin cepat pula waktu pematangan dormansi benih padi, dan begitu pula sebaliknya. Aplikasi medan listrik yang diberikan pada suatu tanaman padi terbukti dapat mempercepat waktu pecah dormansi. Hal ini dijelaskan [7], daya rangsang medan listrik untuk memacu proses pertumbuhan tanaman dengan memecah atau mempercepat pertumbuhan sel tanaman. Radiasi medan listrik akan mempengaruhi membran sel biji sehingga menyebabkan membran menjadi lebih permeabel. Selain itu, medan listrik dapat pula mempengaruhi ion transport pada saat proses perkecambahan, terutama saat proses penyerapan air. Berubahnya permeabilitas membran dapat mempengaruhi

metabolisme serta pola pergerakan ion dalam sel tanaman.

B. Germinasi Tanaman Padi

• Pengukuran Panjang Batang Tanaman Padi

Pengukuran pertumbuhan germinasi tanaman padi dilakukan dengan mengukur panjang batang dari tanaman padi. Pengukuran panjang batang dilakukan setiap hari pada hari pertama sampai keempat dengan variasi medan dan kontrol. Hasil data dapat disajikan dalam bentuk grafik Gambar 3 hubungan hari dengan panjang batang tanaman padi seperti berikut ini:



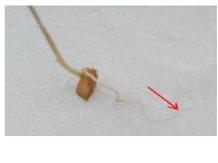
Gambar 3. Grafik panjang batang tanaman padi dengan variasi medan listrik dan kontrol pada hari pertama, kedua, ketiga dan keempat, dengan perlakuan n=40

Berdasarkan hasil data yang disajikan pada grafik Gambar 3, pada variasi medan listrik menghasilkan panjang batang padi yang berbeda. Terlihat bahwa panjang batang tanaman padi yang ditumbuhkan dengan perlakuan medan listrik lebih panjang pada setiap harinya dibandingkan dengan batang tanaman padi tanpa ada medan listrik. Terlihat dalam perlakuan medan 8,95 kV/m menunjukkan kenaikan dalam pengukuran panjang batang yang signifikan yaitu dalam range $(1,991 \pm 0,005)$ cm pada hari pertama sampai $(10,698 \pm 0,005)$ cm hari ke empat. Jadi, pada grafik terlihat jelas bahwa medan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi. Semakin besar medan listrik yang dikenakan pada

tanaman padi maka pertumbuhan akan semakin cepat. Medan listrik di sekitar tanaman berpengaruh terhadap pola pergerakan ion dalam membran sel tanaman sehingga mempengaruhi permeabilitas membran sel. Perpindahan ion-ion dan sifat permeabilitas membran yang berbeda-beda mengakibatkan adanya distribusi muatan antara bagian luar dan bagian dalam membran. Perbedaan distribusi muatan menimbulkan beda potensial antara bagian dalam dan luar membran. Terjadinya perubahan potensial membran tersebut dapat memicu aktivasi dari hormon sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman.

- **Arah Gerak Akar Tanaman Padi**

Akar tanaman padi tergolong akar serabut, yang mana akar primer (radikula) tumbuh bersama akar lain yang disebut sebagai akar seminal. Hasil pengamatan arah gerak akar tanaman padi dilakukan pada setiap perlakuan dengan medan listrik maupun kontrol mulai pada saat munculnya kariopsis akar. Pada setiap perlakuan dengan medan listrik, pengamatan arah gerak akar disajikan melalui hasil foto Gambar 3 kemudian dibandingkan dengan hasil foto kontrol, menuju kutub positif, kutub negatif, atau menuju kebawah.

| Medan Listrik (Kv/m) | Dengan Medan | Kontrol |
|----------------------|---|---|
| 4,95 |  |  |
| 5,95 |  |  |
| 6,95 |  |  |
| 7,95 |  |  |
| 8,95 |  |  |

Gambar 4. Arah pertumbuhan akar tanaman padi pada perlakuan medan listrik dan kontrol.

Berdasarkan hasil Gambar 4 menunjukkan bahwa arah pertumbuhan akar pada perlakuan dengan medan listrik (4,95 kV/m; 5,95 kV/m; 6,95 kV/m, 7,95 kV/m dan 8,95 kV/m) terlihat bahwa arah pertumbuhan akar tanaman padi menuju arah positif sedangkan pada perlakuan tanpa ada medan listrik atau kontrol, arah pertumbuhan akar tanaman padi menuju arah kebawah. Menurut [8], adanya medan listrik pada suatu tanaman berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yang dapat mengakibatkan perubahan pola transport ion. Perubahan yang terjadi ini diakibatkan oleh adanya medan listrik yang berada disekitar tanaman sehingga dapat menimbulkan terjadinya pembelokan ke salah satu kutub. Medan listrik di sekitar tanaman mengakibatkan polarisasi sel akar tanaman. Polarisasi diakibatkan karena adanya pergerakan atau pergeseran ion yang terdapat dalam sel akar tanaman karena pengaruh medan listrik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemberian intensitas medan listrik terhadap perubahan pola dormansi serta germinasi pada benih padi (*Oryza Sativa L*) diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Semakin besar medan listrik yang dikenakan pada tanaman padi maka semakin singkat pula waktu pecah dormansi tanaman padi sehingga pertumbuhan germinasi lebih cepat (pada perlakuan medan listrik, batang padi memiliki ukuran lebih panjang dibandingkan tanpa ada medan listrik atau kontrol pada setiap harinya).
2. Medan listrik berpengaruh terhadap arah gerak akar tanaman. Tanaman padi dengan perlakuan medan listrik menuju kutub positif sedangkan pada kondisi sebenarnya (tanpa medan listrik atau kontrol), akar tanaman menuju pusat bumi atau ke arah bawah.

Daftar Pustaka

[1] Baafi, U.S. 2004. Sistem Tenaga Listrik: Polusi dan Pengaruh Medan Elektromagnetik Terhadap Kesehatan Masyarakat. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/elektro-usman.pdf>.
 [2] Sahupala, A. 2007. *Teknologi Benih*. Maluku Utara: Fakultas Pertanian Universitas Pattimura.
 [3] Hafsah, M.Dj. 2005. *Potensi Peluang Dan Strategi Pencapaian Swasembada Beras Dan Kemandirian Pangan Nasional*. Dalam B. Suprihatno et.al. (Ed.) *Inovasi Teknologi Padi Menuju Swasembada*

Beras Berkelanjutan (Buku Satu). Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.

- [4] Kiatgamjorn, P., Khan-ngern, W., dan Nitta, S. 2002. *The Effect of Electric Field on Bean Sprout Growing*. Thailand: Institute of Technology Ladkrabang Bangkok.
- [5] Wawrecki, W., Zagorska-Marek, B. 2007. Influence of a Weak DC Electric on Root Meristem Architecture. *Annals of Botany*. 100: 791-796.
- [6] Iwabuchi, A., Yano, M., dan Shimizu, H. 1989. Development of Extracellular Electric Pattern Around Lepidium Roots: Its Possible Role in Root Growth and Gravitropism. *Protoplasma*. 148(2-3): 94-100.
- [7] Wolverson, C., Mullen, J.L., Ishikawa, H., dan Evans, M. L. 2000. Two Distinct Region of Response Drive Differential Growth in Vigna Root Electrotropism. *Plant, Cell and Environment*. Volume 23: 1275-1280.