

Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai (*Glycine max L.*) pada Media *Matriconditioning* Berbahan Organik dan Anorganik

Viability and Vigor of Soybean Seeds (*Glycine max L.*) on the *Matriconditioning* Media from Organic and Inorganic Materials

Sudirman Numba, Netty Syam, Jabal Rahmat Ashar*, Fatmawati

^{*)} Email korespondensi: jabal.ashar@umi.ac.id

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo km 5, Kota Makassar 90231, Sulawesi Selatan, Indonesia

ABSTRAK

Ketersediaan benih bermutu berpengaruh terhadap kualitas dan produksi kedelai yang dihasilkan. Mutu benih sering mengalami kemunduran akibat penyimpanan yang terlalu lama, sehingga memerlukan perlakuan in-vigorasi. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh media *matriconditioning* berbahan organik dan media *matriconditioning* berbahan an-organik terhadap perbaikan viabilitas dan vigor benih kedelai. Penelitian berlangsung pada September sampai Desember 2023. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan, terdiri dari 3 (tiga) media *matriconditioning* berbahan organik: arang sekam, serbuk gergaji, dan jerami padi, dan 2 (dua) media *matriconditioning* yang berbahan an-organik: serbuk batu bata dan pasir halus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok media *matriconditioning* berbahan organik berpengaruh secara nyata dan lebih baik dibanding media *matriconditioning* berbahan an-aorganik terhadap daya kecambah, kecepatan berkecambah, dan keserempakan berkecambah, berat kering kecambah, panjang kecambah, jumlah daun, dan tinggi tanaman kedele. Perlakuan media *matriconditioning* berbahan organik berupa arang sekam dan serbuk gergaji berpengaruh lebih baik dibanding perlakuan lainnya.

Kata kunci: kedelai; *matriconditioning*; bahan organik; kecambah.

ABSTRACT

The availability of quality seeds affects the quality and production of soybeans produced. Seed quality often deteriorates due to prolonged storage, thus requiring in-vigoration treatment. The study aimed to determine the effect of organic matriconditioning media and inorganic matriconditioning media on improving the viability and vigor of soybean seeds. The research took place from September to December 2023. The research was organized using a completely randomized design with 5 treatments, consisting of 3 (three) matriconditioning media made from organic materials: husk charcoal, sawdust, and rice straw, and 2 (two) matriconditioning media made from inorganic materials: brick powder and fine sand. The results showed that the organic-based matriconditioning media group had a significant and better effect than the inorganic-based matriconditioning media on germination, germination speed, and germination uniformity, sprout dry weight, sprout length, number of leaves, and plant height of soybean. The treatment of organic matriconditioning media in the form of husk charcoal and sawdust has a better effect than other treatments.

Keywords: soybean; *matriconditioning*; organic materials; sprouts.

I. PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max L.*) adalah salah satu jenis kacang-kacangan yang cukup penting di Indonesia. Sebagian besar bahan dasar makanan dan sumber utama protein nabati berasal

dari kedelai. Biji kedelai mengandung karbohidrat, lemak, fosfor, besi, komposisi asam amino lengkap kalsium dan vitamin B. Selain itu, kedelai juga dapat digunakan sebagai bahan baku berbagai industri pupuk hijau, pakan ternak, makanan, dan minuman (Cahyadi, 2015).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023), impor kedelai pada tahun 2022 sebanyak 2.324.730 ton dengan nilai \$1.627.090, menurun dibanding tahun 2021 sebanyak 2.489.690 ton dengan nilai \$1.482.848. Data tersebut menunjukkan bahwa meskipun volume impor pada tahun 2022 mengalami penurunan dibanding tahun 2021 namun nilai impornya tetap meningkat sehingga banyak menggerus devisa negara. Hasil panen kedelai dalam negeri hanya dapat memenuhi kebutuhan lokal daerah, tetapi tidak dapat memenuhi kebutuhan secara nasional. Hal ini disebabkan karena produktivitas kedelai yang dicapai oleh petani masih sangat rendah. Produktivitas kedelai yang rendah disebabkan oleh minimnya keterampilan petani dalam budidaya kedelai, tingkat kesuburan tanah yang kurang, pemupukan tidak seimbang, dan pasokan benih berkualitas tinggi di lapangan tidak mencukupi.

Salah satu faktor penentu keberhasilan dalam produksi tanaman adalah penggunaan benih bermutu. Benih yang bermutu tinggi dicerminkan dengan mutu fisik yang baik, ukuran seragam, daya berkecambah dan vigor tinggi, kemurnian tinggi, bebas dari biji gulma dan penyakit *seedborne*, serta kadar air optimal (Ilyas, 2012; Sundari dan Ratri, 2018). Proses pengadaan benih selama ini mengharuskan terjadinya proses penyimpanan benih cukup lama. Selama penyimpanan, benih tidak ditangani dengan baik menyebabkan cepat mengalami kemunduran sehingga mutunya menjadi rendah (Wahyuni et al., 2021). Hal ini menyebabkan mutu benih yang ditanam oleh petani tidak menunjukkan perkecambahan dan pertumbuhan yang baik. Hal ini menyebabkan petani mengalami kerugian karena input produksi yang digunakan tidak sesuai dengan hasil yang didapatkan.

Upaya untuk meningkatkan vigor benih yang telah mengalami deteriorasi atau kemunduran benih, salah satunya adalah dengan perlakuan khusus melalui penerapan teknik invigorasi. Perlakuan invigorasi pada umumnya bertujuan untuk meningkatkan potensi benih untuk dapat tumbuh lebih baik. Selain itu, invigorasi bertujuan untuk memobilisasi potensi yang ada dalam benih untuk meningkatkan aktivitas metabolisme dan perbaikan organel-organel sel melalui hidrasi parsial pada benih mundur sampai pada taraf tertentu (Ilyas, 1995).

Salah satu metode invigorasi yang dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih adalah penggunaan *matricconditioning* (Bakhtavar, 2015; Mariani dan Wahditiya, 2021). *Matricconditioning* dikenal sebagai teknik invigorasi yang menggunakan *solid matrix priming* atau menggunakan material padat terendam atau media imbibisi (Khan dkk, 1992). Matrik yang digunakan merupakan bahan padatan lembab dengan kriteria tertentu. Jenis yang biasanya digunakan adalah abu gosok/ sekam bakar, serbuk jerami, dan serbuk gergaji (Arniana, 2023). Selain itu, *matricconditioning* juga sering menggunakan bahan padat lembab lainnya seperti vermikulit, pasir halus, dan serbuk batu merah (Ruliyansyah, 2011).

Berbagai bahan untuk media *matricconditioning* tersebut tergolong kelompok media tanam organik, dan sebagian lagi tergolong kelompok media tanam an-organik. Untuk mengetahui pengaruh kedua kelompok media tersebut, maka dilakukan penelitian dengan menggunakan media *matricconditioning* berbahan organik berupa arang sekam bakar, serbuk gergaji, serbuk Jerami, dan media berbahan an-organik berupa pasir dan batu batu.

II. METODE PENELITIAN

1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih kedelai varietas Anjasmoro (masa simpan 1 tahun di Balai Sertifikasi Benih Maros), arang sekam padi, serbuk gergaji, serbuk jerami, serbuk batu bata, pasir halus, air, tanah, pupuk kandang, polybag, dan label. Alat yang digunakan adalah botol plastik, cangkul, wadah, meteran, timbangan, alat tulis menulis dan kamera.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan yaitu tanpa *matriconditining* sebagai kontrol (P0), *matriconditioning* arang sekam (P1), *matriconditioning* serbuk gergaji (P2), *matriconditioning* serbuk jerami padi (P3), *matriconditioning* serbuk batu bata merah (P4), dan *matriconditioning* pasir halus (P5). Setiap perlakuan terdiri dari 3 (tiga) ulangan sehingga terdapat 18 satuan percobaan.

3. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan dua tahap percobaan. Percobaan tahap pertama mengenai perlakuan invigorasi terhadap viabilitas dan vigor benih yang dilaksanakan di laboratorium Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia (UMI) Makassar, dan percobaan tahap kedua yaitu uji pengaruh perlakuan invigorasi terhadap pertumbuhan kedelai yang dilaksanakan di *Green House* Fakultas Pertanian UMI. Penelitian berlangsung pada September - Desember 2023.

a. Perlakuan Invigorasi

Perlakuan invigorasi dilakukan melalui aplikasi *matriconditioning* dengan menggunakan media sesuai perlakuan masing-masing dengan perbandingan 1:1,5:2 (100 ml air: 150 g media: 200 g benih). Sebanyak 150 g media dimasukkan ke dalam 100 mL air dan diaduk merata sehingga menjadi homogen. Kemudian sebanyak 200 gram benih dimasukkan ke dalam media tersebut dan dicampur secara merata sehingga media *matriconditioning* menyelimuti seluruh permukaan biji benih. Selanjutnya benih dimasukkan dalam toples kaca dan ditutup dengan plastik bening yang telah diberi beberapa lubang, dan disimpan selama 24 jam. Benih hasil perlakuan *matriconditioning* kemudian dibersihkan dan siap untuk dikecambahkan. Benih dikecambahkan sebanyak 25 benih setiap unit percobaan menggunakan metode UKDdp (uji kertas digulung didirikan dalam plastik), kemudian dimasukkan kedalam alat perkecambahan benih (germinator) selama 6 hari.

b. Percobaan Lapangan

Percobaan di lapangan dilakukan dengan menanam benih di polybag berukuran 25 x 30 cm berisi media campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1, yang dipersiapkan satu minggu sebelum tanam. Penanaman dilakukan pada benih yang sudah diberi perlakuan *matriconditioning* sesuai perlakuan masing-masing, dengan memasukkan benih sebanyak 2 biji pada lubang kedalaman 1-2 cm pada media dalam polibag yang telah dibasahi/disiram hingga mencapai kapasitas lapang. Kegiatan pemeliharaan tanaman dilakukan mencakup; penjarangan dengan menyisakan satu tanaman, penyiraman, penyiangan, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit.

4. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati untuk mengukur vigor dan viabilitas benih adalah variabel daya kecambah, kecepatan berkecambah, kesempakan berkecambah yang dilakukan setiap hari hingga kecambah berumur 6 hari, panjang kecambah, berat basah kecambah, dan berat kering kecambah yang dilakukan setelah kecambah berumur 6 hari. Sedangkan parameter pertumbuhan di lapangan diamati mulai saat tanaman berumur 1 minggu setelah tanam (MST) sampai tanaman berumur 7 MST, yang meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun.

a. Daya Kecambah Benih (%)

Pengamatan daya kecambah benih dilakukan pada hari pertama sampai pada hari keenam setelah tanam. Pengamatan dilakukan atas dasar kriteria kecambah normal dengan menggunakan Persamaan 1 (Kuswanto, 1996).

$$\text{Daya Berkecambah} = \frac{\text{Jumlah Kecambah Normal}}{\text{Jumlah Benih yang Dikecambah}} \times 100\% \quad (1)$$

b. Kecepatan Berkecambah (%/etmal)

Pengamatan kecepatan tumbuh benih dihitung berdasarkan jumlah persentase pertambahan kecambah normal, dimana setiap kali pengamatan, jumlah persentase kecambah dibagi dengan etmal (24 jam). Nilai etmal kumulatif diperoleh dari saat benih ditanam sampai dengan waktu pengamatan ke-n dengan menggunakan Persamaan 2 (Copeland dan McDonald, 1997). KCT adalah Kecepatan berkecambah (%/etmal), G merupakan jumlah benih yang berkecambah pada hari ke-n, D adalah waktu berkecambah, dan n adalah jumlah hari pengamatan.

$$\text{KCT} = \frac{G_1}{D_1} + \frac{G_2}{D_2} + \frac{G_3}{D_3} \dots + \frac{G_n}{D_n} \quad (2)$$

c. Kesempakan Berkecambah (%)

Pengamatan kecambah benih dinyatakan sebagai persentase kecambah normal kuat pada hari-6, dengan menggunakan Persamaan 3 (Permatasari, 2012).

$$\text{KST} = \frac{\text{Jumlah Kecambah Normal kuat pada hari 6}}{\text{Jumlah Benih yang Diuji}} \times 100\% \quad (3)$$

d. Panjang Kecambah (cm)

Pengamatan panjang kecambah diukur dengan menggunakan mistar mulai dari pangkal kecambah sampai ujung kecambah. Pengukuran panjang kecambah dilakukan mulai 1-6 HST.

e. Berat Basah Kecambah (g)

Pengamatan berat basah kecambah dilakukan dengan menimbang bobot segar kecambah berumur 6 HST dari masing-masing perlakuan dengan menggunakan neraca analitik.

f. Berat kering Kecambah (g)

Pengamatan berat kering kecambah dilakukan dengan mengeringkan kecambah berumur 6 HST dengan melakukan inkubasi pada oven dengan suhu 60 °C selama 3x24 jam, lalu ditimbang menggunakan neraca analitik.

g. *Tinggi Tanaman (cm)*

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan meteran melalui pengukuran dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi. Pengukuran dilakukan setiap minggu, mulai tanaman berumur 1 MST sampai dengan 7 MST.

h. *Jumlah Daun (helai)*

Pengamatan jumlah daun dihitung dengan menghitung seluruh daun-daun yang telah terbuka secara sempurna, yang dilakukan setiap minggu mulai tanaman berumur 1 MST sampai dengan 7 MST.

5. Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis of varian (ANOVA) pada tingkat 5%. Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf kepercayaan 95%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam perlakuan berbagai media *matriconditioning* terhadap rata-rata daya kecambah benih, kecepatan berkecambah, keserempakan berkecambah, panjang kecambah, berat basah kecambah, berat kering kecambah, tinggi tanaman, dan jumlah daun disajikan pada Tabel 1. Sedangkan kondisi perkecambahan dari seluruh perlakuan disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam perlakuan berbagai media *matriconditionin* terhadap viabilitas benih kedelai.

Parameter	Nilai rata-rata perlakuan <i>matriconditionin</i>						ANOVA	KK (%)
	Tanpa	Arang sekam	Serbuk gergaji	Serbuk jerami	Serbuk batubata	Pasir halus		
Daya kecambah	44,3	79,0	81,0	55,7	66,0	55,7	11,10**	7,00
Kecapatan berkecambah	29,4	42,6	42,3	31,4	36,7	30,3	9,77**	5,00
Keserempakan kecambah	54,0	88,3	64,0	58,3	68,3	58,3	29,08**	7,00
Panjang kecambah	17,9	29,3	28,3	20,3	19,7	21,4	23,00**	0,39
Berat basah kecambah	10,0	11,5	11,8	12,3	10,3	10,2	14,4**	0,13
Berat kering kecambah	0,23	0,25	0,25	0,32	0,29	0,31	29,08**	4,00
Tinggi tanaman	33,9	34,9	36,5	35,5	34,4	36,2	2,92 ^{tn}	0,25
Jumlah daun	24,2	25,5	25,8	26,5	25,5	26,5	1,13 ^{tn}	0,39

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata, tn = berpengaruh tidak nyata, KK = koefisien keragaman.

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penggunaan berbagai media *matriconditioning* berpengaruh sangat nyata pada parameter daya kecambah benih, kecepatan berkecambah, keserempakan berkecambah, panjang kecambah, dan berat kering kecambah. Data tersebut menunjukkan pula bahwa perlakuan *matriconditioning* mampu

menyeimbangkan tekanan potensial air benih guna merangsang metabolisme benih agar siap berkecambah. Proses metabolisme dalam benih menyebabkan perubahan fisiologi, biokemis dan keserampakan pertumbuhan benih sehingga cekaman lingkungan di lapangan dapat dikurangi (Leubner, 2006 cit Mariani, 2021). Hal ini dapat dilihat pada kemampuan benih untuk berkecambah dengan normal seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Penampilan perkecambahan benih kedele pada perlakuan *matriconditioning*.

1. Viabilitas Benih

Data Hasil Pengamatan dan Analisis Sidik Ragam Perlakuan Berbagai Media *Matriconditioning* terhadap Viabilitas Benih Kedelai disajikan pada Tabel 2. Data hasil pengamatan rata-rata daya kecambah benih dan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan *matriconditioning* berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih. Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata presentase daya berkecambah benih tertinggi diperoleh pada perlakuan *matriconditioning* serbuk gergaji (P2) yaitu 81,0 % dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan *matriconditioning* arang sekam (P1). Daya berkecambah terendah ditunjukkan pada perlakuan tanpa *matriconditioning* (P0) dengan rata-rata presentase daya berkecambah 44,3 %, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan *matriconditioning* jerami (P3), *matriconditioning* batu bata (P4), dan *matriconditioning* pasir halus (P5).

Data hasil pengamatan rata-rata kecepatan berkecambah benih dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan *matriconditioning* berpengaruh nyata terhadap kecepatan berkecambah (Tabel 2). Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan berkecambah tercepat diperoleh pada perlakuan *matriconditioning* sekam padi (P1) yaitu 42,63 %/etmal dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan *matriconditioning* serbuk gergaji (P2).

Data hasil pengamatan rata-rata keserampakan berkecambah benih dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan media *matriconditioning* berpengaruh nyata terhadap keserampakan berkecambah (Tabel 2). Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata keserampakan berkecambah tertinggi diperoleh pada perlakuan *matriconditioning* sekam

padi (P1) yaitu 88,33 % dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Data tersebut juga menunjukkan bahwa keserempakan berkecambah benih terendah diperoleh pada perlakuan tanpa *matriconditioning* jerami (P0) yaitu 54,00 %, dan tidak berbeda nyata dengan *matriconditioning* serbuk gergaji (P2), perlakuan *matriconditioning* jerami (P3), *matriconditioning* batu bata (P4), dan *matriconditioning* pasir halus (P5).

Tabel 2. Rata-rata daya kecambah, kecepatan berkecambah, keserempakan berkecambah, dan panjang kecambah pada berbagai perlakuan media *matriconditioning*.

Perlakuan	Daya kecambah	Kecepatan berkecambah	Keserempakan berkecambah	Panjang kecambah
P0 (Kontrol)	44,3 ^b	29,47 ^b	54,00 ^b	17,97 ^b
P1 (Arang Sekam)	79,0 ^a	42,63 ^a	88,33 ^a	29,33 ^a
P2 (Serbuk Gergaji)	81,0 ^a	42,27 ^a	64,00 ^b	28,30 ^a
P3 (Jerami)	55,7 ^b	31,40 ^b	58,33 ^b	20,30 ^b
P4 (Pasir Halus)	66,0 ^b	36,70 ^{ab}	68,33 ^b	19,70 ^b
P5 (Batu merah)	55,7 ^b	30,27 ^b	58,33 ^b	21,47 ^b
NPBNJ	12,9	6,5	11,6	3,87

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata, tn = berpengaruh tidak nyata, KK = koefisien keragaman.

Rata-rata panjang kecambah benih kedelai dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan *matriconditioning* berpengaruh nyata terhadap panjang kecambah (Tabel 2). Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa rata-rata panjang kecambah terpanjang diperoleh pada perlakuan *matriconditioning* arang sekam (P1) yaitu 29,33 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan *matriconditioning* serbuk gergaji (P2). Panjang kecambah terpendek diperoleh pada perlakuan tanpa *matriconditioning* (P0) yaitu 17,97 cm, dan tidak berbeda nyata perlakuan *matriconditioning* jerami (P3), *matriconditioning* batu bata (P4), dan *matriconditioning* pasir halus (P5).

Hasil pengamatan terlihat sangat jelas bahwa dengan perlakuan *matriconditioning* memberikan pengaruh terhadap parameter daya berkecambah dan kecepatan tumbuh. Kecepatan berkecambah berhubungan erat dengan vigor benih. Benih yang kecepatan berkecambahnya tinggi akan menghasilkan tanaman yang cenderung lebih tahan terhadap keadaan lingkungan yang sub-optimum. Selanjutnya pada perlakuan invigorasi *matriconditioning*, benih mengalami proses imbibisi yang lebih terkontrol sehingga air ataupun cairan masuk ke dalam benih berlangsung secara perlahan sampai terjadi keseimbangan. Imbibisi yang terkontrol ini memungkinkan benih mengoptimalkan faktor internalnya untuk memulai perkecambahan seperti pemulihan integritas membran, karena benih yang telah mengalami deteriorasi, membrannya mengalami kerusakan.

Kerusakan membran dapat mengakibatkan kerusakan pada dinding sel sehingga terjadi kebocoran jika benih berimbibisi. Menurut Muslihin (2011), perlakuan invigorasi *matriconditioning* memiliki fase imbibisi yang lebih lama dibandingkan dengan tanpa *matriconditioning*, karena bahan *matriconditioning* memiliki daya pegang air yang baik. Sedangkan perlakuan tanpa *matriconditioning* tidak memiliki daya pegang air. Air langsung masuk ke bagian membran sehingga proses imbibisi berlangsung cepat yang dapat menyebabkan rusaknya membran benih.

2. Pertumbuhan Kecambah

Data hasil pengamatan rata-rata berat basah dan berat kering kecambah dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan *matriconditioning* berpengaruh nyata terhadap berat basah kecambah (Tabel 3). Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata berat basah kecambah terberat diperoleh pada perlakuan *matriconditioning* serbuk jerami (P3) yaitu 12,3 g, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Berat kering kecambah terendah diperoleh pada perlakuan tanpa *matriconditioning* (P0) yaitu 10,00 g, dan tidak berbeda nyata perlakuan *matriconditioning* arang sekam (P1), *matriconditioning* serbuk gergaji (P2), *matriconditioning* batu bata (P4), dan *matriconditioning* pasir halus (P5).

Tabel 3. Rata-rata berat basah dan berat kering kecambah (gram) pada perlakuan *matriconditioning*.

Perlakuan	Berat Basah Kecambah	Berat Kering berkecambah	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun
P0 (Kontrol)	10,0 ^b	0,23 ^b	33,9	24,2
P1 (Arang Sekam)	11,5 ^b	0,25 ^b	34,9	25,5
P2 (Serbuk Gergaji)	11,8 ^b	0,25 ^b	36,5	25,8
P3 (Jerami)	12,3 ^a	0,32 ^a	35,5	26,5
P4 (Pasir Halus)	10,3 ^b	0,29 ^{ab}	34,4	25,5
P5 (Batu merah)	10,2 ^b	0,31 ^a	36,2	26,5
NPBNJ	0,91	0,04	2,92	1,13

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata, tn = berpengaruh tidak nyata, KK = koefisien keragaman.

Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa rata rata berat kering kecambah tertinggi berat diperoleh pada perlakuan *matriconditioning* serbuk jerami (P3) yaitu 0,32gram, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 3). Meskipun tidak berbeda nyata dengan *matriconditioning* batu bata (P4) dan *matriconditioning* pasir halus (P5). Berat kering kecambah terendah diperoleh pada perlakuan *matriconditioning* arang sekam (P0) yang tidak berbeda nyata dengan *matriconditioning* arang sekam (P1) dan serbuk gergaji (P2).

Peningkatan berat basah kecambah pada perlakuan media *matriconditioning* yang berbahan jerami padi sangat dipengaruhi oleh kemampuan jerami padi untuk melepaskan air secara perlahan sehingga memungkinkan fase aktivasi lebih lama sehingga pemunculan radikel (akar) dapat dicegah dan tidak menimbulkan kerusakan pada membran. Berat basah kecambah pada perlakuan serbuk jerami juga ternyata berhubungan secara linier dengan berat kering kecambah. Hal ini berarti jumlah air yang terkandung pada kecambah tidak berbeda antara satu perlakuan dengan perlakuan lainnya.

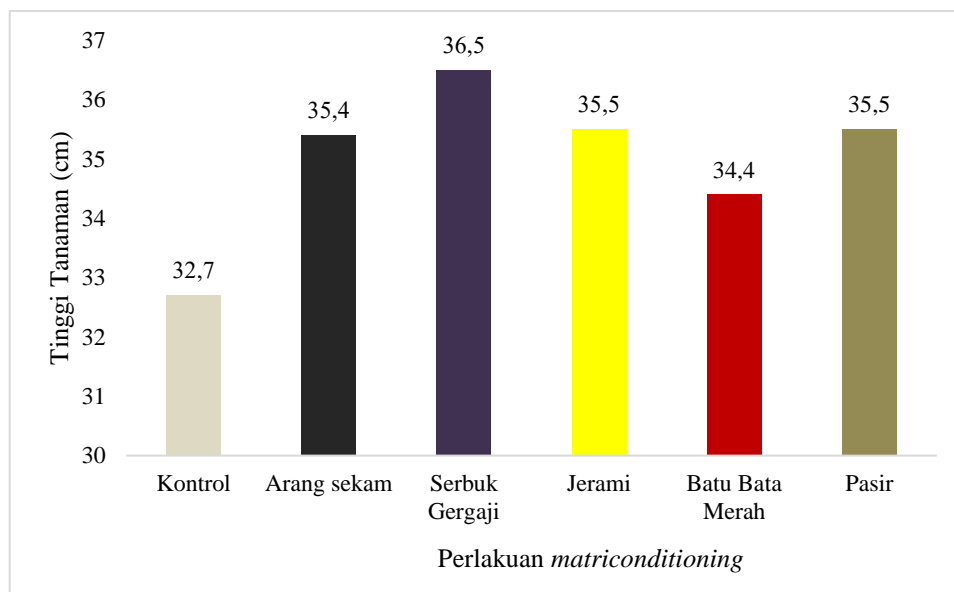
Tabel 3 juga menunjukkan bahwa berat kering tanaman akan meningkat dengan pemberian *matriconditioning* bahan jerami. Demikian pula pada parameter panjang akar dan daya hantar listrik. Pengamatan terhadap panjang akar primer dapat dijadikan indikator untuk menentukan vigor benih. Benih yang memiliki perakaran yang panjang diindikasikan bahwa benih tersebut masih mempunyai cadangan makanan yang besar untuk membentuk epikotil

dan radikel yang lebih besar dan kuat. Benih yang tumbuh cepat dan kuat akan terhindar dari lingkungan yang tidak menguntungkan.

3. Tinggi Tanaman

Pengamatan rata-rata jumlah daun dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan *matriconditioning* tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 3). Namun terdapat kecenderungan perlakuan *matriconditioning* serbuk gergaji (P2) berpengaruh lebih baik terhadap rata-rata tinggi tanaman dibanding perlakuan *matriconditioning* lainnya. Tanaman tertinggi pada perlakuan *matriconditioning* serbuk gergaji (P2) yaitu 36,5 cm, dan terendah diperoleh pada perlakuan tanpa *matriconditioning* (P0) yaitu 32,7 cm (Gambar 2).

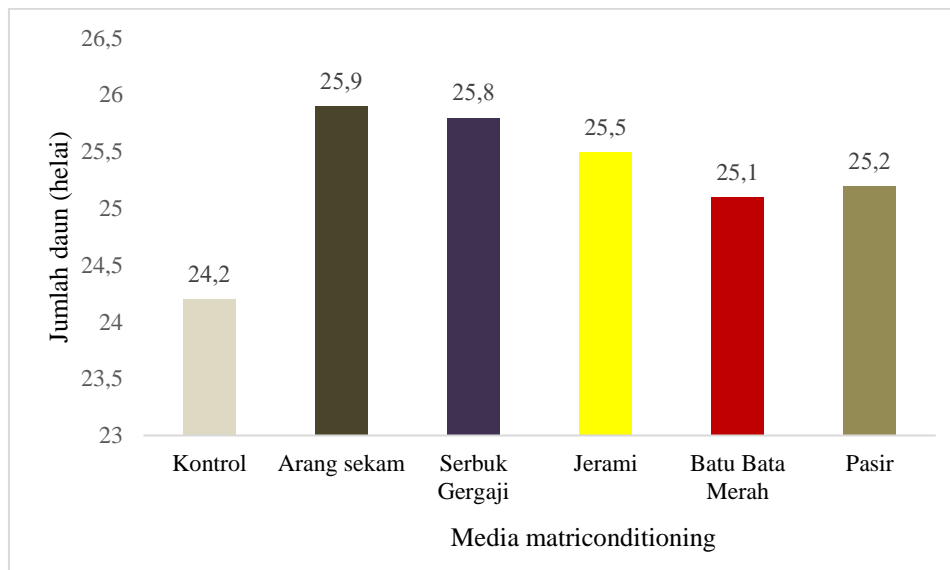
Pertumbuhan tinggi tanaman relatif seragam pada pengamatan minggu pertama setelah tanam. Hal ini dimungkinkan karena kondisi perakaran stabil dan siap untuk pertumbuhan selanjutnya. Duplet sudah tumbuh merata dan mulai muncul satu-satu triplet tetapi tidak menambah tinggi tanaman melainkan tumbuh trifoliet terlebih dahulu. Ada stagnansi pertumbuhan tinggi tanaman pada tahap awal pertumbuhan trifoliet, setelah itu pertumbuhan batang lebih aktif lagi.



Gambar 2. Rata-rata tinggi tanaman (cm) kedelai pada berbagai perlakuan *matriconditioning*.

4. Jumlah Daun (helai)

Data hasil pengamatan rata-rata jumlah daun dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan *matriconditioning* tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 3), namun terdapat kecenderungan perlakuan *matriconditioning* arang sekam (P1) cenderung berpengaruh lebih baik terhadap rata-rata jumlah daun dibanding dengan control (P0), *matriconditioning* serbuk gergaji (P2), *matriconditioning* jerami (P3), *matriconditioning* batu bata (P4), dan *matriconditioning* pasir halus (P5). Jumlah daun tertinggi pada perlakuan *matriconditioning* arang sekam (P1) yaitu 25,9 cm, dan terendah diperoleh pada perlakuan tanpa *matriconditioning* (P0) yaitu 24,2 cm (Gambar 3).



Gambar 3. Rata-rata jumlah daun kedelai pada perlakuan berbagai media *matriconditioning*.

5. Pembahasan

Invigorasi benih erat kaitannya dengan keberhasilan perkecambahan benih. Metode ini dapat mengatur banyaknya air yang masuk ke dalam benih atau biasa dikenal dengan imbibisi. Pada penelitian ini, perlakuan *matriconditioning* berbahan organik berpengaruh lebih baik dibanding *matriconditioning* berbahan an-organik. Hal ini disebabkan karena bahan organik memiliki kemampuan mengikat dan menahan air lebih lama dibanding bahan an-organik (Faiz A. M. & Prijono, 2021). Air merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam tahap perkecambahan. Peran penting air dalam proses perkecambahan adalah dengan masuknya air ke dalam biji maka kulit biji akan mengalami pelunakan. Hal ini mendorong embrio dan endosperma membengkak untuk kemudian tumbuh (Khairani *et al.* 2016). Sebelum mengalami pertumbuhan, endosperma yang semakin membengkak akan mengakibatkan kulit biji robek dan oksigen dapat masuk. Sebaliknya karbondioksida akan keluar dari dalam benih. Selain itu, air juga digunakan sebagai alat transportasi makanan dari endosperma yang dialokasikan ke titik tumbuh sehingga sel yang bersifat embrionik dapat diaktifkan.

Matriconditioning pada prinsipnya merupakan invigorasi yang dilakukan dengan menggunakan media padat yang dilembabkan. Jika dibandingkan antara metode *matriconditioning* menggunakan media organik dengan media an-organik, dalam penelitian ini jelas terlihat bahwa metode *matriconditioning* media organik menunjukkan hasil yang lebih baik terutama dengan penggunaan arang sekam dan serbuk gergaji sebagai media matrik (Zanzibar *dkk.*, 2009). Perlakuan invigorasi dengan metode *matriconditioning* media organik memiliki fase imbibisi yang lebih lama dibandingkan dengan *matriconditioning* media an-organik. Proses imbibisi yang lama ini membuat masuknya air lebih terkontrol karena bahan *matriconditioning* organik memiliki daya pegang air yang tinggi, sehingga perlakuan *matriconditioning* meningkatkan presentase kecambah benih kedelai yang telah mengalami penurunan mutu benih (Muslihin, 2011). Berbeda halnya dengan penggunaan bahan potongan jerami sebagai matrik organik yang digunakan dalam penelitian ini, yang

menunjukkan pengaruh yang kurang baik dibandingkan matrik organik lainnya. Hal ini disebabkan karena ukuran potongan jerami yang kurang halus sehingga kurang mampu menyerap dan menyimpan air.

Perlakuan *matriconditioning* dengan bahan matrik an-organik seperti serbuk batu merah dan pasir menunjukkan pengaruh yang lebih rendah dibandingkan yang menggunakan bahan matrik organik. Hal ini disebabkan serbuk batu merah dan pasir halus tidak memiliki daya pegang air yang baik dalam waktu lama, sehingga mudah melepaskan air, sehingga air langsung masuk ke dalam benih dengan cepat (tidak perlahan). Hal ini sesuai penelitian yang dilakukan oleh Ruliyansyah (2011) yang menunjukkan hasil bahwa media matrik terbaik yang digunakan untuk *matriconditioning* adalah serbuk gergaji dibandingkan serbuk batu bata. Pangaribuan dan Puspita (2013) menyatakan bahwa meskipun batu bata memiliki keunggulan di antaranya mudah diperoleh, murah, dan memiliki daya serap yang tinggi. Namun karena sifatnya mudah melepaskan air secara cepat, maka kemampuan menyiapkan air melalui proses imbibisi menjadi lebih rendah.

Perlakuan *matriconditioning* sebagai teknik invigorasi benih telah banyak dilakukan dan diketahui dapat meningkatkan viabilitas benih bahkan produksi dari beberapa komoditas terutama untuk tanaman pangan sayuran, dan tanaman rempah. Namun demikian, pengaruh *matriconditioning* terhadap perbaikan vigor dan viabilitas benih juga sangat dipengaruhi oleh jenis benih. Berdasarkan hasil penelitian Saleh (2015), pemberian perlakuan invigorasi berupa *matriconditioning* ternyata belum dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih porang. Benih yang diberi perlakuan *matriconditioning* dibandingkan dengan benih yang tanpa *matriconditioning* menunjukkan respon yang sama. Bahkan perlakuan tanpa *matriconditioning* pada tiap variabel pengamatan menunjukkan hasil yang sama dan lebih baik dibandingkan dengan perlakuan berbagai media *matriconditioning*.

Perlakuan *matriconditioning* pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan arang sekam dan serbuk gergaji pada benih kedelai mampu memperbaiki performansi benih. Respon pertumbuhan tanaman kedelai yang baik yang diindikasikan dengan adanya peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun (Muazizah, 2019; Udi dkk, 2021). Benih dengan vigor dan viabilitas tinggi memiliki kemampuan untuk mensintesis material baru secara efisien dan dengan cepat mentransfer material baru tersebut untuk pertumbuhan kecambah sehingga menyebabkan peningkatan akumulasi bobot kering kecambah (Hasan *et al.* 2018).

Matriconditioning dengan arang sekam dan serbuk gergaji diduga dapat mempermudah akar untuk memperluas daerah pemanjangan akar serta dapat mempercepat perkembangan akar. Agustin *et al.* (2014) menyatakan perkembangan system perakaran akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman selanjutnya berupa perkembangan tajuk bibit yaitu pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun. Selain itu menurut Hasan *et al* (20018) arang sekam mengandung unsur hara dengan komposisi 0,15% Nitrogen, 0,16% Fosfor, 1,85% Kalium, 0,49% Kalsium, 1,05% Magnesium, 0,4% C-Organik dan 68,7% SiO². Sedangkan serbuk gergaji memiliki nilai kandungan K sebesar 1,36% dan C-Organik sebesar 6,21%, kandungan N sebesar 0,51% dan P sebesar 12,94 mg/100 g. Kandungan hara yang terdapat pada arang sekam mampu mempercepat proses perkecambahan karena unsur hara

tersebut mampu merangsang pertumbuhan akar, terutama akar pada benih dan tanaman muda.

Dengan demikian pengaruh perlakuan *matriconditioning* terhadap perbaikan viabilitas benih ditentukan oleh kemampuannya untuk menyediakan air dalam proses imbibisi secara terkontrol. Selain itu *matriconditioning* berbahan organik juga mampu mensuplai unsur hara yang dibutuhkan untuk mendukung aktivitas metabolisme dalam perkecambahan benih. Air merupakan salah satu faktor luar yang sangat penting dalam perkecambahan karena penyerapan air merupakan tahap awal perkecambahan biji. Air berperan penting untuk mengaktifkan sel-sel yang bersifat embrionik di dalam biji, melunakkan kulit biji, dan menyebabkan mengembangnya embrio dan endosperm. Selain itu, memfasilitasi untuk masuknya oksigen ke dalam biji, mengencerkan protoplasma, dan media angkutan makanan dari endosperm atau kotiledon ke daerah titik-titik tumbuh.

IV. KESIMPULAN

Penggunaan matrik organik dalam *matriconditioning* arang sekam dan serbuk gergaji memberikan pengaruh yang nyata dan lebih baik dibanding penggunaan matrik an-organik dalam *matriconditioning* batu bata dan pasir halus terhadap perbaikan viabilitas benih kedelai. Sedangkan penggunaan matrik organik potongan jerami disarankan untuk dijadikan serbuk dalam penggunaannya sebagai matrik dalam *matriconditioning*.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Rektor Universitas Muslim Indonesia (UMI), Dekan Fakultas Pertanian UMI, dan Ketua Program Studi Agroteknologi atas bantuan dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini.

VI. REFERENSI

- Agustin D.A, Riniarti M, Duryat. (2014). Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji dan Arang Sekam Padi Sebagai Media Sapih untuk Cempaka Kuning (*Michella Champaca*). *Jurnal Syiva Lestari*, 2 (3).
- Arniana A, A Maturbongs, M Shofi. (2023). Invigorasi Benih Merbau Melalui Teknik *Matriconditioning* dan Osmoconditioning. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*. Vol. 15 (1):42-51, Juli 2023.
- Badan Pusat Statistik, (2023). Impor Kedelai menurut Negara Asal Utama, 2017-2022. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjAxNSMx/impor-kedelai-menurut-negara-asal-utama--2017-2023.html>.
- Bakhtavar, M. A., Afzal, I., Basra, S. M. A., Ahmad, A. U.H., & Noor, M. A. (2015). Physiological Strategies to Improve the Performance of Spring Maize (*Zea mays* L.) Lanted Under Early and Optimum sowing Conditions. *Plos ONE*, 10 (4).
- Cahyadi, W. (2015). *Kedelai Khasiat dan Tenologi Edisi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Copeland, L.O., McDonald M.B. (2001). *Principles of seed science and Technology 4th edition*. London (USA): Kluwer Academic Publishers.

- Faiz A. M., Prijono. (2021). Perbedaan Kemampuan Tanah dalam Menahan Air pada Berbagai Kelerengan Lahan Kopi di Daerah Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* Vol 8 No 2: 481-491, 2021 E-ISSN:2549-9793, Doi: 10.21776/Ub.Jtsl.2021.008.2.19
- Hasan A, Abdullah Y., Duka A.Y. (2018). Pengaruh Berbagai Jenis Media *Matriconditioning* Terhadap Perkecambahan Benih Terung Ungu. *J. Biotropika Sains*, 15 (1).
- Ilyas, S. (1995). Perubahan Fisiologi dan Biokemis Benih dalam Proses *Seed Conditioning*. *Jurnal Keluarga Benih*. VI (2): 70-79.
- Ilyas. S. (2012). *Ilmu dan Teknologi Benih (Teori dan Hasil-hasil Penelitian)* . IPB Press.
- Khairani, Z., Syamsuddin, Ichsan, C. N. (2016). Penggunaan Polyethilen Glycol (PEG 6000) untuk mengetahui vigor kekuatan tumbuh benih kedelai hitam (*Glycine max* (L.) Merrill) pada kondisi kekeringan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*: 1(1):280–288.
- Khan, A. A. (1992). *Preplant physiological seed conditioning*. In J Janick, (ed). Horticulture Review. Willey and Sons Inc.
- Kuswanto, H. (1996). *Buku Dasar-dasar Teknologi Produksi dan Sertifikasi Benih*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Mariani, A A Wahditiya. (2021). Pengaruh Perlakuan *Matriconditioning* Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Agrotan*, 7(1): 55-67, Maret 2021. ISSN: 2442-9015.
- Muazizah T,. (2019). Perlakuanin vigorasi terhadap Viabilitas Beberapa Varietas Benih Kacang tanah (*Arachis hypogaeal.*) *Jurnal Agroteknologi Pemuliaan Tanaman*. Universitas Sumatra Utara.
- Muslihin. (2011). *Deteriorasi Benih*. Penerbit Universitas Winayamukti. Bandung.
- Permatasari A. (2012). *Viabilitas Benih Mentimun (Cucumis sativus L.) pada Kondisi Optimum dan Sub-Optimum Setelah diberi Perlakuan Invigorasi*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Bogor. Departemen Agronomi dan Hortikulura Fakultas Pertanian IPB.
- Ruliyansyah, Agus (2011). Peningkatan performansi Benih kacang dengan perlakuan invigorasi. *Jurnal Perkebunan dan lahan Tropika* ISSN : 2088-6381. Tek. Perkebunan & PDSL Vol 1, Juni 2011, hal 13-18.
- Saleh, N., (2015). *Tanaman Porang*. Puslitbang Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Sundari. T., T. H. Ratri. (2018). *Pengawalan Mutu Benih Kedelai*. Balai penelitian Tanaman Aneka kacang dan Umbi (BALITKABI) Makang.
- Udi, Y. M., Walingkas, S.A., Lumingkewas, A.M. (2021). *Pengaruh Matriconditioning terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai yang Disimpan di Ruang Terbuka*. In *Cococs*. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Wahyuni, A., Simartama, M., MT. Istianto, M.T., Junairiah, P.L., Koryati, T., Zakia, A., Andini, S. N. Sulistyowati. D. Purwanti. P. S. Indarwati. Kurniasari, L. Herawati J. (2021). *Teknologi dan Produksi Benih*. Medan: Yayasan Kita Menulis.

Zanzibar, M. Bramasto, Y. Mokodompit, S, Pande, G, P. (2009). Pengaruh Penyimpanan Sementara Dan Perlakuan Priming Terhadap Perkecambahan Benih Kesambi (*Sclechera oleosa*). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 6 (5): 281 – 288.