

**PENGARUH KUAT MEDAN MAGNET DAN LAMA PERENDAMAN  
TERHADAP PERKECAMBAHAN PADI (*Oryza sativa* L.)  
KADALUARSA VARIETAS CIHERANG**

**(The Effect of Magnetic Field Strenght and Duration of Immersion on Germination  
of Expired Rice (*Oryza sativa* L.) Seed of Ciherang Variety**

**Yuhelsa Putra<sup>1</sup>, Tubagus Bahtiar Rusbana<sup>1</sup>, Wulan Anggraeni<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup> Staf Pengajar Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**

**<sup>2</sup> Alumni Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**

**Jl. Raya Jakarta Km 4 Pakupantan Serang Banten**

**Telp. 0254-280330, Fax. 0254-281254, e-mail: yuhelsa.putra@untirta.ac.id**

**ABSTRACT**

**This research was aimed to know the effect of magnetic field strenght and duration of Immersion on Germination of Expired Rice (*Oryza sativa* L.) Seed of Ciherang Variety. This research used a Randomized Complete Design with two factors. The first factor was magnetic field strenght (M) consisting of four levels, namely: M0 (0 mT), M1 (15 mT), M2 (20 mT) and M3 (25 mT). The second factor was duration immersion in magnetized water (T), which consists of three levels, namely: T1 (12 hours), T2 (24 hours) and T3 (36 hours). The combination treatment was repeated three times, so there was 36 experimental units. Observed variables were germination age (days), the maximum growth potential (%), growth rate (%/day), normal germination percentage (%) and abnormal germination percentage (%). The result showed that magnetic field strenght and magnetized water is not able to improved for all observed variables were germination age (days), maximum growth potential (%), growth rate (%/day), normal germination percentage (%) and abnormal germination percentage (%). There was an interaction between the magnetic field strenght and duration of immersion time. The interaction magnetic field strenght of 0 mT and 15 mT with 12 hours and 20 mT with 24 hours immersion. Improved the growth rate and normal germination percentage by 0,95 %/day and 13,33% consecutively.**

**Key words: Rice, Magnetic field strenght, Duration of immersion, Ciherang Variety, Seed of expired**

## PENDAHULUAN

Padi varietas Ciherang masih mendominasi areal pertanaman padi di sentra produksi padi. Hingga kini lebih dari 50 % areal pertanaman padi di Jawa Barat dan Jawa Timur ditanami Varietas Ciherang. Varietas unggul ini, umumnya disukai oleh konsumen karena rasa nasinya enak, bentuk beras ramping, dan rendemen beras tinggi (Indasari, 2011).

Selain kendala berkurangnya lahan cocok tanam padi, kendala lain yang dihadapi adalah benih padi yang sudah kadaluarsa. Benih padi yang kadaluarsa memiliki potensi tumbuh dan daya kecambah yang kurang optimal, sehingga tidak jarang para petani hanya menyimpan benih tersebut dan hanya dikonsumsi sendiri. Sejalan dengan pernyataan Marliah *et al.* (2010) bahwa pada benih-benih yang telah mengalami penurunan kualitasnya seperti benih yang telah kadaluarsa atau telah mengalami kemunduran, apabila digunakan dalam usaha budidaya tanaman akan memberikan pertumbuhan dan hasil yang sangat terbatas. Salah satu upaya peningkatan produktivitas pertanian adalah dengan pemanfaatan benih padi kadaluarsa, dengan memberikan perlakuan pada benih sebelum tanam (invigorasi).

Air termagnetisasi merupakan teknologi masa kini yang dimanfaatkan khususnya dalam perkecambahan benih. Melalui perendaman air termagnetisasi diharapkan dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih padi kadaluarsa secara optimal sehingga dapat dibudidayakan kembali oleh para petani. Air yang termagnetisasi dapat memudahkan benih menyerap air pada saat imbibisi dan dapat

meningkatkan suplai oksigen di dalam benih yang dibutuhkan untuk meningkatkan aktivitas enzim, perombakan cadangan makanan dan respirasi pada benih. Menurut Saragih (2010) mekanisme pengaruh medan magnetik pada pertumbuhan tanaman sampai saat ini masih belum secara jelas diketahui. Sel-sel tanaman merespons medan magnetik dengan berbagai fenomena yang tak terduga.

Beberapa faktor teramati mempengaruhi fenomena yang terjadi, seperti intensitas dan frekuensi medan magnetik yang diberikan, jenis tanaman yang dimagnetisasi, dan lama waktu magnetisasi. Telah dilaporkan bahwa medan magnetik statik mempengaruhi aktivasi ion-ion dan polarisasi dipol-dipol di dalam sel. Di pihak lain dilaporkan bahwa panjang gelombang dan amplitudo medan magnetik bolak-balik serta beda fase antara gelombang medan magnetik tersebut dengan osilasi ion-ion pada sel mempengaruhi respon sel. Penggunaan air termagnetisasi untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Alexander dan Doijodje (1995) menyatakan bahwa perlakuan magnet mampu meningkatkan vigor padi dan bawang yang memiliki viabilitas rendah. Firdaus *et al.* (2008) menyatakan bahwa air yang termagnetisasi mampu meningkatkan ukuran panjang kecambah dan laju perkecambahan kacang hijau (*Vigna radiata* Linn.) lebih cepat dibandingkan dengan kontrol (tidak termagnetisasi).

Pada penelitian ini dilakukan penelitian efek perendaman dan kekuatan medan magnet terhadap perkecambahan padi (*Oryza sativa* L.) kadaluarsa.

## **BAHAN DAN METODE**

Bahan dan alat yang digunakan terdiri dari benih padi (*Oryza sativa*) kadaluarsa varietas Ciherang 6 bulan dan 9 bulan dengan masa kadaluarsa pada tanggal 17 Maret 2013 yang berasal dari PT Syanghiang Seri Serang-Banten, air, kapas, magnet, *cawan glass*, cawan petri, mistar, kamera digital, gunting, dan *self adhesive labels*.

Penelitian ini terdiri dari dua penelitian yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilaksanakan terhadap benih padi kadaluarsa 6 bulan dan penelitian utama terhadap benih padi kadaluarsa 9 bulan.

### **Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan dilaksanakan menggunakan benih kadaluarsa 6 bulan dengan perlakuan perendaman dan tanpa air termagnetisasi selama 12 jam, 24 jam dan 36 jam. Pengamatan dilakukan dengan lima variabel pengamatan yaitu umur berkecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, persentase kecambah normal dan persentase kecambah abnormal.

### **Penelitian Utama**

Penelitian utama dilaksanakan menggunakan benih padi kadaluarsa yang berumur 9 bulan dengan perlakuan perendamana air termagnetisasi dan tanpa air termagnetisasi.

## **Prosedur Penelitian**

Benih berasal dari padi varietas Ciherang yang diperoleh dari PT Syanghiang Seri Serang-Banten. Benih padi yang digunakan adalah benih kadaluarsa 6 bulan dan 9 bulan. Media tanam yang digunakan adalah kapas yang dimasukkan ke dalam *cawan petri* berdiameter 9 cm dan tinggi 10 cm..

### **Perendaman (Air Magnetisasi)**

Air sebanyak 300 ml dimagnetisasi sesuai kuat medan magnet sesuai perlakuan dan direndam selama 12 jam, 24 jam dan 36 jam. Kemudian benih direndam sebanyak 20 benih ke dalam air termagnetisasi selama 12 jam, 24 jam dan 36 jam.

### **Persemaian dan Pemeliharaan**

Magnet diletakan pada bagian bawah cawan petri (telah berisi benih padi). Magnetisasi dilakukan sesuai perlakuan yang telah ditentukan sebelumnya. Pemeliharaan dilakukan dengan menyiraman benih tersebut dengan air sebanyak 1 kali sehari. Parameter pengamatan terdiri dari umur berkecambah (HSS), potensi tumbuh maksimum (%), kecepatan tumbuh (%/hari), persentase kecambah normal (%), persentase kecambah abnormal (%).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian Pendahuluan**

Rekapitulasi data hasil sidik ragam pada penelitian perendaman benih kadaluarsa 6 bulan untuk beberapa parameter yang diamati pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh lama perendaman benih padi terhadap semua parameter yang diamati

Parameter Pengamatan	Lama Perendaman (jam)			Rata - rata
	T <sub>1</sub> (12)	T <sub>2</sub> (24)	T <sub>3</sub> (36)	
Umur Berkecambah (hari)	5,33	5,33	6,33	5,66
Potensi Tumbuh Maksimum (%)	83,33	83,33	86,67	84,44
Kecepatan Tumbuh (%/hari)	5,48	5,24	4,29	5,00
Persentase Kecambah Normal (%)	76,67	73,33	60,00	70,00
Persentase Kecambah Abnormal (%)	6,67	10,00	26,67	14,45
Rata -rata	43,04	42,98	44,41	

Perlakuan lama perendaman benih padi berdasarkan hasil penelitian pendahuluan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa faktor lama perendaman menunjukkan viabilitas dan vigor benih yang optimal. Hal ini dapat dilihat dari tingginya nilai rata-rata umur berkecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, persentase kecambah normal serta nilai rendah pada

persentase kecambah abnormal benih padi kadaluarsa 6 bulan.

### Hasil Penelitian Utama

#### Umur Berkecambah (hari)

Berdasarkan hasil sidik ragam, menunjukkan bahwa faktor kuat medan magnet dan faktor lama perendaman air termagnetisasi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap umur berkecambah, begitu juga dengan interaksi keduanya.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman air termagnetisasi terhadap rata-rata umur berkecambah (hari)

Kuat Medan Magnet	Lama Perendaman			Rata - rata
	T1 (12 jam)	T2 (24 jam)	T3 (36 jam)	
M0 (0 mT)	14,00	14,00	14,00	14
M1 (15 mT)	14,00	14,00	14,00	14
M2 (20 mT)	14,00	14,00	14,00	14
M3 (25 mT)	13,67	13,67	14,00	13,78
Rata-rata	13,92	13,92	14,00	

Kuat medan magnet 25 mT menunjukkan hasil umur berkecambah tercepat, yaitu selama 13,78 hari. Sedangkan faktor lama perendaman air termagnetisasi 12 jam dan 24 jam menunjukkan hasil tercepat selama 13,92 hari. Kuat

medan magnet 0 mT, 20 mT dan 15 mT menunjukkan waktu umur berkecambah paling lama yaitu selama 14 hari, dengan lama perendaman 36 jam.

### Potensi Tumbuh Maksimum

Berdasarkan hasil sidik ragam, menunjukkan bahwa faktor kuat medan magnet dan faktor lama perendaman air termagnetisasi

memberikan pengaruh tidak nyata terhadap potensi tumbuh maksimum, demikian pula dengan interaksi keduanya.

Tabel 3. Pengaruh kuat medan magnet dan lama perendaman air termagnetisasi terhadap rata-rata potensi tumbuh maksimum (%)

Kuat Medan Magnet	Lama Perendaman			Rata-rata
	T1 (12 jam)	T2 (24 jam)	T3 (36 jam)	
M0 (0 mT)	46,67	23,33	26,67	32,22
M1 (15 mT)	40,00	40,00	26,67	35,56
M2 (20 mT)	26,67	26,67	33,33	28,89
M3 (25 mT)	30,00	30,00	26,67	28,89
Rata-rata	35,83	30,00	28,33	

Persentase potensi tumbuh maksimum tertinggi didapat dari faktor M<sub>1</sub> yaitu 35,56 % dan dari faktor T<sub>1</sub> dengan nilai 35,83 %. Sedangkan persentase potensi tumbuh maksimum terendah didapat dari faktor M<sub>2</sub> dan M<sub>3</sub> yaitu 28,89 % dan dari faktor T<sub>3</sub> yaitu 28,33 %.

### Kecepatan Tumbuh

Perlakuan kombinasi faktor M<sub>0</sub>T<sub>1</sub>, M<sub>1</sub>T<sub>2</sub>, dan M<sub>2</sub>T<sub>2</sub> menunjukkan persentase kecepatan tumbuh tertinggi yaitu masing-masing

Berdasarkan hasil sidik ragam, faktor kuat medan magnet dan faktor lama perendaman air termagnetisasi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kecepatan tumbuh. Sedangkan untuk interaksi antara kuat medan magnet dan lama perendaman air termagnetisasi menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap kecepatan tumbuh.

dengan nilai 0,95 % per hari. Sedangkan hasil terendah menunjukkan nilai 0,00 % per hari pada faktor M<sub>3</sub>T<sub>1</sub> dan M<sub>3</sub>T<sub>2</sub>.

Tabel 4. Pengaruh kuat medan magnet dan lama perendaman air termagnetisasi rata-rata kecepatan tumbuh (%/hari)

Kuat Medan Magnet	Lama Perendaman			Rata-rata
	T1 (12 jam)	T2 (24 jam)	T3 (36 jam)	
M0 (0 mT)	0,95a	0,00b	0,24ab	0,40
M1 (15 mT)	0,95a	0,48ab	0,00b	0,48
M2 (20 mT)	0,24ab	0,95a	0,71ab	0,63
M3 (25 mT)	0,00b	0,00b	0,48ab	0,16
Rata-rata	0,54	0,36	0,36	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5 %

### Persentase Kecambah Normal

Berdasarkan hasil sidik ragam, faktor kuat medan magnet dan faktor lama perendaman air termagnetisasi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap persentase kecambah normal. Sedangkan untuk

interaksi antara kuat medan magnet dan lama perendaman air termagnetisasi menunjukkan pengaruh sangat nyata pada variabel persentase kecambah normal.

Tabel 5. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman air termagnetisasi terhadap rata-rata persentase kecambah normal (%)

Kuat Medan Magnet	Lama Perendaman			Rata-rata
	T1 (12 jam)	T2 (24 jam)	T3 (36 jam)	
M0 (0 mT)	13,33a	0,00b	3,33ab	5,56
M1 (15 mT)	13,33a	6,67ab	0,00b	6,67
M2 (20 mT)	3,33ab	13,33a	10,00ab	8,89
M3 (25 mT)	0,00b	0,00b	6,67ab	2,22
Rata-rata	7,50	5,00	5,00	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5 %

Kombinasi perlakuan  $M_0T_1$ ,  $M_1T_1$ , dan  $M_2T_2$  menunjukkan persentase kecambah normal tertinggi yaitu masing-masing dengan nilai 13,33 %. Sedangkan persentase kecambah normal terendah terdapat pada perlakuan  $M_1T_3$ ,  $M_3T_1$ , dan  $M_3T_2$  masing-masing dengan nilai 0,00 %.

### Persentase Kecambah Abnormal (%)

Berdasarkan hasil sidik ragam, menunjukkan bahwa faktor kuat medan magnet dan faktor lama perendaman air termagnetisasi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap persentase kecambah abnormal begitu juga dengan interaksi keduanya.

Tabel 6. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman air termagnetisasi terhadap rata-rata persentase kecambah abnormal (%)

Kuat Medan Magnet	Lama Perendaman			Rata-rata
	T1 (12 jam)	T2 (24 jam)	T3 (36 jam)	
M0 (0 mT)	33,33	23,33	23,33	26,67
M1 (15 mT)	26,67	33,33	26,67	28,89
M2 (20 mT)	23,33	13,33	23,33	20,00
M3 (25 mT)	30,00	30,00	20,00	26,67
Rata-rata	28,33	25,00	23,33	

Persentase kecambah abnormal tertinggi didapat dari perlakuan  $M_1$  yaitu 28,89 % dan perlakuan  $T_1$  yaitu 28,33 %. Sedangkan persentase kecambah abnormal terendah didapat dari perlakuan kuat medan magnet 20 mT yaitu 20,00 % dan perlakuan yaitu 23,33 %.

### Perbandingan Hasil Penelitian Pendahuluan dan Penelitian Utama

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan dan penelitian utama menunjukkan perkecambahan benih padi kadaluarsa 6 bulan dan 9 bulan yang berbeda terhadap umur berkecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, persentase kecambah normal dan persentase kecambah abnormal (Tabel 7).

Tabel 7. Perbandingan hasil penelitian lama perendaman benih padi kadaluarsa 6 bulan dan 9 bulan pada setiap parameter pengamatan

Parameter Pengamatan	Umur Benih Kadaluarsa		
	6 bulan (kontrol)	9 bulan (kontrol)	9 bulan (air termagnetisasi)
Umur Berkecambah (hari)	5,83	14,00	13,97
Potensi Tumbuh Maksimum (%)	85,00	32,22	31,25
Kecepatan Tumbuh (%/hari)	4,77	0,40	0,95
Persentase Kecambah Normal (%)	66,67	5,56	13,33
Persentase Kecambah Abnormal (%)	18,34	26,67	25,37

Pada benih padi kadaluarsa 6 bulan (kontrol) menunjukkan perkecambahan yang lebih baik dibandingkan dengan benih padi kadaluarsa 9 bulan (kontrol dan air termagnetisasi). Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata umur

berkecambah benih padi kadaluarsa 6 bulan yaitu selama 5,83 hari sedangkan untuk benih padi 9 bulan (kontrol) selama 14 hari dan 9 bulan (air termagnetisasi) selama 13,97 hari.

Nilai rata-rata potensi tumbuh maksimum benih padi kadaluarsa 6 bulan dengan nilai 85,00 % sedangkan untuk benih padi 9 bulan (kontrol) dengan nilai 32,22 % dan 9 bulan (air termagnetisasi) dengan nilai 13,97 %. Pada nilai rata-rata kecepatan tumbuh benih padi kadaluarsa 6 bulan yaitu dengan nilai 4,77 % per hari sedangkan untuk benih padi 9 bulan (kontrol) selama 0,40 % per hari dan 9 bulan (air termagnetisasi) selama 0,95 % per hari. Untuk nilai rata-rata persentase kecambah normal benih padi kadaluarsa 6 bulan yaitu 66,67 % sedangkan untuk benih padi 9 bulan (kontrol) yaitu 5,56 % dan 9 bulan (air termagnetisasi) yaitu 13,33 % dan persentase kecambah abnormal benih padi kadaluarsa 6 bulan yaitu senilai 18,34 % hari, sedangkan untuk benih padi 9 bulan (kontrol) yaitu dengan 26,67 % dan 9 bulan (air termagnetisasi) dengan nilai 25,37 %.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan dan penelitian utama yaitu perendaman benih padi kadaluarsa 6 bulan dan 9 bulan menunjukkan viabilitas dan vigor benih padi yang berbeda, di mana perkecambahan benih padi kadaluarsa 6 bulan lebih baik dibandingkan dengan benih padi 9 bulan. Diduga semakin lama benih padi telah mengalami kadaluarsa maka semakin rusak kondisi benih tersebut sehingga viabilitas dan vigor benih kurang baik atau menurun. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Marliah *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa semakin lama masa kadaluarsa benih, akan menghasilkan nilai viabilitas dan vigor yang kecil, hal ini disebabkan oleh ketidaknormalan fisiologis dan perubahan struktur benih, yang

meliputi perubahan-perubahan pada protoplasma, inti sel, mikondria, plastid ribosom dan lisosom yang menyebabkan terjadinya kemunduran benih. Menurut Justice dan Bass (2002), pada benih yang tua atau telah mengalami kemunduran benih (*deteriorasi*) maka laju perkecambahan dan pertumbuhan menjadi lambat dan umumnya tidak merata.

Menurut Kinayungan (2007) kemunduran benih merupakan proses mundurnya mutu fisiologis benih yang menimbulkan perubahan secara menyeluruh dalam benih baik secara fisiologis maupun biokimia yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih. Menurut Tatipata *et al.* (2004), kemunduran benih dapat diindikasikan secara biokimia dan fisiologi. Indikasi biokimia kemunduran benih dicirikan antara lain penurunan aktivitas enzim, penurunan cadangan makanan, meningkatnya nilai konduktivitas. Indikasi fisiologi kemunduran benih antara lain penurunan daya berkecambah dan vigor. Perlakuan kuat medan magnet dan lama perendaman air termagnetisasi pada penelitian ini secara umum tidak mampu dalam memperbaiki kondisi benih padi kadaluarsa baik terhadap viabilitas dan vigor benih, diduga benih padi kadaluarsa tidak memiliki kemampuan untuk berinteraksi terhadap magnetisasi sehingga kurang berpengaruh terhadap perkecambahan benih. Menurut Balai Perbenihan Tanaman Hutan Sulawesi (2012), benih yang mengalami deteriorasi bila mengalami imbibisi akan terjadi kebocoran membran sel sehingga banyak unsur dari benih yang keluar atau lepas. Hal ini menyebabkan benih kekurangan materi (energi) yang diperlukan

untuk melakukan perkecambahan. Perlakuan kombinasi kuat medan magnet dengan lama perendaman air magnetisasi mampu meningkatkan kecepatan tumbuh dan persentase kecambah normal benih padi kadaluarsa 9 bulan. Meski demikian jika dibandingkan dengan kontrol 6 bulan ternyata masih tetap lebih rendah.

Magnet sebagai salah satu biostimulasi terhadap metabolisme sel pada tanaman dan mempunyai peranan dalam perkecambahan. Air yang termagnetisasi dapat memudahkan benih menyerap air pada saat proses imbibisi dan dapat meningkatkan suplai oksigen di dalam benih yang dibutuhkan untuk meningkatkan aktivitas enzim, perombakan cadangan makanan dan respirasi pada benih. Sehingga dapat meningkatkan materi (energi) yang diperlukan untuk melakukan perkecambahan terhadap benih yang telah kadaluarsa atau telah mengalami kemunduran. Hasil penelitian Carbonel *et al.* (2000) menunjukkan bahwa pengaruh magnet memberikan biostimulasi terhadap perkecamba padi. Menurut Saragih (2010), gaya yang diinduksi oleh medan magnetik dapat mengendalikan dan mengubah laju pergerakan elektron-elektron di dalam sel secara signifikan sehingga mempengaruhi berbagai jenis proses metabolisme sel. Menurut Suber *et al.* (2012), medan magnet dapat memberikan rangsangan terhadap pergerakan ion-ion pada tanaman, multiplikasi sel dan perkembangan serta dapat meningkatkan metabolisme tanaman. Menurut Fu (2012), penggunaan kuat medan magnet dapat meningkatkan laju perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan hasil

penelitian Meiqiang *et al.* (2005) menyatakan bahwa peningkatan laju perkecambahan berhubungan dengan pengaruh dari faktor fisik seperti radiasi elektromagnetik, ionisasi dan nitrogen oksida yang menimbulkan efek pemicu pada benih tanaman sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan persentase perkecambahan, pertumbuhan dan produksi buah.

Tahap pertama dari proses perkecambahan yaitu imbibisi, yang merupakan proses penyerapan air oleh benih. Manfaat dari proses imbibisi yaitu, berguna untuk melunakan kulit biji dan pengembangan embrio sehingga menyebabkan pecah atau robeknya kulit biji, masuknya gas ke dalam sel secara difusi dan suplai oksigen meningkat pada sel-sel hidup sehingga memungkinkan lebih aktifnya pernapasan dan sebaliknya CO<sub>2</sub> yang dihasilkan lebih mudah berdifusi keluar (Sutopo, 2010). Menurut Racuciu *et al.* (2006), proses magnetisasi pada air menyebabkan gaya kohesi melemah dan sebaliknya gaya adhesi menguat sehingga tegangan permukaan air menurun dan daya absorpsi air menjadi lebih besar, sehingga air menjadi lebih mudah terabsorpsi ke dalam epidermis benih. Selain itu menurut Salisbury & Ross (1995), absorpsi air dari media ke dalam benih didukung pula oleh sifat potensial air ( $\psi$ ) yang menggambarkan keadaan energi air, jika tidak ada penghalang non permeabel yang menghalangi difusi air, maka air akan cenderung mengalir dari tempat potensial tinggi ke potensial rendah. Tahap kedua dari proses perkecambahan benih padi yaitu dimulai dengan kegiatan-kegiatan sel dan enzim-enzim serta

naiknya tingkat respirasi benih. Tahap ketiga merupakan tahap di mana terjadi penguraian bahan-bahan seperti karbohidrat, lemak dan protein menjadi bentuk-bentuk yang melarut dan ditranslokasikan ke titik-titik tumbuh. Tahap ke empat adalah asimilasi dari bahan-bahan yang telah diuraikan tadi di daerah meristematik untuk menghasilkan energi bagi kegiatan pembentukan komponen dan pertumbuhan sel-sel baru. Tahap kelima adalah pertumbuhan dari kecambah melalui proses pembelahan, pembesaran dan pembagian sel-sel pada titik-titik tumbuh. Sementara daun belum dapat berfungsi sebagai organ untuk fotosintesa maka pertumbuhan kecambah sangat tergantung pada persediaan makanan yang ada dalam biji (Sutopo, 2010). Metabolisme sel-sel embrio mulai setelah menyerap air, yang meliputi reaksi-reaksi perombakan biasa disebut katabolisme dan sintesa komponen-komponen sel untuk pertumbuhan yang disebut anabolisme. Proses metabolisme ini akan berlangsung terus dan merupakan pendukung dari pertumbuhan kecambah sampai tanaman dewasa (Sutopo, 2010).

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Kuat medan magnet tidak mampu memperbaiki terhadap variabel umur berkecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, persentase kecambah normal dan persentase kecambah abnormal benih padi kadaluarsa varietas Ciherang.
2. Lama perendaman tidak mampu memperbaiki terhadap variabel

umur berkecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, persentase kecambah normal dan persentase kecambah abnormal benih padi kadaluarsa varietas Ciherang.

3. 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 %. Tetapi kecepatan tumbuh dan persentase kecambah normal benih padi kadaluarsa sembilan bulan masih lebih rendah dibandingkan yang 6 bulan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M.P., and S.D. Doijode. 1995. Electromagnetic Field, a Novel Tool to Increase Germination and Seedling Vigor of Conserved Onion (*Allium cepa* L.) and Rice (*Oryza sativa* L.) Seeds with Low Viability. Plant Genet. Resource. Newslett. 104: 1-5.
- Badan Pusat Statistik. 2011. Tanaman Pangan <http://www.bps.go.id/tmnpgn?kat=3>. Diakses 19 maret 2013.
- Carbonell, M.V., E. Martinez., and J.M. Amaya. 2000. Stimulation of Germination in Rice (*Oryza sativa* L.) by a Static Magnetic Field. Electromagnetobiol. Vol. 19, No. 1: Hal.121-128.

- Direktorat Jenderal Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial. 2012. Kemunduran Benih. Jurnal. Balai Perbenihan Tanaman Hutan Sulawesi. Makasar.
- Ekosari, R., N.A. Arianti, dan P. Widhy. 2011. Priming Benih sebagai Usaha Peningkatan Peformansi Bibit Kubis (*Brassica oleracea*) Varietas Capitata. Tesis Biologi FMIPA. UNY. Yogyakarta.
- Firdaus, Putra, dan Rohmawati. 2008. Observasi Pengaruh Air Termagnetisasi Sistem Dipol Terhadap Pertumbuhan Kecambah Kacang Hijau (*Vigna radiat* Linn.). Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Serang.
- Firmanto, B. H. 2011. Sukses Bertanam Padi Secara Organik. Angkasa. Bandung.
- Fu, Edward. 2012. The Effects of Magnetic Fields on Plant Growth and Health. Young Scientists Journal. California. Hal: 38-42.
- Garcia, F., and L.I. Arza. 2001. Influence of Stationary Magnetic Field on Water Relations in Lettuce Seeds. Part I: Theoretical Considerations. Bioelectromagnetics. Vol. 22, No. 8 : 589-595.
- Gholami, A. Saed, and Hamid. 2010. Effect of Magnetic Field on Seed Germination of Two Wheat Cultivar. World Academy Science. Engineering and Technology. Iran. No 44 : 956-958.
- Justice, O.L., dan Bass, L.N. 2002. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Raja Grafindo. Jakarta.
- Kinayungan, G. 2009. Penggunaan Metode Invigorasi untuk Meningkatkan Daya Simpan Benih Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) *Savi ex Hask*). Skripsi. Jurusan Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Meiqiang, Y., H. Mingjing, M. Tengcai, and M. Buzhou. 2005. Stimulating Effects of Seed Treatment by Magnetized Plasma on Tomato Growth and Yield. Plasma Science & Technology. Vol. 7, No. 6 : 3143-3147.
- Nurmala, T. 2003. Serealia Sumber Karbohidrat Utama. Rineka Cipta. Jakarta.
- Racuciu, Creanga, dan Horga. 2006. Plant Growth under Static Magnetic Field Influence. Journal. G Romania. Physics. Vol. 53, No. 1-2 : 353-359.
- Racuciu, M., Creanga, D., and I. Horga. 2006. Plant Growth under Static Magnet Field Influence. Faculty of Science, Romania.
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Saragih, Tobing, dan Silaban. 2010. Meningkatkan Laju Pengecambahan dan Laju Pertumbuhan Kecambah Kedelai dengan Berbantuan Medan Magnetik Statik. Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Advent Indonesia. Bandung.

Tatipata, T., P. Yudono., A. Purwantoro, dan W. Mangoendidjojo. 2004. Kajian Aspek Fisiologi dan Biokimia Deteriorasi Benih Kedelai dalam Penyimpanan. Ilmu Pertanian. Fakultas Pertanian. UGM. Yogyakarta. Vol. 11, No. 2 : 76-87.