

Invigorasi Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) melalui Perlakuan Matriconditioning dan Agens Hayati

*Invigoration of Soybean (*Glycine max* L. Merrill) Seeds through Matriconditioning and Biological Agents Treatment*

*Mariani¹, Adil Padilla², Andi Herwati³, Nining Haerani⁴

1. Program Studi DIV Agroindustri, Jurusan Teknologi Pertanian
Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

2, 3, 4. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Peternakan dan Kehutanan
Universitas Muslim Maros

*Email: mariani@polipangkep.ac.id

Abstrak

Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam budidaya kedelai adalah kualitas benih. Pasokan benih yang akan di tanam oleh para petani bersumber dari penangkar lokal dengan fasilitas produksi dan penyimpanan yang sebagian besar belum cukup memadai dapat mempengaruhi kualitas benih yang beredar dikalangan petani. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah kemunduran benih adalah dengan perlakuan invigorasi benih salah satunya dengan metode matriconditioning yang dikombinasikan dengan agens hayati. Perlakuan matriconditioning plus agens hayati dapat menginduksi produksi senyawa fenolik selama perkecambahan biji yang dapat meningkatkan kualitas benih sehingga dapat memperbaiki pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis matriconditioning dan lama perlakuan matriconditioning yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2022 sampai bulan Maret 2022 di laboratorium UPT. BSMBTPH SUL-SEL dan Instalasi Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Peternakan dan Kehutanan Universitas Muslim Maros. Penelitian ini dilaksanakan dengan metode RAL pada penelitian laboratorium dan RAK faktorial pada penelitian lapangan. Penelitian terdiri dari dua faktor. Faktor 1 jenis matriconditioning dan Faktor 2 Lama perlakuan matriconditioning yang terdiri dari 3 taraf yakni 6 jam, 12 jam, 18 jam. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jenis matriconditioning plus agens hayati memberikan pengaruh nyata pada perlakuan daya berkecambah, panjang radikula, berat kering kecambah normal dan jumlah polong, sedangkan lama perlakuan 12 jam matriconditioning memberikan pengaruh nyata pada daya berkecambah dan interaksi perlakuan jenis matriconditioning dan lama perlakuan matriconditioning memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan berat 100 biji pada pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

Kata Kunci: *Invigorasi benih; Matriconditioning; Agens Hayati; Kedelai*

Abstract

One factor that needs to be considered in soybean cultivation is seed quality. The supply of seeds to be planted by farmers comes from local breeders with production and storage facilities that are mostly inadequate, which can affect the quality of seeds circulating among farmers. One solution to overcome the problem of seed deterioration is the seed invigoration treatment, one of which is matriconditioning method combined with biological agents. Matriconditioning treatment plus biological agents can induce the production of phenolic compounds during seed germination that can improve seed quality so as to improve the growth and production of soybean plants. This aims of the research to determine the type of matriconditioning and the length of matriconditioning treatment that affects the growth and production of soybean plants. This research was conducted from January 2022 to March 2022 in the laboratory of UPT BSMBTPH SUL-SEL and the Experimental Garden Installation of Maros Muslim University. This research was conducted using Completely Randomized Design (CRD) in laboratory research and using Randomized Group Design (RGD) in field research. The study consisted of two factors. The first is the type of matriconditioning and the second is Duration of matriconditioning treatment consist of 3 levels; 6 hours, 12 hours, 18 hours. The results showed that the type of matriconditioning plus biological agents gave a real effect on the treatment of germination, radicle length, dry

weight of normal sprouts and the number of pods, while the 12 hour matricconditioning treatment duration gave a real effect on germination and the interaction of matricconditioning type and matricconditioning treatment duration gave a real effect on plant height and 100 gram seed weight on the growth and production of soybean plants.

Keywords: Seed invigoration; Matricconditioning; Biological Agents; Soybean

1. Pendahuluan

Kebutuhan akan kedelai tiap tahun mengalami peningkatan namun tidak berbanding lurus dengan peningkatan produksi kedelai dalam negeri. Kekurangan pasokan kedelai harus dicukupkan dengan melakukan impor. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan impor kedelai Indonesia sepanjang semester I/2020 mencapai 1,27 juta ton (BPS, 2020). Peningkatan produksi kedelai harus terus diupayakan dengan perbaikan komponen teknologi budidaya. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam budidaya kedelai adalah penggunaan benih. Faktor yang dapat menurunkan produksi kedelai adalah kemunduran benih akibat lamanya penyimpanan. Komposisi kimia benih yang didominasi protein menyebabkan sangat higroskopis sehingga mudah menahan dan menyerap uap air. Protein juga bersifat mudah mengalami denaturasi. Kondisi ini menyebabkan benih kedelai mudah sekali mengalami kemunduran. Menurut Coepland, dkk. (2001), Kemunduran Benih merupakan proses penurunan mutu secara berangsur-angsur dan kumulatif serta tidak dapat balik (*irreversible*) akibat perubahan fisiologis yang ditandai dengan penurunan daya berkecambah, peningkatan kecambah abnormal, penurunan pemunculan kecambah dilapangan, terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman, meningkatnya kepekaan terhadap lingkungan yang ekstrim yang akhirnya dapat menurunkan produksi tanaman (Suahyono, 2013). Semakin lama penyimpanan benih maka kemungkinan penurunan mutunya akan semakin tinggi apalagi jika tidak ditunjang dengan teknologi penyimpanan yang baik (Arif dan Saenong, 2006). Selain itu, adanya gangguan penyakit terutama pada fase perkecambahan juga dapat disebabkan oleh patogen yang terbawa benih karena benih sangat berpotensi menjadi sumber penyebaran patogen (Sutariati, 2009).

Kemunduran benih dan gangguan penyakit akibat patogen pada benih kedelai dapat diatasi dengan invigorasi benih. Invigorasi benih adalah perlakuan untuk meningkatkan vigor benih yang ditunjukkan dengan peningkatan atau perbaikan performansi benih baik secara fisiologis maupun biokemis dengan

perlakuan benih pasca panen maupun sebelum tanam (Ruliyansyah, 2011). Menurut Singh et al. (2011) penyakit terbawa benih menjadi penting karena dua hal yaitu: (1) mengganggu perkecambahan, pertumbuhan dan produktivitas tanaman, dan (2) menyebarkan penyakit lewat biji dan bibit melalui infeksi yang berkembang secara lokal. Pengendalian patogen dapat dilakukan dengan pemanfaatan Agens Hayati yakni mikroorganisme berupa jamur, bakteri, virus dan protozoa yang digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman. Terdapat beberapa jenis jamur dan bakteri antagonis dilaporkan dapat mengendalikan patogen terbawa benih (Rahayu, 2016).

Matricconditioning adalah perlakuan hidrasi terkontrol yang dikendalikan oleh media padat lembab dengan potensial matriks rendah dan potensial osmotik yang dapat diabaikan yang bertujuan untuk menyeimbangkan tekanan potensial air benih guna merangsang metabolisme benih agar siap berkecambah tetapi pemunculan radikula terhambat sehingga perubahan fisiologi, biokemis dan keserampakan pertumbuhan benih dapat dicapai sehingga cekaman lingkungan di lapangan dapat dikurangi (Leubner, 2006). Berdasarkan penelitian Mariani & Wahditiya (2021). Menyebutkan bahwa Benih Kedelai dengan Perlakuan *Matricconditioning* plus *Trichoderma harzianum* dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai.

Media yang digunakan untuk *matricconditioning* harus memenuhi syarat sebagai berikut: 1. memiliki potensial matriks yang tinggi dan potensial osmotik yang dapat diabaikan, 2. kelarutan dalam air rendah dan dapat utuh selama *matricconditioning*, 3. merupakan bahan kimia inert dan tidak beracun, 4. kapasitas daya pegang air yang cukup tinggi, 5. kemampuan aerasi tinggi, mampu untuk tetap kering, dan bebas dari serbuk, 6. memiliki permukaan yang cukup luas, 7. kerapatan ruang yang besar dan kerapatan isi yang rendah, dan 8. mampu menempel pada permukaan benih (Khan, dkk., 1990). Berdasarkan penelitian Koes & Arief (2010) benih yang diberi perlakuan bahan *matricconditioning* mempunyai nilai rata-rata viabilitas dan vigor yang

lebih tinggi dibandingkan tanpa diberikan perlakuan matriconditioning

Bakteri sebagai agen hayati mampu menghasilkan senyawa metabolit yang memiliki efek antijamur sehingga mampu menekan pertumbuhan dari patogennya dengan jalan mengeluarkan antibiosis untuk menghambat pertumbuhan jamur lainnya serta mampu mengeluarkan enzim yang bersifat toksik yang bisa menghancurkan jamur (Nur'Aini et al., 2013). Kemampuan suatu senyawa yang terdapat di dalam bakteri dapat mengendalikan jamur sehingga terganggunya permeabilitas jamur, cendawan atau patogen terikut benih. *Bacillus subtilis* merupakan bakteri yang bersifat kitinolitik yaitu bakteri yang dapat menghasilkan enzim kitinase, sehingga mampu mendegradasi dinding sel cendawan *P. grisea* (Zuraidah et al., 2020). Akibatnya dinding sel cendawan melisis dan terhambat pertumbuhannya

Biofertilizer atau lazim disebut sebagai pupuk hayati merupakan pupuk yang mengandung sekumpulan mikroorganisme hidup yang berguna bagi tanaman (Surtiningsih et al., 2009). *Biofertilizer* mendorong pertumbuhan dengan cara meningkatkan ketersediaan hara primer. Keberadaan mikroorganisme meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cara memperbanyak ketersediaan unsur hara, mengganti unsur hara tanah, meningkatkan akses tanaman terhadap unsur hara, atau merangsang pertumbuhan benih. Agens hayati dapat berperan untuk menguatkan dinding sel, sehingga tanaman dapat terhindar dari serangan dan penyebaran patogen (Permadi, dkk., 2015). Mikroorganisme yang biasa digunakan sebagai biofertilizer berasal dari famili bakteri, BGA (Blue Green Algae), dan fungi. Agen hayati yang dapat digunakan diantaranya yaitu bakteri *Paenibacillus polymyxa*.

Paenibacillus polymyxa termasuk bakteri antagonis yang secara morfologi memiliki ciri dengan bentuk elevasi cembung bewarna coklat susu keruh. Jenis bakteri ini bisa digunakan sebagai agen pengendali beberapa jenis penyakit pada tanaman pangan dan hortikultural (Kantikowati et al. 2018). *Paenibacillus polymyxa* bisa ditemukan pada tanah dan tanaman. Bakteri ini dapat secara langsung diperoleh secara alami di lapangan dengan cara mengisolasi daun padi yang sehat diantara daun padi yang terserang penyakit hawar daun bakteri.

Kemampuan bakteri *Paenibacillus polymyxa* untuk mengurangi serangan penyakit pada tanaman diduga berkaitan dengan kemampuannya untuk menghasilkan beberapa enzim seperti kitinase dan β -1,3 glukonase (Nursoid et al. 2018). Enzim β -1,3 glukonase tersebut memiliki sifat antifungi sehingga

mampu untuk menghidrolisis struktur β -glukan pada dinding sel jamur, terutama di bagian ujung hifa yang mengandung glukon paling banyak. Sehingga, akibat hidrolisis tersebut membuat dinding sel jamur menjadi lemah, kemudian sel lisis dan mati (Sutama et al. 2015).

Berdasarkan hal tersebut di atas, diperoleh suatu pemikiran untuk dilakukan penelitian tentang “Invigorasi Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) melalui Perlakuan Matriconditioning dan Agens Hayati bakteri *Paenibacillus polymyxa*.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 tahapan yaitu penelitian laboratorium dan penelitian lapangan. Penelitian laboratorium dilaksanakan di laboratorium UPT Balai Sertifikasi Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BSMB-TPH) Provinsi Sulawesi Selatan pada bulan Januari 2022. Penelitian lapangan dilaksanakan di Instalasi Kebun Percobaan Universitas Muslim Maros pada bulan Januari sampai Maret 2022.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat tulis, talang, ember, meteran, waring, *germinator seed*, oven listrik, timbangan analitik, saringan dan kertas CD. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah benih kedelai varietas Devon yang telah disimpan selama 2 bulan yang diperoleh dari Balai Benih Tanaman Pangan Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Sulawesi Selatan, larutan *Paenibacillus polymyxa* yang diperoleh dari koleksi Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Sulawesi Selatan, air, abu sekam padi, kertas merang dan plastik seal.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan, maka dilakukan analisis sidik ragam. Bila hasil uji F menunjukkan perbedaan yang nyata dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%. Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk rancangan faktorial 2 faktor yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk di laboratorium dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk di lapangan, dengan 6 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga secara keseluruhan terdapat 24 unit percobaan. Faktor pertama jenis perlakuan matriconditioning (m) terdiri dari 2 taraf, yaitu m1 = matriconditioning biasa dan m2 = matriconditioning plus agens hayati. Faktor kedua, lama perlakuan matriconditioning (a) terdiri dari 3 taraf: a1 = 6 jam, a2 = 12 jam dan a3 = 18 jam.

2.1 Pengujian Laboratorium

Benih yang akan diuji ditimbang menggunakan timbangan analitik sebanyak 100 gram kemudian dimasukkan ke dalam plastik seal sebanyak 24 plastik kemudian dicampurkan dengan serbuk arang sekam sebanyak 150 g dan 50 ml aquades. Semua bahan dicampurkan hingga merata kemudian didiamkan selama 6 jam, 12 jam dan 18 jam. Setelah mencapai waktu tersebut bahan *matricconditioning* dan *matricconditioning* plus agens hayati dipisahkan dengan benihnya kemudian diambil 100 biji dari tiap perlakuan disusun dalam 4 lembaran kertas CD yang telah dilembabkan (4 ulangan masing-masing lembaran terdiri dari 25 butir benih) kemudian dikecambahkan dengan metode UKDP (Uji Kertas digulung dan didirikan Dalam Plastik) selama 7 hari. Sisa Benih kemudian digunakan pada penelitian lapangan.

2.2 Penelitian Lapangan

Media tanam yang digunakan adalah polybag dengan ukuran 40x40 cm sebanyak 24 buah yang diisi dengan tanah dan pupuk kandang sebagai pupuk dasar dengan perbandingan 1:1 sebanyak 10 kg/polybag dan dibiarkan selama 1 minggu kemudian ditanami benih yang telah diberikan perlakuan *matricconditioning* 2-3 butir benih untuk tiap polybag. Kecambah yang tumbuh kurang baik dibuang sehingga didapatkan setiap lubang penanaman hanya akan tumbuh 2 tanaman kedelai sampai berbuah. Penyiraman menggunakan suspensi bakteri *Phaenibacillus polymixa* yang dibuat dengan cara mensuspensikan biakan bakteri sebanyak 20 ml kedalam 2 liter air. Kemudian racikan agen hayati tersebut disiramkan pada tanaman sebanyak 150 ml/polybag tiap minggu mulai dari 7 hst sampai tanaman siap panen. Pemberian pupuk lanjutan dilakukan pada 14 HST menggunakan pupuk NPK dengan dosis anjuran dengan pengenceran yaitu 2-4 ml/liter dan diberikan sebanyak 100 ml/polybag.

2.3 Parameter Pengamatan

a. Parameter Pengamatan Penelitian Laboratorium

1. Daya berkecambah (%)
Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah normal pada 5 HST (hitungan I) dan 7 HST (hitungan II). Daya berkecambah benih dihitung dengan rumus:

$$DB (\%) = \frac{\sum KN \text{ Hitungan I} + \sum KN \text{ Hitung II}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100$$

Keterangan:

KN = Kecambah Normal

2. Panjang radikula (cm)

Pengamatan panjang radikula diukur pada umur 2 HST, dengan cara mengukur dari pangkal radikula sampai ujung radikula.

3. Bobot kering kecambah normal (g)

Kecambah Normal yang diperoleh pada uji daya berkecambah, dioven pada suhu 103°C selama 2 x 24 jam kemudian didinginkan dan ditimbang

b. Parameter Pengamatan Penelitian Laboratorium

1. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari pangkal batang sampai titik tumbuh ketika tanaman memasuki fase pembungaan.

2. Umur berbunga (hst)

Diamati mulai muncul bunga pertama sampai terbentuk polong, pengamatan umur berbunga dilakukan dengan cara menghitung hari beberapa tanaman kedelai mulai mengeluarkan bunga pada masing-masing unit percobaan.

3. Jumlah polong pertanaman (polong)

Perhitungan jumlah polong dilakukan pada saat pasca panen dengan cara menghitung jumlah polong total (jumlah polong berisi dan tidak berisi) yang terdapat pada setiap tanaman kedelai.

4. Berat 100 butir (g)

Berat 100 butir dihitung dengan cara mengambil 100 butir kedelai secara acak pada tiap ulangan kemudian ditimbang.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Daya Berkecambah (%) dan Bobot Kering Kecambah Normal (gram)

Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh rata-rata tinggi tanaman lebih besar pada perlakuan *matricconditioning* plus agens hayati dibandingkan dengan rata-rata tinggi tanaman *matricconditioning* tanpa agens hayati. Rata-rata Tinggi tanaman paling besar diperoleh pada perlakuan *matricconditioning* plus agensa hayati dengan lama *matricconditioning* 12 jam (m2a2) yakni sebesar 87,00 cm. Menurut Ilyas (2006), peningkatan daya tumbuh di persemaian mengindikasikan peningkatan vigor benih, yaitu kemampuan benih untuk berkecambah dan tumbuh normal pada kondisi sub optimum. Selain itu menurut Widarti dan Sugeng (2014), *Paenibacillus polymixa* dapat menghasilkan antibiotik berupa polimiksin yang

mempunyai daya hambat terhadap kegiatan mikroorganisme lainnya. Hasil Sidik ragam daya berkecambah pada Table 1. menunjukkan bahwa jenis *matriconditioning* dan lama perlakuan *matriconditioning* berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah.

Bobot kering kecambah normal merupakan indikator viabilitas benih (Sutopo, 2004). Semakin besar Bobot kering kecambah normal mengindikasikan semakin besar laju pertumbuhan tanaman. Hasil Sidik ragam bobot kering kecambah normal menunjukkan bahwa jenis *matriconditioning* dan lama perlakuan *matriconditioning* berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering kecambah normal. Berdasarkan hasil uji lanjut pada Tabel 1, menunjukkan bahwa rata-rata parameter bobot kering kecambah normal menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada jenis *matriconditioning* plus agens hayati (m2) yaitu sebesar 6,98 gram dan pada perlakuan *matriconditioning* tanpa agens hayati nilai bobot kering kecambah normal sebesar 5,85 gram. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Sutariati (2006) bahwa *B. Polymyxa* bila digunakan sebagai perlakuan pada benih maupun pada tanah akan berada di sekitar rizosfir dapat melindungi tanaman dari patogen lain bahkan dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Tabel 1. Rerata daya berkecambah (%) dan bobot kering kecambah normal (g) benih kedelai pada jenis *matriconditioning* dan lama perlakuan *matriconditioning*.

Perlakuan	Daya Berkecambah	Bobot Kering Kecambah Normal
Jenis Matriconditioning (m)		
m1	74,33 ^b	5,85 ^b
m2	85,33 ^a	6,98 ^a
Nilai BNT	0,853	0,25
Lama Matriconditioning (a)		
a1	78,50 ^y	7,29 ^x
a2	82,00 ^x	6,32 ^y
a3	79,00 ^y	5,63 ^z
Nilai BNT	0,853	0,25

Ket: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (a dan b) pada kolom pada perlakuan jenis *matriconditioning* (m) dan (x,y, dan z) pada kolom lama *matriconditioning* (a) yang sama

berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT $\alpha = 0,05$.

3.2 Panjang Radikula (cm) dan Jumlah Polong

Radikula berfungsi sebagai bagian tanaman yang nantinya akan berkembang menjadi akar tanaman yang menyuplai bahan makanan untuk diproses di dalam bagian tanaman lainnya. Semakin panjang radikula tanaman maka memungkinkan penyerapan hara yang lebih baik sehingga tanaman memiliki pertumbuhan yang lebih cepat. Benih yang tumbuh cepat dan kuat akan terhindar dari lingkungan yang tidak menguntungkan (Miller, dalam Koes dan Arief, 2010). Interaksi antara tanaman dan agens hayati dapat memacu produksi hormon IAA. Efek IAA pada jaringan akar adalah meningkatkan stimulasi jaringan akar tanaman (Leveau dan Lindow, 2005). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata parameter panjang radikula menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada jenis *matriconditioning* plus agens hayati (m2) yaitu sebesar 12,23 cm, dan berbeda nyata dengan *matriconditioning* biasa (m1) sebesar 10,79 cm. Hasil pengamatan rata-rata panjang radikula dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel 2. Hasil Sidik ragam menunjukkan bahwa jenis *matriconditioning* berpengaruh nyata, sedangkan lama perlakuan *matriconditioning* dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah.

Hasil pengamatan rata-rata jumlah polong dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel 2. Rerata parameter jumlah polong menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada jenis *matriconditioning* plus agens hayati (m2) sebesar 96,50 polong, dan berbeda nyata dengan perlakuan *matriconditioning* biasa (m1) sebesar 71,20 polong. Sidik ragam menunjukkan bahwa jenis *matriconditioning* berpengaruh sangat nyata, sedangkan lama perlakuan *matriconditioning* dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong.

Tabel 2. Rerata panjang radikula (cm) dan jumlah polong kedelai pada jenis *matriconditioning* dan lama perlakuan *matriconditioning*.

Perlakuan	Jenis Matriconditioning	Panjang Radikula	Jumlah Polong
m1			
m2		10,79 ^b	71,20 ^b
Nilai BNT		12,23 ^a	96,5 ^a
		1,15	3,30

Ket: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (a dan b) berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT $\alpha = 0,05$.

Potensi hasil biji kedelai di lapangan masih dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik, varietas dengan pengelolaan kondisi lingkungan tumbuh (Wawan, 2006). Pengaruh hormon IAA yang dapat terbentuk dari interaksi antara tanaman dan agensa hayati berkontribusi terhadap pertumbuhan tanaman dan secara tidak langsung dapat mempengaruhi produksi tanaman.

3.3 Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman menunjukkan bahwa jenis *matriconditioning* dan interaksinya berpengaruh sangat nyata, sedangkan lama perlakuan *matriconditioning* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Berdasarkan uji lanjut pada Tabel 3, menunjukkan bahwa rata-rata parameter tinggi tanaman menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada jenis *matriconditioning* plus agens hayati dengan lama perlakuan 12 jam (m2a2) yaitu sebesar 43,50 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan m2a1, m2a3, m1a3 dan berbeda nyata dengan perlakuan m1a1 dan m1a2. Mekanisme interaksi antara agens hayati dengan tanaman dapat berperan aktif dalam memacu hormon pertumbuhan tanaman dan menstimulasi pertumbuhan tanaman dengan mensekresikan hormon tumbuh IAA dan sitokinin (Paul, 2007). Indole Acetic Acid (IAA) merupakan bentuk alami hormon auksin yang terdapat dalam tanaman dan mempengaruhi cepatnya pertumbuhan serta perkembangan tanaman (Advinda, 2018). IAA mengatur dan mempengaruhi berbagai proses seluler dan fisiologis termasuk pembelahan sel, pembesaran sel, diferensiasi sel, pematangan buah, dormansi biji, perkecambahan biji, penuaan, absisi daun dan konduktasi stomata (Janani et al., 2017) Auksin mengontrol pembelahan sel sehingga menimbulkan organ baru seperti akar lateral dan adventif serta pemanjangan sel sehingga menimbulkan batang tanaman bertambah tinggi (Vanstraelen & Benkova, 2012).

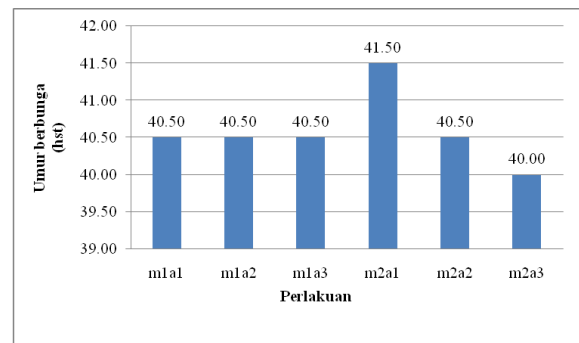
Tabel 3. Rerata tinggi tanaman (cm) benih kedelai pada lama perlakuan *matriconditioning* dan *matriconditioning* plus agens hayati.

Perlakuan jenis dan Lama <i>matriconditioning</i>	a1	a2	a3	BNT 0,05
m1	36.50 ^{b_y}	33.75 ^{b_z}	41.75 ^{a_x}	2.01
m2	43.00 ^{a_x}	43.50 ^{a_x}	41.25 ^{a_y}	

Ket: nilai yang diikuti huruf yang berbeda (a,b) pada kolom dan pada baris (x,y) berarti berbeda nyata pada taraf BNT $\alpha=0,05$

3.4 Umur berbunga (hst)

Hasil pengamatan rata-rata umur berbunga dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 6a dan 6b. Sidik ragam menunjukkan bahwa jenis *matriconditioning*, lama perlakuan *matriconditioning* dan interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga (hst) pada tanaman kedelai dapat dilihat pada Gambar 1. Umur Berbunga yang paling lama diperoleh pada perlakuan *matriconditioning* dan agens hayati (m2a1) yaitu 41,50 hari. Kondisi pembungaan sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan iklim. Menurut Kurniawan et al. (2013) menyatakan bahwa faktor utama dalam pembungaan pada tanaman kedelai lebih dominan dipengaruhi sifat genetik tanaman. Tantaman kedelai termasuk tanaman hari pendek dimana kedelai tidak akan berbunga apabila panjang hari melampaui batas kritis toleransi tanaman.



Gambar 1. Rerata umur berbunga (hst)

3.5 Berat 100 Biji (gram)

Bobot biji merupakan indikator penting pada kedelai karena biji merupakan wujud hasil produksi budidaya kedelai. Hasil biji merupakan efek stimulan interaksi dari berbagai faktor lingkungan dan genetik tanaman kedelai (Sukmawati, 2013). Hasil biji kedelai memiliki korelasi yang sangat nyata dengan bobot kering tanaman (Sagala et al., 2019). Laju pengisian biji meningkat pada fase awal biji mulai berisi (R5) hingga biji mulai matang R7 (El-Zaidani et al., 2014). Perlakuan *matriconditioning* dapat meningkatkan potensi benih dan pengintegrasian dengan agens hayati dapat meningkatkan produksi hormon IAA yang baik untuk pertumbuhan tanaman dan secara tidak langsung mempengaruhi fase pengisian biji. Hasil pengamatan rata-rata berat 100 biji dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa jenis *matriconditioning* dan lama perlakuan *matriconditioning* berpengaruh sangat nyata sedangkan interaksinya berpengaruh nyata, terhadap berat 100 biji. Hasil uji lanjut rata-rata berat biji polong dapat dilihat pada Tabel 10. Berdasarkan uji lanjut pada Tabel 10, menunjukkan bahwa rata-rata

parameter berat 100 biji menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan *matriconditioning* plus agens hayati dengan lama perlakuan 12 jam (m2a2) yaitu sebesar 18,08 gram. dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan m2a1, m2a3, m1a3 dan berbeda nyata dengan m1a2, m1a1.

Tabel 4. Rata-rata berat 100 biji (gram) benih kedelai pada perlakuan *matriconditioning* dan *matriconditioning* plus agens hayati

Perlakuan jenis dan Lama <i>matriconditioning</i>	a1	a2	a3	BNT 0,05
m1	14,01 ^{b_y}	15,99 ^{b_x}	13,07 ^{a_z}	0,79
m2	16,07 ^{a_x}	18,08 ^{a_x}	13,07 ^{a_z}	

Ket: nilai yang diikuti huruf yang berbeda (a,b) pada kolom dan pada baris (x,y) berarti berbeda nyata pada taraf BNT $\alpha = 0,05$

5. Kesimpulan

1. Perlakuan jenis *matriconditioning* plus agens hayati memberikan hasil terbaik pada parameter daya berkecambah 85,33 %, panjang radikula 12,23 cm, bobot kecambah normal 6,98 gram, dan jumlah polong 96,50 polong.
2. Lama perlakuan *matriconditioning* plus agens hayati 12 jam memberikan hasil terbaik pada parameter daya berkecambah 82 %.
3. Interaksi *matriconditioning* plus agens hayati dengan lama perlakuan 12 jam memberikan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman 43,50 cm, dan berat 100 biji 18,08 gram pada tanaman kedelai.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Muslim Maros (UMMA), Laboratorium UPT. BSMBTPH SUL-SEL dan Laboratorium Agens Hayati Unit Pelaksana Teknis Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (UPT BPTPH), Balai Benih Tanaman Pangan Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Sulawesi Selatan yang telah memberikan dukungan, tempat, bahan dan fasilitas penelitian.

Daftar Pustaka

- Advinda, L. 2018. Dasar-dasar fisiologi tumbuhan. Yogyakarta: Deepublish.
- Arief, R. Dan Saenong S. 2006. Pengaruh ukuran biji dan periode simpan benih terhadap pertumbuhan dan hasil jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. 52-56
- Badan Pusat Statistik (2020). Produksi kedelai tahun 2020. Bandung
- Copeland, L. O. dan M. B. Mc Donald. 2001. Seed science and technology. Kluwer Academic Publishers. London. 425 hal.
- El-Zaidani, H., A.B. Puteh, M.M.A. Mondal, A. Selamat, Z.A. Ahmad, M.M. Shalgam. 2014. Seed growth rate, seed filling period and yield responses of soybean (*Glycine max*) to plant densities at specific reproductive growth stages. Jurnal Agric. Biol. 16:923- 928.
- Ilyas S. 2006. Seed treatments using *matriconditioning* to improve vegetable seed quality. Buletin Agron. Vol 34 (2): 124–132.
- Khoes, F. & Arief, R. 2010. Pengaruh perlakuan *matriconditioning* terhadap viabilitas dan vigor benih jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Hlm 1-8.
- Janani, N., Revathi, K., Rengarajan, R., Anjalai, K., dan Vidhya, G. 2017. Indole Acetic Acid production from *Pseudomonas fluorescens* and its effect on root elongation of *Vigna radiata*. International Journal Of Current Research Vol. 9, Issue, 10, Pp.58454-58460.
- Kantikowati, E., Haris, R., Karya., & Anwar, S., 2018. Aplikasi agen hayati *Paenibacillus polymixa* terhadap penekanan penyakit hawar daun bakteri serta hasil dan pertumbuhan padi hitam *Oryza sativa* Var. Lokal. Jurnal Ilmiah Pertanian PASPALUM. 6 (2): 134-142
- Khan, A. A., H. Miura, J. Prusinski, dan S. Ilyas. 1990. *Matriconditioning* of seed to improve emergence. Proceeding of the Symposium on Stand Establishment of Horticultural Crops. Minnesota. p 19-40.
- Khoes, F. & Arief, R. 2010. Pengaruh perlakuan *matriconditioning* terhadap viabilitas dan vigor benih jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Hlm 1-8.
- Kurniawan, S., Aslim Rasyad, dan Wardati. 2013. Pengaruh pemberian pupuk posfor terhadap pertumbuhan beberapa varietas kedelai (*Glycine max* (L.)Merril). Jurnal Online. Universitas Riau
- Leubner G. 2006. The Seed biology place <http://www.seed.biology.de> (diakses Juni 2022)
- Leveau, J.H.J., and Lindow, S.E. 2005. Utilization of the plant hormone indole-3-acetic acid for growth by *Pseudomonas putida* Strain 1290. Applied and Environmental Microbiology. Vol. 71 (5): 2365-2371
- Mariani & Wahditiya. A., A. 2021. Pengaruh perlakuan *matriconditioning* terhadap viabilitas dan vigor benih kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Jurnal Agrotan, Vol. 7 (1): 1-10
- Nur'Aini, F., Sukanto, S., Wahyuni, D., Suhesti, R. G., & Ayunin, Q. 2013. Penghambatan pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* oleh *Trichoderma harzianum*,

- Trichoderma koningii*, *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens*. *Jurnal Pelita Perkebunan*, Vol 29 (1): 44-52
- Nurosid, I.S., Nurdiana, D., and Tauhid, A., 2018. Pengaruh berbagai konsentrasi larutan agen hayati terhadap serangan penyakit bercak ungu *Alternaria porri* terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah *Allium ascalonicum* L. varietas Tuk-Tuk. *JAGROS*. 3(1): 39–50.
- Paul, E. A. 2007. Soil microbiology, ecology and biochemistry 3rd Edition. United State of America. Elsvier
- Permadi A.D, A. Majid, S. Hasjim. 2015. Efektivitas agen pengendalian hayati *Trichoderma Harazianum* untuk mengendalikan penyakit bercak daun tembakau rajang di Jember. Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Rahayu M. 2016. Patologi dan teknis pengujian kesehatan benih tanaman aneka kacang. Buletin Palawija Vol 14 (2) 78-88.
- Ruliyansyah A. 2011. Peningkatan performansi benih kacang-kacangan dengan perlakuan invigorasi. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika* Vol 1: hal 13 – 18
- Sagala, D., M. Ghulamahdi, Trikoesoemaningtyas, I. Lubis, T. Shiraiwa, A.K. Homma. 2019. Growth and yield of six soybean genotypes on short-term flooding condition in the type-b overflow tidal swamps. *Jurnal Agron. Indonesia* 47:25-31.
- Singh S., Srivastava S., Shikha S.A., and Bose B. 2011. Studies on seed mycoglossa of wheat (*Triticum aestivum* L.) treated with potassium nitrate and its effect on germination during storage. *Research Journal of Seed Science*, vol 4:148–156
- Sucahyono, D., M. Sari, M. Surahman, dan S. Ilyas. 2013. Pengaruh perlakuan invigorasi pada benih kedelai hitam (*Glycine soja*) terhadap vigor benih, pertumbuhan tanaman dan hasil. *Jurnal Agron Indonesia* 41(2):126-132.
- Sutama, K., Ratih, S., Maryono, T., dan Ginting, C., 2015. Pengaruh bakteri *Paenibacillus polymyxa* dan jamur *Trichoderma sp.* *Jurnal Agrotek Tropika* 3(2): 199–203
- Sutariati, G. 2009. Peningkatan mutu benih kedelai melalui aplikasi teknik invigorasi benih plus agen hayati. *Warta IPTEK* 17
- Sutopo, L. 2004. Teknologi benih. PT. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Sukmawati. 2003. Respon tanaman kedelai terhadap pemberian pupuk organik inokulasi FMA dan varietas kedelai di tanah pasiran. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Nahdlatul Wathan. Mataram.
- Tini Surtiningsi, Farida, dan Tri Nurhariyati (2009), Biofertilisasi bakteri rhizobium pada tanaman kedelai (*Glycine Max* L). Berkala Penelitian HAYATI. Vol. 15 (1).
- Vanstraelen, M., Benkova E. 2012. Hormonal interactions in the regulation of plant development. *Annual Review of Cell and Development Biology*. 10 : 463 – 487
- Wawan Aep. 2006. Budidaya tanaman kedelai (*Glycine max*). Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran.
- Widiarti, A dan Sugeng, B. 2014. Artikel *Paenibacillus polymyxa*. ojs.jurnal.faster. unsur.ac.id
- Zuraidah, Nida, Q. & Wahyuni, S. 2020. Uji antagonis bakteri terhadap cendawan patogen penyakit blas. *Jurnal Biotik*. 8(1): 37-47