

## PENINGKATAN PERFORMANSI BENIH KACANGAN DENGAN PERLAKUAN INVIGORASI

Agus Ruliyansyah<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui media perlakuan invigorasi yang terbaik terhadap peningkatan performansi benih kedelai. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. Waktu pelaksanaan penelitian selama delapan minggu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen lapangan dengan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan yaitu: kontrol, abu gosok, serbuk gergaji, larutan KNO<sub>3</sub> 2% dan larutan NaCl 2%. Variabel pengamatan dalam penelitian ini adalah daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, dan laju pertumbuhan kecambah.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan invigorasi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap variabel daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, dan laju pertumbuhan kecambah. Invigorasi yang menggunakan serbuk gergaji merupakan perlakuan terbaik dari perlakuan lainnya dilihat dari kemampuan benih untuk memulihkan integritas membran sehingga dapat memulihkan atau mengurangi kebocoran sel ketika proses imbibisi berlangsung dan mengurangi perubahan metabolik selama perkecambahan. Perlakuan serbuk gergaji telah mampu menghasilkan rerata daya berkecambah, keserempakan tumbuh, dan laju pertumbuhan kecambah tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci: *Benih, invigorasi, performansi, vigor*

---

### PENDAHULUAN

Jenis tanaman kacang-kacangan sering digunakan sebagai tanaman penutup tanah pada lahan perkebunan sawit. Jenis kacang-kacangan mempunyai beberapa keuntungan yaitu dapat menambah nitrogen di dalam tanah, sumber pupuk hijau dan tingkat persaingan perakaran yang rendah terhadap tanaman utama.

Penanaman kacang-kacangan dapat dilakukan dengan menggunakan benih atau stek. Namun penggunaan benih kacang-kacangan mempunyai beberapa kendala yaitu sangat pendeknya kemampuan daya simpan benih, yaitu daya tumbuhnya hanya tahan selama 3 bulan.

Benih bermutu merupakan salah satu faktor yang memegang peranan penting dalam budidaya. Suplai benih untuk musim tanam berikutnya, mengharuskan terjadinya proses penyimpanan benih. Apabila penyimpanan tidak ditangani dengan baik, maka benih akan mudah mengalami kemunduran sehingga mutunya menjadi rendah.

Menurut Rukmana dan Yuniarsih (1999), benih yang baik dan bermutu tinggi

merupakan faktor penentu keberhasilan usahatani kedelai. Benih kedelai yang disebarluaskan dan siap ditanam para petani adalah "Benih Sebar". Masalah utama yang sering dihadapi dalam perbenihan kedelai adalah sangat pendeknya kemampuan daya simpan benih, yaitu daya tumbuhnya hanya tahan selama 3 bulan.

Berdasarkan kenyataan di lapangan diketahui bahwa benih kedelai yang dijual oleh toko-toko penyalur benih adalah benih-benih yang telah melewati masa simpan lebih dari 3 bulan dan disimpan pada kondisi tempat yang tidak baik sehingga menyebabkan mutu benih menurun. Dengan demikian ketika benih ditanam di lapangan oleh petani, benih tidak menunjukkan perkecambahan yang baik.

Rendahnya mutu perkecambahan benih disebabkan oleh turunnya vigor dan viabilitas benih kedelai. Untuk mengatasinya dapat diberikan perlakuan invigorasi pada benih. Invigorasi sendiri adalah perlakuan yang diberikan untuk meningkatkan vigor benih yang ditunjukkan oleh perbaikan performansi benih baik secara fisiologis maupun biokemis, dengan berbagai perlakuan benih pasca panen atau pratanam (Ilyas, 2001).

---

<sup>1</sup> Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak

Berbagai cara dapat dilakukan sehubungan dengan perlakuan invigorasi benih sebelum tanam yaitu *osmoconditioning*, *priming*, *moisturizing*, *hardening*, *humidification*, *solid matrix priming*, *matricconditioning* dan *hydropriming*. Namun cara yang umum digunakan adalah *matricconditioning* dan *osmoconditioning*. *Matricconditioning* menggunakan bahan padat lembab seperti Micro-Cel E, Vermikulit, abu gosok dan serbuk gergaji. Sedangkan *osmoconditioning* menggunakan larutan osmotik seperti PEG,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ , dan NaCl. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui media perlakuan invigorasi yang terbaik terhadap peningkatan performansi benih kedelai.

**BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. Waktu pelaksanaan penelitian selama delapan minggu. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai yang telah mengalami penurunan daya tumbuh, yaitu daya tumbuhnya berkisar 63%, abu gosok hasil pembakaran sekam padi, serbuk kayu hasil gergaji,  $\text{KNO}_3$ , NaCl, aquades, wadah, batang pengaduk, pinset, kertas merang, plastik, aquarium air pump, selang pelastik, botol kaca, timbangan analitik, hand sprayer, kertas label, termometer, dan higrometer.

Metode eksperimen lapangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu:  $p_0$  (kontrol; aquades),  $p_1$  (abu gosok),  $p_2$  (serbuk gergaji),  $p_3$  (larutan  $\text{KNO}_3$  2%),  $p_4$  (larutan

NaCl 2%). Masing-masing perlakuan terdiri dari 4 ulangan, tiap ulangan terdiri dari 4 unit dan tiap unit terdiri dari 100 benih. Uji lanjut untuk perlakuan yang berpengaruh nyata menggunakan kontras ortogonal.

Media *matricconditioning* dengan bahan abu gosok disiapkan dengan diayak menggunakan ayakan yang berukuran 102  $\mu\text{M}$  sehingga didapatkan partikel yang halus dan seragam. Pencampuran benih kedelai dengan perbandingan benih : abu : air adalah 1 : 3 : 5. Media *matricconditioning* dengan bahan serbuk gergaji diayak dengan ayakan yang berukuran 300  $\mu\text{M}$  sehingga didapatkan partikel yang halus dan seragam. Pencampuran benih kedelai dengan perbandingan benih : serbuk gergaji : air adalah 2 : 5 : 7. Sedangkan media *osmoconditioning* adalah larutan  $\text{KNO}_3$  2% dan larutan NaCl 2%. Perlakuan diberikan pada benih selama 24 jam.

Variabel pengamatan terdiri dari daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, dan laju pertumbuhan kecambah. Faktor lingkungan yang diamati adalah suhu dan kelembaban.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Rekapitulasi hasil analisis keragaman daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, dan laju pertumbuhan kecambah selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan analisis keragaman ternyata invigorasi berpengaruh sangat nyata terhadap daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh dan laju pertumbuhan kecambah.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil analisis keragaman peningkatan performansi benih kedelai dengan perlakuan invigorasi

Variabel Pengamatan	F hitung
Daya berkecambah	76,29 **
Kecepatan tumbuh	31,50 **
Keserempakan tumbuh	67,72 **
Laju pertumbuhan kecambah	9,80 **
	F tabel 5% = 3,06
	F tabel 1% = 4,89

Keterangan : \*\* = Berpengaruh Sangat Nyata

Pengaruh yang sangat nyata menunjukkan bahwa invigorasi mampu untuk meningkatkan performansi benih yang telah menurun performansinya. Menurut Ashari (1995), dalam kaitannya dengan proses perkecambahan benih maka sebelum embrio memulai aktivitasnya, selalu didahului dengan proses fisiologis hormon dan enzim yang kemudian menyebabkan terjadinya pembongkaran zat-zat cadangan makanan seperti karbohidrat, protein lemak, dan mineral. Proses kimiawi tersebut berperan sebagai penyedia energi yang kemudian akan

digunakan dalam proses pertumbuhan yaitu perkecambahan.

Perlakuan invigorasi merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi mutu benih yang rendah yaitu dengan cara memperlakukan benih sebelum tanam untuk mengaktifkan kegiatan metabolisme benih sehingga benih siap memasuki fase perkecambahan (Sutariati, 2001).

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh perlakuan yang diberikan, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan metode kontras ortogonal pada masing-masing perlakuan.

Tabel 2. Uji kontras ortogonal peningkatan performansi benih kedelai dengan perlakuan invigorasi terhadap daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, dan laju pertumbuhan kecambah

Sumber Keragaman	F <sub>hitung</sub>				F <sub>tabel</sub>	
	DB	KcT	KsT	LPK	5%	1%
Perlakuan	76,29**	31,50**	67,72**	9,80**	3,06	4,89
K vs M & O	4,60*	2,88 <sup>ns</sup>	6,33*	0,90 <sup>ns</sup>	4,54	8,68
M vs O	239,52**	100,63**	208,89**	25,80**	4,54	8,68
p <sub>1</sub> vs p <sub>2</sub>	20,07**	1,50 <sup>ns</sup>	13,22**	0,15 <sup>ns</sup>	4,54	8,68
p <sub>3</sub> vs p <sub>4</sub>	40,96**	21,00**	42,46**	12,25**	4,54	8,68

Keterangan : \*\* = Berbeda Sangat Nyata \* = Berbeda Nyata  
 ns = Tidak Berbeda Nyata K = Kontrol (p<sub>0</sub>)  
 M = *Matriconditioning* (p<sub>1</sub> dan p<sub>2</sub>) O = *Osmoconditioning* (p<sub>3</sub> dan p<sub>4</sub>)  
 p<sub>1</sub> = Abu Gosok p<sub>2</sub> = Serbuk Gergaji  
 p<sub>3</sub> = Larutan KNO<sub>3</sub> 2% p<sub>4</sub> = Larutan NaCl 2%

Berdasarkan hasil uji kontras ortogonal pada Tabel 2, diketahui bahwa perlakuan invigorasi berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan performansi benih kedelai seperti daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh dan laju pertumbuhan kecambah. Perlakuan invigorasi berbeda nyata dengan kontrol dalam meningkatkan daya berkecambah, keserempakan tumbuh tetapi tidak untuk kecepatan tumbuh dan laju pertumbuhan kecambah. Invigorasi yang menggunakan teknik *matriconditioning* (p<sub>1</sub> dan p<sub>2</sub>) berbeda sangat nyata dengan invigorasi yang menggunakan teknik *osmoconditioning* (p<sub>3</sub> dan p<sub>4</sub>) dalam meningkatkan daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh dan laju pertumbuhan kecambah. *Matriconditioning* yang menggunakan serbuk gergaji (p<sub>2</sub>) berbeda sangat nyata dengan *matriconditioning* yang menggunakan abu gosok (p<sub>1</sub>) dalam meningkatkan daya berkecambah, keserempakan tumbuh, tetapi tidak untuk

kecepatan tumbuh dan laju pertumbuhan kecambah. *Osmoconditioning* yang menggunakan larutan KNO<sub>3</sub> 2% (p<sub>3</sub>) berbeda sangat nyata dengan *osmoconditioning* yang menggunakan larutan NaCl 2% (p<sub>4</sub>) dalam meningkatkan daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh dan laju pertumbuhan kecambah.

Diduga perbedaan yang nyata pada variabel daya berkecambah serta keserempakan tumbuh antara benih yang diberikan perlakuan invigorasi dengan kontrol karena benih yang diberikan perlakuan invigorasi mengalami imbibisi air yang terkontrol sehingga air masuk kedalam benih 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 deteriorasi membrannya mengalami kerusakan. Kerusakan membran ini juga mengakibatkan kerusakan dinding sel

sehingga terjadi kebocoran jika benih berimbibisi.

Terganggunya struktur membran akan menyebabkan berbagai perubahan metabolik, dapat dikurangi dengan cara mengimbibisi benih terlebih dahulu pada konsentrasi yang mengurangi laju penyerapan air (Powell dan Matthews, 1978 dalam Ilyas, 1995).

Selama perlakuan invigorasi juga terjadi perubahan aktivitas fisiologi dan biokimia di dalam benih. Beberapa jenis enzim yang erat kaitannya dengan perbaikan membran seperti ATPase, ACC sintetase dan isocitrate lyase meningkat selama perlakuan invigorasi. Perubahan komposisi lemak membran akibat aktivitas enzim tersebut menyebabkan meningkatnya integritas membran sehingga mengurangi kebocoran metabolik (Sutariati, 2001).

Hubungan antara fase serapan air dengan metabolisme benih menurut Lakitan (1996) dapat diuraikan sebagai berikut: Penyerapan air pada fase I tidak tergantung pada proses metabolisme benih, sebaliknya hidrasi berbagai substansi yang terkandung dalam sel benih merupakan titik awal dari reaksi-reaksi biokimia yang akan berlangsung pada benih. Walaupun serapan air relatif terhenti pada fase II, namun pada fase ini metabolisme benih berlangsung secara aktif sebagai persiapan untuk perkecambahan benih.

Penyerapan air pada fase III berkaitan dengan proses munculnya radikula. Berdasarkan keterangan tersebut, diduga bahwa pada benih yang telah mengalami kerusakan membran sel akibat proses penurunan mutu benih (*deteriorasi*) akan mengalami kebocoran pada saat imbibisi fase I sehingga mempengaruhi proses metabolisme yang terjadi pada fase II. Akumulasinya menyebabkan kegagalan benih untuk berkecambah atau berkecambah abnormal.

Kuswanto (1996) juga menjelaskan bahwa benih yang telah mengalami penurunan (*deteriorasi*) bila mengalami imbibisi akan terjadi kebocoran membran sel sehingga ada unsur-unsur yang keluar dari benih. Kebocoran ini menyebabkan benih menjadi kekurangan bahan yang dapat dirombak untuk menghasilkan tenaga yang dibutuhkan untuk proses sintesis protein guna pembentukan dan pertumbuhan sel-sel, akibatnya akan banyak ditemukan kecambah abnormal atau bahkan benih yang tidak mampu berkecambah sama sekali.

Imbibisi air merupakan proses awal perkecambahan benih yang diikuti oleh serangkaian proses lainnya seperti pencernaan, pengangkutan zat makanan, asimilasi, pernafasan dan pertumbuhan. Proses perkecambahan lebih lanjut dijelaskan oleh Kamil (1986) yaitu setelah benih menyerap air, terjadi pengaktifan enzim-enzim yang kemudian masuk ke dalam endosperm dan mencerna zat makanan. Enzim amilase merobak pati menjadi gula seperti glukosa, fruktosa, atau sukrosa. Enzim lipase merombak lemak menjadi gliserin dan asam lemak, sedangkan enzim protease merombak protein menjadi asam amino.

Pemberian perlakuan invigorasi ternyata belum dapat memperbaiki kecepatan tumbuh. Tidak berpengaruhnya pada kecepatan tumbuh diikuti pula oleh laju pertumbuhan kecambah sehingga antara benih yang diberi perlakuan dengan kontrol tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda. Hal ini terjadi karena perlakuan invigorasi belum dapat menyingkat waktu perkecambahan benih.

Perbedaan yang sangat nyata juga terjadi antara *matricconditioning* yang menggunakan abu gosok dan serbuk gergaji dengan *osmoconditioning* yang menggunakan larutan KNO<sub>3</sub> 2% dan larutan NaCl 2%. Diduga abu gosok dan serbuk gergaji yang digunakan untuk *matricconditioning* benih dapat menjadi sistem yang ideal untuk perbaikan membran dan memobilisasi enzim.

Penggunaan abu gosok dan serbuk gergaji dianggap aman karena kedua bahan ini tidak mengandung senyawa yang dapat meracuni benih. Yunitasari dan Ilyas (1994) menjelaskan bahwa abu gosok dan serbuk gergaji merupakan bahan kimia inert yang tidak beracun. Abu gosok mengandung bahan yang sama dengan bentuk asalnya, yaitu jerami. Serbuk gergaji mengandung komponen kimia yang sama seperti dalam batang kayu.

Kemampuan mengalirkan air yang tinggi dari media abu gosok dan serbuk gergaji terlihat jika media ini diberikan air secara berlebihan, media ini tidak larut tapi segera membentuk endapan. Sehingga abu gosok dan serbuk gergaji memiliki daya larut yang rendah dan tetap utuh selama *conditioning*.

Menurut Yunitasari dan Ilyas (1994), abu gosok dan serbuk gergaji memiliki kapasitas daya pegang air tinggi. Hal ini dibuktikan dengan kapasitas daya pegang air tinggi pada keadaan jenuh. Abu gosok 165,68% dan

serbuk gergaji 451,58%. Luas permukaan yang besar ditunjukkan oleh kemampuan memegang air yang besar. Makin luas suatu tekstur makin luas permukaan efektifnya dan makin tinggi daya serapnya (kemampuan memegang air).

Larutan  $\text{KNO}_3$  2% dan larutan  $\text{NaCl}$  2% pada penelitian ini terbukti tidak efektif dalam meningkatkan daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh dan laju pertumbuhan kecambah. Penggunaan kedua jenis larutan ini memberikan pengaruh yang buruk terhadap benih sehingga hasilnya lebih rendah jika dibandingkan dengan kontrol.

Diduga larutan  $\text{KNO}_3$  dan  $\text{NaCl}$  tidak cocok sebagai media *omoconditioning* benih kedelai. Menurut Ilyas (1994) penggunaan larutan garam untuk media *priming* dapat pula menimbulkan efek keracunan terhadap benih. Tipisnya kulit benih kedelai juga dapat menyebabkan embrio mengalami keracunan karena larutan garam dapat menerobos masuk hingga ke embrio.

Lama perendaman selama 24 jam juga diduga belum tepat sehingga menyebabkan rendahnya perkecambahan benih karena perendaman yang terlalu lama dapat menyebabkan keracunan pada embrio. Daya larut oksigen yang rendah pada  $\text{KNO}_3$  dan  $\text{NaCl}$  dapat menjadi penyebab rendahnya perkecambahan karena benih yang telah turun mutunya setelah berimbibisi mempunyai laju respirasi yang rendah, sehingga laju respirasi yang rendah ditambah ketersediaan oksigen yang sedikit menyebabkan benih gagal dalam berkecambah. Oksigen dalam proses respirasi sangat diperlukan untuk proses pembongkaran zat makanan untuk mendapatkan energi. Suplai oksigen dalam pelaksanaan penelitian telah diusahakan dengan penggunaan aerator namun belum menunjukkan hasil yang baik.

Menurut Byrd (1983), semua aksi dan reaksi fisik serta kimia memerlukan energi, demikian juga proses perkecambahan. Energi ini diperoleh melalui perombakan zat makanan dan substrat lain melalui proses respirasi. Kekurangan oksigen menyebabkan energi yang digunakan untuk proses perkecambahan juga berkurang.

Hasil uji lanjut yang dilakukan antara serbuk gergaji dengan abu gosok juga menunjukkan terdapat perbedaan yang sangat nyata pada daya berkecambah, dan keserempakan tumbuh. Serbuk gergaji menunjukkan hasil yang terbaik.

Menurut Yunitasari dan Ilyas (1994), terdapat perbedaan kemampuan memegang air antara serbuk gergaji dengan abu gosok yang dipengaruhi oleh sifat fisik permukaan media. Serbuk gergaji memiliki sifat yang paling mudah menyerap air dan memiliki kemampuan memegang air yang tinggi dibandingkan dengan abu gosok.

Perbedaan hasil perkecambahan antara perlakuan abu gosok dan serbuk gergaji sebagai media *matricconditioning* karena abu gosok mengandung silikat yang dapat mengikis kulit benih sehingga menyebabkan kerusakan pada kulit saat pencampuran abu, air, dan benih dilakukan. Kerusakan kulit benih berpengaruh pada proses perkecambahan sehingga jika dibandingkan dengan serbuk gergaji, perlakuan abu gosok lebih rendah perkecambahannya.

Penggunaan larutan  $\text{KNO}_3$  dan  $\text{NaCl}$  sebagai bahan *osmoconditioning* juga menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap variabel pengamatan. Diduga perbedaan ini disebabkan kandungan bahan yang digunakan berbeda. Namun penggunaan kedua larutan ini memberikan hasil perkecambahan yang rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya termasuk kontrol.

## SIMPULAN

Perlakuan invigorasi yang dikenakan pada benih kedelai menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh dan laju pertumbuhan kecambah. *Matricconditioning* yang menggunakan serbuk gergaji memberikan hasil yang terbaik terhadap perkecambahan benih kedelai. *Osmoconditioning* yang menggunakan larutan  $\text{KNO}_3$  2% dan  $\text{NaCl}$  2% dengan lama perendaman 24 jam terbukti tidak efektif meningkatkan performansi benih kedelai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashari S. 1995. Hortikultura (Aspek Budidaya), Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Pusat. 2000. Produksi Tanaman Padi dan Palawija di Indonesia, Jakarta.

- Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat. 2000. Statistik Pertanian Tanaman Pangan, Pontianak.
- Gaspersz V. 1991. Metode Perancangan Percobaan, Armico, Bandung.
- Ilyas S. 1995. Perubahan Fisiologis dan Biokemis dalam Proses "Seed Conditioning", *Keluarga Benih* Vol. VI. No. 2, Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ilyas S. 2001. Mutu Benih, Makalah dalam Studium Generale Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kamil D. 1986. Teknologi Benih I, Angkasa, Bandung.
- Kuswanto H. 1996. Dasar-dasar Teknologi, Produksi dan Sertifikasi Benih, Andi Offset, Yogyakarta.
- Rukmana R & Yuniarsih Y. 1999. Kedelai, Budidaya dan Pascapanen, Kanisius, Yogyakarta.
- Sutariati GAK. 2001. Peningkatan Performansi Benih Cabai, SitusHijau.com
- Yunitasari M & Ilyas S. 1994. Kemungkinan Beberapa Media Padatan sebagai Media Matricconditioning Benih Cabe (*Capsicum annum L.*). *Keluarga Benih* Vol. V. No.2, Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Institut Pertanian Bogor, Bogor.