
Peningkatan Gelombang Elektromagnetik Menurunkan Laju Perkecambahan Padi Beras Merah Cenana Jatiluwih (*Oryza Sativa* Var *Barac Cenana*)

Enhancement of Electromagnetic Reduce Rate Germinate Red Rice Cenana Jatiluwih

Gede Viqtor Arya Nugraha, I Made Anom S. Wijaya, I Wayan Widia

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Unud

E-mail: viqtor.nugraha@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemaparan medan elektromagnetik terhadap padi varietas lokal serta mengetahui medan elektromagnetik dan waktu perendaman yang tepat sehingga menghasilkan perkecambahan padi varietas lokal yang terbaik. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor yang pertama yaitu kuat medan elektromagnetik dari 0 mT, 2 mT, 3 mT dan 4 mT, sedangkan faktor kedua yaitu lama perendaman terdiri dari 48, 64, dan 96 jam. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, kemudian dilanjutkan dengan uji duncan apabila perlakuan berpengaruh nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin kuat paparan elektromagnetik dengan tegangan tertentu mengakibatkan adanya penurunan terhadap persentase perkecambahan benih padi, sedangkan untuk perlakuan perendaman, semakin lama perendaman benih menghasilkan peningkatan persentase perkecambahan padi. Perkecambahan padi terbaik dihasilkan pada pemaparan medan elektromagnetik tegangan 2 mT dengan lama perendaman 96 jam.

Kata kunci: *Medan Elektromagnetik, Perkecambahan Beras, Beras Lokal, Perendaman, Pembibitan.*

Abstract

This study aims to find out the modeling of electromagnetic fields against local rice varieties and to determine the electromagnetic field and the proper immersion time to produce the best rice germination. The experimental experiment used is a factorial circuit consisting of two factors. The first factor is the strength of the electromagnetic field of 0 mT, 2 mT, 3 mT and 4 mT, while the second factor is the duration of immersion consisting of 48, 64, and 96 hours. The data obtained were analyzed by verbal examination, then continued with duncan test if treatment had real effect. The results showed that the stronger electromagnetic exposure with certain voltage resulted in a decrease in the percentage of seed germination of local varieties of rice while for the immersion treatment, the longer the seed immersion resulted in increased percentage of germination of local varieties of rice. The best germination was produced at exposure of 2 mT voltage electromagnetic field with 96 hours of immersion time for red rice varieties.

Keywords : *Electromagnetic fields, rice germination, local rice, soaking, breeding.*

PENDAHULUAN

Tanaman padi merupakan tanaman yang paling banyak ditanam di Indonesia, selain karena nasi

merupakan makanan pokok warga Indonesia, tanaman padi juga tumbuh baik di semua wilayah Indonesia, bahkan setiap daerah memiliki padi

varietas lokal masing-masing, seperti padi varietas lokal yang ada di Bali.

Tanaman padi lokal yang ada di Bali memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan padi varietas unggul. Padi di Bali memiliki banyak varietas salah satunya padi beras merah jatiluwih yang terkenal karena memiliki manfaat bagi kesehatan, selain bermanfaat bagi kesehatan, padi beras merah juga memiliki harga jual yang lebih tinggi dari pada padi varietas unggul, itu sebabnya banyak petani yang tertarik menanam padi beras merah dari pada padi varietas unggul.

Pada proses pembibitan perkecambahan normal padi beras merah berlangsung antara 4 hari bahkan lebih tergantung dari umur benih padi, semakin lama umur benih padi maka persentase perkecambahannya semakin sedikit, berdasarkan survey yang dilakukan, para petani mengeluhkan tidak seragam benih yang berkecambah dan jumlah kecambah tidak sama dengan benih yang dikecambahkan, sedikitnya benih yang berkecambah karena adanya faktor dorman, sehingga para petani berharap adanya metode baru untuk mencari solusi agar mempersingkat waktu perkecambahan dan dapat menghilangkan dorman pada benih padi beras merah, metode baru di bidang teknologi pertanian perlu dilakukan untuk meningkatkan proses perkecambahan padi, banyak metode yang dilakukan pada proses perkecambahan, salah satunya dengan menggunakan medan elektromagnetik.

Didalam tanaman terdapat sel yang didalamnya memuat partikel-partikel yang memiliki muatan listrik, interaksi antara medan elektromagnetik luar dengan partikel-partikel yang mengandung muatan listrik pada tanaman dapat mengakibatkan terserapnya energi medan elektromagnetik, yang nantinya energi tersebut akan diubah ke dalam bentuk senyawa kimia sehingga dapat mempercepat proses pertumbuhan tanaman (Aladjadjian, 2007).

Metode pemaparan medan elektromagnetik pada perkecambahan telah diteliti oleh para ahli, salah satunya dengan menggunakan listrik bertegangan 0-25 Volt (Jo Odhiambo, 2009) dan 200 Volt (De Souza, 2005) dengan hasil peningkatan persentase perkecambahan biji lentil dari 5 sampai 25%. Namun di sisi lain semakin tinggi tegangan dan waktu yang digunakan pada pemaparan mengakibatkan adanya penurunan terhadap persentase perkecambahan benih tanaman tomat *cherry* (Kemala, 2011).

Kajian mengenai dampak medan magnet terhadap mikroorganisme, jaringan sel, dan sub seluler tanaman telah banyak dilakukan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa medan magnet mempengaruhi berbagai aspek pertumbuhan hingga berdampak pada peningkatan hasil panen (Agustina, 2008).

Namun di sisi lain penelitian pengaruh medan magnet bertegangan tinggi oleh (Adnyana, 2009) yang berada di saluran udara transmisi ekstra tinggi (SUTET) menghasilkan paparan medan magnet $< 0,1$ mT dari jaringan listrik saluran udara tegangan ekstra tinggi (SUTET) 500 kv dapat menghambat pertumbuhan tanaman caisim yang berada di bawahnya dan sebaliknya terjadi pada dengan jarak 450 meter, pada area tersebut paparan medan elektromagnetik melemah menghasilkan percepatan pertumbuhan tanaman caisim.

Yuhelsa, (2013) menguji pengaruh kuat medan magnet dan lama perendaman Terhadap perkecambahan padi (*Oryza Sativa*) Kadaluarsa varietas ciherang), hasil yang didapat dari penelitian tersebut adalah terdapat interaksi antara kuat medan magnet dengan lama perendaman terhadap kecepatan tumbuh (0 mT dan 12 jam), (15 mT dan 12 jam) dan (20 mT dan 24 jam) yaitu masing-masing dengan nilai 0,95% per hari dan persentase kecambah normal (0 mT dan 12 jam), (15 mT dan 12 jam) dan (20 mT dan 24 jam) yaitu masing-masing dengan nilai 13,33 %.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh medan elektromagnetik terhadap perkecambahan padi varietas beras merah. Pada penelitian ini dilakukan perlakuan pengaruh lama perendaman dan kuat medan elektromagnetik yang berbeda untuk mengetahui dampaknya terhadap perkecambahan padi varietas beras merah sehingga diharapkan dapat mempersingkat proses perkecambahan dan menghasilkan perkecambahan yang seragam.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Pascapanen Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Penelitian ini akan dilakukan dari bulan November - Desember 2016.

Alat dan Bahan

Dalam pelaksanaan penelitian ini alat yang digunakan meliputi alat pembangkit medan elektromagnetik solenoida (melingkar), timer, kertas tempel, pisau, kawat, wadah plastik, kapas, gelas ukur 10 ml, kertas hps dan kamera digital, Pada penelitian ini menggunakan padi beras merah jatiluwih, air bersih, dan media perkecambahan (kapas).

Pelaksanaan Penelitian Penyeleksian Benih

Benih padi varietas beras merah yang sudah siap digunakan, terlebih dahulu diseleksi agar mendapat benih yang baik. Untuk menyeleksi benih yang baik, benih padi di masukkan ke dalam air lalu dibiarkan untuk beberapa saat, kemudian benih yang tenggelam itulah yang dianggap baik.

Perendaman Benih

Benih yang dianggap baik kemudian di rendam di dalam wadah plastik yang sudah di isi kapas dan air 100 ml. Jumlah benih yang di rendam sebanyak 100 benih tiap perlakuan.

b. Pemaparan Benih Pada Medan Elektromagnetik.

Benih yang direndam di beri paparan medan elektromagnetik sesuai perlakuan selama 48 jam, 72 jam, dan 96 jam.

Proses Perkecambahan

Setelah kelompok T1, T2, dan T3 dipaparkan pada medan magnet dengan perlakuan M1 (2 mT), M2 (3 mT), dan M3 (4 mT) telah usai, kemudian air 100 ml yang di gunakan untuk merendam benih disisakan sedikit agar kapas dalam wadah plastik tetap basah sehingga proses perkecambahan benih bisa berjalan.

Pengukuran

Pengamatan dilakukan setiap hari sampai hari ke-6, pengukuran dilakukan setiap sore hari untuk ngetahui perkembangan tanaman. Bila semua benih sudah berkecambah sebelum hari ke-6 maka pengukuran dihentikan.

Variabel Pengamatan

Persentase kecambah

Pengamatan persentase kecambah dilihat dari munculnya calon akar dan batang pada tanaman

padi. Persentase kecambah dapat dicari dengan menghitung jumlah kecambah yang tumbuh dibagi dengan jumlah kecambah yang disemai kemudian dikali 100%. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai hari ke-6. Biji yang mulai berkecambah dicatat jumlahnya hingga pengukuran pada hari terakhir.

Laju pertumbuhan perkecambahan

Laju perkecambahan dapat diukur dengan menghitung persentase perkecambahan setiap harinya yang diamati sampai akhir pengamatan. Laju Pertumbuhan perkecambahan digunakan untuk mengetahui respons dari perlakuan terhadap benih untuk berkecambah maksimal sampai dengan akhir pengamatan. Pengamatan laju pertumbuhan perkecambahan dilakukan pada hari ke 1 hingga hari ke-6.

Benih tidak tumbuh.

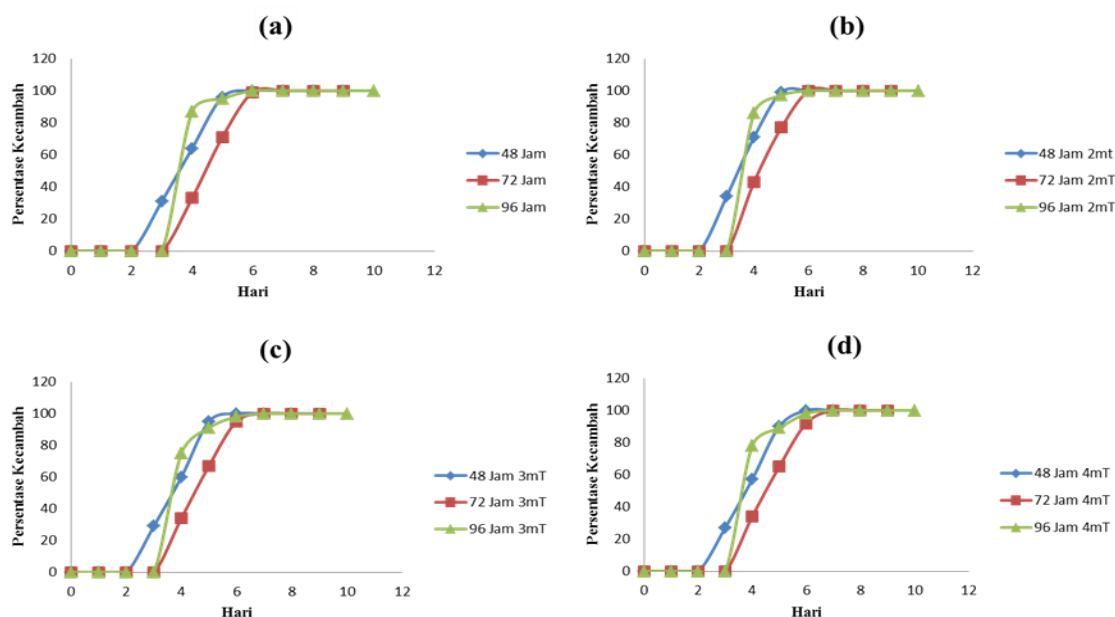
Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah benih mati atau doman pada hari ke 1 hingga hari ke 6. Pengamatan dibagi dengan jumlah benih yang ditanam dikali dengan 100%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase kecambahan Beras Merah

Grafik hasil pengukuran persentase kecambah padi beras merah dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1. Pada gambar memperlihatkan perlakuan medan elektromagnetik memiliki pola sama antar perlakuan, sedangkan perlakuan perendaman memberikan pola yang berbeda antar perlakuan. Hasil rata-rata persentase kecambahan menunjukkan bahwa semua perlakuan padi beras merah mencapai 100% pada hari ke 6.

Perhitungan analisis ragam diambil pada hari ke 2 setelah pemaparan elektromagnetik karena ada perlakuan yang perkecambahannya sudah mencapai 100 %. Hasil analisis ragam dari persentase kecambah pada padi beras merah menunjukkan bahwa dari masing-masing perlakuan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase kecambah yang dihasilkan. Sedangkan kombinasi pemaparan medan elektromagnetik dan waktu perendaman tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap persentase kecambah yang dihasilkan. Nilai rata-rata persentase kecambah dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Persentase kecambah padi beras merah (a) 0 mT, (b) 2 mT, (c) 3 mT, (d) 4 mT

Tabel 1. Rata-rata persentase kecambah padi beras merah (%)

Kuat Medan (mT)	Lama Perendaman (Jam)			Rata-rata
	48	72	96	
0	36,00	23,00	43,00	34,00 a
2	26,00	31,00	58,00	38,33 a
3	39,00	28,00	44,00	37,00 ab
4	20,00	30,00	44,00	31,33 b
Rata-rata	30,25 a	28,00 a	47,25 b	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Nilai rata-rata tertinggi pada paparan elektromagnetik sebesar 2 mT dan perendaman 4 hari dengan, sedangkan nilai rata-rata terendah paparan elektromagnetik sebesar 4 mT dan perendaman 2 hari. Rata-rata persentase kecambah tertinggi pada perlakuan perendaman adalah pada waktu 96 jam sedangkan rata-rata persentase kecambah tertinggi pada paparan elektromagnetik adalah 2mT dan rata-rata persentase kecambah terendah 4 mT, Pengaruh rata-rata persentase kecambah pada perlakuan elektromagnetik 2 mT dapat dijelaskan melalui reaksi mekanisme radikal bebas.

Semakin tinggi paparan medan elektromagnetik sampai batas tertentu maka menghasilkan konsentrasi radikal bebas yang lebih banyak dibandingkan dengan paparan medan elektromagnetik yang lebih rendah. Namun apabila paparan medan elektromagnetik yang terlalu tinggi justru akan menghambat proses

radiolisis air sehingga penyerapan energi yang menghasilkan radikal bebas akan terganggu (Aladjadjiyan, 2007).

Laju Perkecambahan Beras Merah

Perhitungan analisis ragam diambil pada hari ke 2 setelah paparan elektromagnetik karena sudah ada perlakuan yang perkecambahannya mencapai 100 % sebelum hari ke 6. Hasil analisis ragam dari persentase laju perkecambahan pada padi beras merah menunjukkan bahwa dari masing-masing perlakuan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase laju perkecambahan yang dihasilkan. Sedangkan dari kombinasi paparan medan elektromagnetik dan waktu perendaman tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap persentase laju perkecambahan yang dihasilkan. Nilai rata-rata persentase laju perkecambahan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.

Rata-rata laju perkecambahan padi beras merah (%)

Kuat Medan (mT)	Lama Perendaman (Jam)			Rata-rata
	48	72	96	
0	32,17	35,33	50,00	39,17 a
2	35,33	38,33	50,00	41,22 b
3	29,83	33,33	49,17	37,44 b
4	28,50	32,50	48,83	36,61 c
Rata-rata	31,46 a	34,87 b	49,50 c	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Nilai rata-rata tertinggi pada laju perkecambahan padi beras merah adalah pada perlakuan (M2T3) yaitu dengan perlakuan pemaparan elektromagnetik sebesar 3 mT dan perendaman 4 hari dengan jumlah rata-rata laju perkecambahan 49,17, sedangkan nilai rata-rata terendah pada laju perkecambahan padi beras merah adalah pada perlakuan (M3T1) yaitu dengan perlakuan pemaparan elektromagnetik sebesar 4 mT dan perendaman 2 hari dengan rata-rata jumlah laju perkecambahan 28,5. Rata-rata laju persentase perkecambahan tertinggi pada perlakuan perendaman adalah pada waktu 96 jam sedangkan rata-rata persentase laju perkecambahan tertinggi pada pemaparan elektromagnetik adalah 2 mT.

Penelitian yang dilaporkan oleh Khizenkov *et.al*, (2001) menunjukkan bahwa, adanya peningkatan laju perkecambahan akibat pemaparan medan magnetik dikarenakan permeabilitas membran sel tumbuhan meningkat. Peningkatan permeabilitas membran

menyebabkan penyerapan air semakin cepat sehingga menyebabkan laju perkecambahan benih meningkat.

Benih Tidak Tumbuh Beras Merah

Perhitungan analisis ragam diambil pada hari ke 2 setelah pemaparan elektromagnetik karena sudah ada perlakuan yang perkecambahannya mencapai 100 % sebelum hari ke 6. Hasil analisis ragam dari persentase benih tidak tumbuh pada padi beras merah menunjukkan bahwa dari masing-masing perlakuan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase benih tidak tumbuh. Sedangkan dari kombinasi pemaparan medan elektromagnetik dan waktu perendaman tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap persentase benih tidak tumbuh. Nilai rata-rata persentase benih tidak tumbuh dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata benih tidak tumbuh padi beras merah (%).

Kuat Medan (mT)	Lama Perendaman (Jam)			Rata-rata
	48	72	96	
0	35,67	29,33	0,00	21,67 a
2	29,33	23,33	0,00	17,56 b
3	40,33	33,33	1,67	25,11 c
4	43,00	35,00	2,33	26,78 c
Rata-rata	37,08 a	30,25 b	1,00 c	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Nilai rata-rata tertinggi pada persentase benih tidak tumbuh pada padi beras merah adalah pada perlakuan (M3T1) yaitu dengan perlakuan pemaparan elektromagnetik sebesar 4 mT dan perendaman 2 hari dengan jumlah rata-rata benih tidak tumbuh 43, sedangkan nilai rata-rata terendah pada benih tidak tumbuh pada padi beras merah adalah pada perlakuan (M0T3) yaitu dengan perlakuan pemaparan elektromagnetik sebesar 0 mT dan perendaman 4 hari dan pada perlakuan (M1T3) dengan pemaparan elektromagnetik sebesar 2 mT dan perendaman 4 hari dengan rata-rata benih tidak tumbuh 0.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin besar paparan kuat medan elektromagnetik menghasilkan laju perkecambahan yang rendah dan jumlah perkecambahan sedikit pada padi beras merah. Perlakuan medan elektromagnetik sebesar 2 mT dan perendaman 96 jam menghasilkan perkecambahan terbaik pada padi beras merah.

Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan perlu pengkajian secara luas dan mendalam mengenai pengaruh medan elektromagnetik terhadap padi varietas beras merah. Perlu pengkajian secara luas dan mendalam mengenai dampak medan elektromagnetik terhadap padi varietas lokal lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana. 2009. Studi Paparan Medan Magnet Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (Sutet) Pada Pertumbuhan Sayuran Caisim (*Brassica Juncea L.*). *Jurnal Ecotrophic* Vol 4 (2) : 118-124.
- Agustina, R. 2008. Fisiologi dan Anatomi Cocor Bebek (*Kalanchoe Pinnata Pers*) yang Ditumbuhkan Dibawah Pengaruh Medan Magnet. Seminar Nasional Sains, dan Teknologi-II. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Aladjadjian, A. 2002. Study of The Influence of Magnetic Field on Some Biological Characteristic on *Zea mais*. *Journal of Central European Agriculture*. Vol 3 (2002) no. 2. <http://www.agr.hr/jcea>.
- De Souza A., Garcia D., Sueiro L., Gilart F., Porras E., and Licea L., 2005. Pre-sowing magnetic treatments of tomato seeds increase the growth and yield of plants. *Bioelectro- magnetics*, 27, 247-257.
- Eka, Permana. Wijaya, I. M. A. S., Gunadnya, I. B. P. 2016. Peranan Kuat Medan Elektromagnetik Dalam Memacu Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Krisan (*Crhysantemum*). *Jurnal BETA (Biosisten dan Teknik Pertanian)*. Universitas Udayana Jimbaran.
- Kemala, Dewi, 2011. Efek Medan Elektromagnetik Pada Perkecambahan Benih Dan Pertumbuhan Tanaman Tomat Cherry. Skripsi. UNUD. Denpasar
- Khizenkov PK, Dobritsa NV, Netsvetov MV, Driban VM (2001) Influence of low- and superlow-frequency alternating magnetic fields on ionic permeability of cell membranes. *Dopv Nats Akad Nauk Ukr4:161–164* *Magnetoreception in plant (PDF Download Available)*. Available from: https://www.researchgate.net/publication/7485507_Magnetoreception_in_plant [accessed Feb 08 2018].
- Wirawan, Suputra. Wijaya, I. M. A. S., Tika, I. W. 2015. Kajian Frekuensi Dan Lama Pemaparan Medan Elektromagnetik Pada Fase Generatif Terhadap Produksi dan Kualitas Bunga Krisan (*Crhysantemum*). *Jurnal BETA (Biosisten dan Teknik Pertanian)*. Universitas Udayana Jimbaran.