

**PENGARUH MEDAN MAGNET SOLENOIDA DAN PERENDAMAN AIR
MAGNETISASI TERHADAP BENIH KACANG KEDELAI (*Glycine max* (L.)
Merril) KADALUARSA VARIETAS TANGGAMUS**

*(Influence of Magnetic Field of Solenoida and Soaking Water Magnetization
Towards Seed Soya Beans (*Glycine max* (L.) Merrill) Expired Tanggamus Varieties)*

Yuhelsa Putra¹, Tubagus Bahtiar Rusbana¹, Livio Agung Dharmesta²

**¹Staf Pengajar Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang-Banten**

**²Alumni Mahasiswa Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang-Banten
Jln. Raya Jakarta Km 4, Kampus Untirta Serang Banten
Telp (0254) 280706, ext 129. Fax (0254) 280706, Email:
yuhelsa.putra@untirta.ac.id**

ABSTRACT

The study aims to determine the effect of the magnetic field strength and the duration of magnetized water on germination of 2 year old Tanggamus of expired soybean seeds. The study was carried out in a closed room with the temperature used was 16°C-20°C in Desember 2015 to January 2016. The study was compiled using a completely randomized factorial design with 2 factor. The first factor is the magnetic field strength which consist of 4 level M₀ (the magnetic field strength of solenoid 0mT), M₁ (the magnetic field strength of solenoid 1mT), M₂ (the magnetic field strength of solenoid 2mT), M₃ (the magnetic field strength of solenoid 3mT). The second factor is the duration of magnetized water which consists of 3 level T₁ (the 18 hour duration of magnetized water), T₂ (the 24 hour duration of magnetized water), T₃ (the 36 hour duration of magnetized water). The treatment was repeated 3 times so that there are 36 units of observed variables experiment such as the germination age the potential of growth, the maximum speed of growth, the normal percentage of germination, the abnormal percentage of germination, the abnormal percentage of germination. The solenoid magnetic field treatment level 2 mT gave a very real influence on the parameters of the age of maximum growth potential, the growth rate, the percentage of normal seedliry of 6 month old and 2 year old expired soybean seeds. The treatments of soaking seeds with 24 hour duration of magnetized water produced the best developments on the 6 month old and 2 year old expired seeds even though there are differences in same of the best results in the observation parameter of both of the expired speeds. The best level treatment of 6 month old expired seed is the interaction of M2T2 level (the magnetic field strength 2mT and the duration of 24 hour magnetized water) which provided the best result to the parameter of maximum growth potential, percentage of normal germination, and percentage of abnormal germination. While the best level treatment of 2 year old expired seed is the interaction of M2T3 level (the magnetic field strength 2mT and the duration of 36 hour magnetized water) which provided the best result to the parameter of germination age, speed of growth and percentage normal germination.

Key words : magnetized, solenoid, expiry, germination, soybean, seeds

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas tanaman penting di Indonesia. Kedelai dijadikan sumber protein nabati dan diolah menjadi berbagai bahan pangan seperti tahu, tempe dan sari kedelai, dan lainnya. Kebutuhan kedelai nasional terus memperlihatkan peningkatan untuk bahan pangan, pakan, maupun industri.

Kebutuhan akan kedelai berbanding terbalik dengan luas area dan hasil produksi. Luas panen kedelai pada tahun 2011 dan 2012 mengalami penyusutan yaitu dari 622.254 hektar (ha) menjadi 567.264 ha (Badan Pusat Statistik, 2013). Produktivitas kedelai di Indonesia tahun 2011-2012 meningkat yaitu dari 1,37 hingga 1,49 ton/ha, tetapi terjadi penurunan produksi tahun 2011 dan 2012 dari 851.286 menjadi 843.153 ton atau sebesar 24,7 % menjadi 26,1 % dari kebutuhan kedelai nasional pada tahun yang sama sebesar 2,1 juta ton dan 2,2 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2013).

Benih kedelai yang sudah kadaluarsa merupakan salah satu kendala yang dihadapi oleh petani Indonesia. Benih kedelai hanya mempunyai daya tahan penyimpanan selama 3 bulan dan tidak jarang benih dikonsumsi oleh para petani. Benih yang sudah kadaluarsa akan mengalami kemunduran benih dan kualitas untuk dibudidayakan. Salah satu upaya peningkatan produktivitas benih kedelai yaitu dengan memanfaatkan benih kadaluarsa dengan memberikan perlakuan pada benih sebelum tanam (Suhaeni, 2007).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Fahmi (2010) menunjukkan bahwa kuat medan magnet memberikan pengaruh nyata terhadap indeks perkecambahan, lebar berkas pengangkut, dan berat kering tanaman kacang kedelai yang berkaitan dengan sifat air. Aladjadjian dan Ylieva (2003)

membuktikan bahwa medan magnet merangsang perkecambahan serta berperan penting dalam meningkatkan energi perkecambahan. Agustina (2008) juga membuktikan bahwa pemaparan medan magnet memengaruhi ukuran lebar berkas pengangkut, lebar sel parenkim serta panjang dan lebar stomata pada tanaman cocor bebek.

Medan magnet menyebabkan peningkatan suhu dan kecepatan penguapan air pada media tumbuh. Roniyus (2005) menduga bahwa medan magnet dapat memecah ikatan hidrogen antar molekul air sehingga potensial air meningkat. Semakin tinggi potensial air maka hidrasi benih dapat berlangsung lebih cepat. Sementara Morejon *et al.* (2007) menjelaskan bahwa medan magnet mempengaruhi sifat fisika dan kimia air, diantaranya tekanan permukaan air, konduktivitas, daya melarutkan garam-garam, relatif indeks air, dan pH. Perubahan ini mengakibatkan air menjadi lebih mudah menghidrasi senyawa-senyawa atau molekul-molekul di sel-sel biji. Air termagnetisasi dapat digunakan untuk meningkatkan viabilitas dan vigor benih yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Air termagnetisasi dapat meningkatkan ukuran panjang kecambah dan laju perkecambahan kacang hijau lebih cepat dibandingkan dengan kontrol (Firdaus *et al.*, 2008).

Penelitian untuk mengetahui pengaruh medan magnet terhadap tumbuhan telah banyak dilakukan, diantaranya Soltani *et al.* (2006) membuktikan bahwa kuat medan magnet mempengaruhi pertumbuhan akar lateral serta jumlah cabang pada batang *Ocimum basilicum*. Putra (2003) menyatakan bahwa tanaman nilam yang diletakkan pada batang magnet dengan arah medan magnet mendekati pusat bumi memiliki diameter batang yang

lebih besar dibandingkan dengan kontrol.

Selain itu pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh lingkungan salah satunya adalah gravitasi bumi yang mengandung magnet (Adjis *et al.*, 1987). Pengaruh penggunaan medan magnet telah dibuktikan pada beberapa jenis tanaman obat diantaranya yaitu *Calendula officinalis* (Crivenu dan Gorgeta, 2006), tembakau (Aladjajian dan Ylieva, 2003), gandum, jagung, dan beet (Rochalska dan Orzesko Rywka, 2005). Kuat medan magnet sebesar 0,2 mT dengan lama pemaparan 7'48" cenderung meningkatkan pertumbuhan pada tanaman tomat (Winandari, 2011). Dari penelitian di atas pengaruh medan magnet dapat meningkatkan perkecambahan tanaman tetapi belum diaplikasikan dengan menggunakan magnet satu arah dan benih kadaluarsa.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh medan magnet solenoida dan perendaman air magnetisasi terhadap benih kacang kedelai kadaluarsa varietas Tanggamus.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2015 sampai dengan bulan Januari 2016 bertempat di Ruang Belajar Primagama Taman Tekno, Serpong Tangerang.

Bahan yang digunakan adalah benih kacang kedelai varietas Tanggamus kadaluarsa berumur 2 tahun dengan masa kadaluarsa pada tanggal 15 Desember 2013 yang berasal dari BB - BIOGEN Bogor. Alat yang akan digunakan adalah magnet rakitan satu arah, gelas aqua, kapas, mistar, kamera digital, gunting, paralon, selenoid, dioda dan trafometer.

Percobaan dilakukan dengan rancangan lingkungan acak kelompok faktorial dua faktor. Faktor pertama

adalah kuat medan magnet solenoida yaitu M0 (0 mT), M1 (1 mT), M2 (2 mT), dan M3 (3 mT). Faktor kedua adalah lama perendaman air yaitu T1 (12 jam), T2 (24 jam), dan T3 (36 jam).

Analisis data menggunakan analisis varian (sidik ragam). Jika hasil analisis berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut dengan DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Berkecambah

Faktor kuat medan magnet solenoida dan faktor lama perendaman air magnetisasi memberikan pengaruh sangat nyata pada interaksi keduanya. Umur berkecambah pada perlakuan kuat medan magnet dan lama perendaman dalam air termagnetisasi disajikan pada Tabel 1.

Pemberian perlakuan faktor M2 T3 (medan magnet solenoida 2 mT + lama perendaman 36 jam) memperlihatkan pertumbuhan kecambah tercepat yaitu 4,33 hari sedangkan M0 T1 (medan magnet solenoida 0 mT + lama perendaman 12 jam), menunjukkan hasil pertumbuhan kecambah yang terlama yaitu 10 hari untuk berkecambah. Pada perlakuan semua perendaman T2 menghasilkan pertumbuhan tercepat dengan rata-rata 6,41 hari waktu perkecambahan. Data yang dihasilkan dari rata-rata menunjukkan bahwa semakin lama perendaman maka akan menghasilkan benih dengan waktu perkecambahan yang cepat. Pada perlakuan 2 mT magnet memberikan rata-rata terbaik dibandingkan semua faktor kuat medan magnet solenoida yaitu sebesar 5,11 hari. Dari data yang dihasilkan oleh parameter pengaruh kuat medan magnet solenoida terhadap umur berkecambah dapat dilihat bahwa pemberian perlakuan kuat medan magnet solenoida 5 hari lebih cepat untuk menghasilkan perkecambahan, namun semakin kuat

medan magnet yang diberikan maka pertumbuhan kecambah akan lebih lambat dan menunjukkan data fluktuatif.

Potensi Tumbuh Maksimum

Faktor kuat medan magnet solenoida dan faktor lama perendaman air magnetisasi memberikan pengaruh sangat nyata pada interaksi keduanya. Presentase potensi tumbuh maksimum pada perlakuan kuat medan magnet solenoida dan perendaman benih dengan air magnetisasi disajikan pada Tabel 2.

Persentase tumbuh maksimum tertinggi dari terdapat dari faktor perendaman Perlakuan kombinasi M1 T2 (medan magnet solenoida 1 mT + lama perendaman 24 jam), M3 T1 (medan magnet solenoida 3 mT + lama perendaman 12 jam) yaitu dengan nilai 83,30%, sedangkan kombinasi M0 T1 (medan magnet solenoida 0 mT + lama perendaman 12 jam), M3 T3 (medan magnet solenoida 3mT + lama perendaman 36 jam) memberikan nilai terendah yaitu 50% . Faktor pemberian kuat medan magnet sebesar 1 mT menunjukkan hasil terbaik dalam pertumbuhan kacang kedelai kadaluarsa berumur 2 tahun yaitu sebesar 72,17% dan perendaman selama 12 jam menunjukkan hasil terbaik yaitu 66,63%.

Kecepatan Tumbuh

Benih kedelai berumur 2 tahun menunjukkan bahwa faktor kuat medan magnet solenoida dan faktor lama perendaman air magnetisasi memberikan pengaruh sangat nyata pada interaksi keduanya. Presentase Kecepatan Tumbuh pada perlakuan kuat medan magnet solenoida dan perendaman benih dengan air magnetisasi disajikan pada Tabel 3.

2 mT (M2) memberikan nilai rata-rata terbaik yaitu 29,57% dan perlakuan perendaman air magnetisasi dengan taraf

Presentasi Kecambah Abnormal

Benih kedelai berumur 2 tahun, menunjukkan bahwa faktor kuat medan

Perlakuan kombinasi faktor M1 T1 (medan magnet solenoida 1 mT + lama perendaman 12 jam), M2 T3 (medan magnet solenoida 2 mT + lama perendaman 36 jam) menunjukkan nilai kecepatan pertumbuhan tertinggi yaitu sebesar 3,80% perhari dan 3,79% perhari. Sedangkan M0 T1 (medan magnet solenoida 0mT + lama perendaman 12 jam), yaitu sebesar 0,6%. Pemberian faktor medan magnet solenoida M2 (2 mT) menunjukkan hasil pertumbuhan tercepat yaitu 3,05% dan perendaman 24 jam menunjukkan nilai rata rata tercepat yaitu 2,69% per hari.

Presentasi Kecambah Normal (%)

Benih kedelai berumur 2 tahun, menunjukkan bahwa faktor kuat medan magnet solenoida dan faktor lama perendaman air magnetisasi memberikan pengaruh sangat nyata pada interaksi keduanya. Presentase kecambah normal pada perlakuan kuat medan magnet solenoida dan perendaman benih dengan air magnetisasi disajikan pada Tabel 4.

Perlakuan kombinasi faktor M1 T2 (medan magnet solenoida 2 mT + lama perendaman 12 jam), M2 T2 (medan magnet solenoida 2 mT + lama perendaman 24 jam), dan M2 T3 (medan magnet solenoida 2 mT + lama perendaman 36 jam) menunjukkan nilai tertinggi yaitu 33,3% kecambah normal. Kombinasi M0 T3 (medan magnet solenoida 0 mT + lama perendaman 36 jam), M0 T2 (medan magnet solenoida 0 mT + lama perendaman 24 jam), M0 T1 (medan magnet solenoida 0 mT + lama perendaman 12 jam) menunjukkan nilai kecambah normal terendah yaitu 16,3%. Perlakuan medan magnet solenoida dengan taraf 24 jam dan 36 jam memberikan nilai rata-rata terbaik yaitu 26,65%.

magnet solenoida dan faktor lama perendaman air magnetisasi memberikan pengaruh sangat nyata pada interaksi

keduanya. Presentase kecambah abnormal pada perlakuan kuat medan magnet solenoida dan perendaman benih dengan air magnetisasi disajikan pada Tabel 5.

Perlakuan kombinasi faktor M0 T1 (medan magnet solenoida 0 mT + lama perendaman 12 jam), M0 T2 (medan magnet solenoida 0 mT + lama perendaman 24 jam), M0 T3 (medan magnet solenoida 0 mT + lama perendaman 36 jam), M2 T3 (medan magnet solenoida 2 mT + lama perendaman 36 jam), menghasilkan tingkat kecambah abnormal tertinggi

dengan nilai 83,3%. Sedangkan Perlakuan kombinasi faktor M1 T1 (medan magnet solenoida 1 mT + lama perendaman 12 jam), M2 T1 (medan magnet solenoida 2 mT + lama perendaman 12 jam) menunjukkan hasil terendah yaitu dengan nilai 33,3%. Pada perlakuan medan magnet solenoida bertaraf 0 mT menunjukkan tingkat kecambah abnormal di angka tertinggi yaitu 83,3%. Dan pada perlakuan air termagnetisasi bertaraf 36 jam menghasilkan data pertumbuhan perkecambahan terbesar yaitu 73,56%.

Tabel 1. Pengaruh kuat medan magnet solenoida dan lama perendaman air termagnetisasi terhadap rata – rata umur berkecambah pada benih berumur 2 tahun

Perendaman	Magnet				Rata - rata
	M0(0 mT)	M1(1 mT)	M2(2 mT)	M3(3 mT)	
T1 (12 jam)	10e	5,67bc	4,67ab	6,33cd	6.66
T2 (24 jam)	9e	5,33abc	6,33cd	5,00abc	6.41
T3 (36 jam)	9,6e	7,3d	4,33a	6,33cd	6.91
Rata - rata	9,55	6,11	5,11	5,89	6.66

Keterangan : angka angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 1% dan 5%

Tabel 2. Pengaruh kuat medan magnet solenoida dan lama perendaman air termagnetisasi terhadap rata – rata potensi tumbuh maksimum (%) pada benih berumur 2 tahun

Perendaman	Magnet				Rata – Rata
	M0(0 mT)	M1(1 mT)	M2(2 mT)	M3(3 mT)	
T1 (12 jam)	50,00c	66,60b	66,60b	83,30a	66,60
T2 (24 jam)	50,00c	83,30a	61,06c	66,60b	65,24
T3 (36 jam)	66,60b	66,60b	66,60b	50,00c	62,45
Rata – rata	55,53	72,17	66,60	66,63	

Keterangan : angka angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 1% dan 5%

Tabel 3. Pengaruh kuat medan magnet solenoida dan lama perendaman air termagnetisasi rata – rata kecepatan tumbuh (%) untuk benih 2 tahun

Perendaman	Magnet				Rata – rata
	M0(0 mT)	M1(1 mT)	M2(2 mT)	M3(3 mT)	
T1 (12 jam)	0,60e	3,80a	2,84abc	0,63e	1,97
T2 (24 jam)	1,15e	3,51ab	2,52bcd	3,56ab	2,69
T3 (36 jam)	1,53de	1,76cde	3,79a	2,77abc	2,47
Rata – rata	1,10	3,03	3,05	2,33	

Keterangan : angka angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 1% dan 5%

Tabel 4. Pengaruh kuat medan magnet solenoida dan lama perendaman air termagnetisasi rata – rata kecepatan tumbuh (%) untuk benih 2 tahun

Perendaman	Magnet				Rata - rata
	M0(0 mT)	M1(1 mT)	M2(2 mT)	M3(3 mT)	
T1 (12 jam)	16,3d	31,4b	27,7c	27,7c	25,78
T2 (24 jam)	16,3d	33,3a	33,3a	27,7c	26,65
T3 (36 jam)	16,3d	27,7c	33,3a	27,7c	26,25
Rata – rata	16,3	16,8	29,57	27,7	

Keterangan : angka angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 1% dan 5%

Tabel 5. Pengaruh kuat medan magnet solenoida dan lama perendaman air termagnetisasi rata – rata kecepatan tumbuh (%) untuk benih 2 tahun

Perendaman	Kuat Medan Magnet				Rata –rata
	M0(0mT)	M1(1 mT)	M2(2 mT)	M3(3 mT)	
T1 (12 jam)	83,3a	66,6b	33,3d	50,00d	58,30
T2 (24 jam)	83,3a	33,3d	66,6b	50,00d	58,30
T3 (36 jam)	83,3a	66,6b	83,3a	60,06c	73,56
Rata –rata	83,30	55,50	61,07	50,00	

Keterangan : angka angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 1% dan 5%

KESIMPULAN

1. Pelakuan medan magnet solenoida taraf 2 mT memberikan pengaruh sangat nyata pada parameter umur potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, dan persentasi kecambah normal.
2. Lama perendaman air termagnetisasi memberikan pengaruh sangat nyata pada parameter umur berkecambah, kecepatan tumbuh, persentase kecambah normal, dan persentase kecambah abnormal.
3. Terdapat interaksi yang kuat medan magnet solenoida dengan lama perendaman air termagnetisasi. Interaksi taraf M2 T3 (kuat medan magnet solenoida 2 mT dan lama

perendaman air magnetisasi 36 jam) yang memberikan nilai terbaik pada parameter umur berkecambah, kecepatan tumbuh dan persentasi kecambah normal.

FMIPA Universitas Lampung.
Bandar Lampung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjis, A., Imam, P., Sumarboyo, Y. 1987. Fisika Seni IPA. Pustaka Ilmu, Jakarta.
- Agustrina, R. 2008. Perkecambahan dan Pertumbuhan Kecambah *Leguminosae* di Bawah Pengaruh Medan Magnet. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung. Lampung. hal 342-347.
- Aladjadjian, A. dan Ylieve, T. 2003. Influence of Satationary Magnetic Field on the Early Stages of Development of Tobacco Seeds (*Nicotiana tabacum* L.). Journal Central European Agriculture 4: 132-138.
- Badan Pusat Statistik. 2013. Tanaman Pangan. [http://www.bps.go.id/linkTableDinamis /view/id/870](http://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/870). Diakses 27 November 2015.
- Firdaus, Putra, Rohmawati. 2008. Observasi Pengaruh Air Termagnetisasi Sistem Dipol terhadap Pertumbuhan Kecambah Kacang Hijau (*Vigna radiat* Linn.). UNTIRTA. Banten.
- Morejon, L.P., Palacio, J.C., Abad,V., and Govea, A.P. 2007. Stimulation of Pinus Tropicalis M. Seeds by Magnetically Treated Water. International Journal Agrophysics. 21: 173-177.
- Putra, Y. 2003. Observasi Perkecambahan dan Pertumbuhan Kecambah Biji Kacang Hijau (*Vigna radiata* Linn) di dalam Medan Magnit. Skripsi.