

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan kedelai (*Glycine max* L. Merr.) setiap tahun mengalami peningkatan dan menjadi tantangan dalam produksi nasional. Kedelai merupakan tanaman pangan yang mempunyai potensi dan prospek yang cukup baik untuk dibudidayakan. Peningkatan produktivitas kedelai menghadapi beberapa masalah diantaranya penyediaan benih dan kurangnya lahan potensial, sehingga diperlukan pengembangan kedelai dilahan kering masam.

Benih kedelai memiliki karakteristik cepat rusak dan harga benih yang lebih murah dibandingkan dengan benih tanaman lainnya ini menyebabkan kurangnya pengusaha benih untuk mengembangkan perbenihan kedelai sehingga benih kedelai yang berkualitas sukar ditemukan di pasaran. Dalam ketersediaan benih kedelai dilapangan harus menunggu masa panen kedelai sehingga saat masa tanam harus menunggu ketersediaan benih. Dalam menjaga mutu benih kedelai diperlukan fasilitas dan teknologi penyimpanan yang baik. Benih kedelai yang disimpan di gudang tanpa pendingin bertahan kurang lebih 3-5 bulan, setelah itu benih akan mengalami kemunduran.

Kemunduran benih (deteriorasi) adalah proses menurunnya vigor dan viabilitas benih secara terus-menerus dan tidak dapat kembali lagi (*irreversible*) yang disebabkan oleh perubahan fisiologis yang berasal dari faktor dalam (Ruliansyah, 2011). Benih kedelai cepat mengalami kemunduran (deteriorasi) disebabkan oleh kondisi lingkungan tropis. Menurut Yullianida (2005), kemunduran benih secara cepat ini terjadi karena kondisi lingkungan tropis dengan suhu dan kelembapan yang tinggi yang dapat memacu kemunduran benih selama dalam penyimpanan. Kelembaban secara langsung ada hubungannya dengan kadar air. Menurut Kong *et al* (2009), faktor yang mempengaruhi waktu simpan benih kedelai yaitu RH ruang simpan, kadar air awal benih, temperatur dan masa simpan benih. Hal ini selain mempengaruhi atau mengurangi ketersediaan benih yang bermutu akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil.

Benih kadaluarsa adalah benih yang telah melebihi masa simpan 3-5 bulan dan daya berkecambah <85%. Benih kadaluarsa dicirikan dengan perubahan fisik

seperti perubahan warna yang awalnya segar menjadi kusam, dan benih keriput. Perubahan secara fisiologis yaitu penurunan daya berkecambah dan meningkatnya kecambah abnormal. Masa simpan yang singkat pada benih kedelaidisebabkan karena tingginya kadar protein (37%) dan kandungan lemak (16%) (Tatipata *et al.* 2004).

Selama ini benih kedelai yang sudah kadaluarsa tidak dimanfaatkan kembali, masa simpan benih kedelai yang singkat membuat benih kedelai kadaluarsa akan difungsikan untuk dikonsumsi. Ketersediaan benih kedelai yang siap untuk ditanam tidak tersedia dan akan berpengaruh terhadap ketersediaan produksi kedelai. Sehingga di perlukan terobosan baru untuk menggunakan kembali benih kadaluarsa dengan memberikan perlakuan sebelum tanam.

Salah satu usaha dalam mengendalikan kemunduran benih dengan melakukan tehnik invigorasi, yaitu merupakan proses untuk meningkatkan vigor benih. Benih yang sudah mengalami kemunduran masih bisa digunakan sebagai benih dengan memberikan perlakuan tertentu pada benih sebelum tanam (Meranda, 2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa benih yang telah mengalami kemunduran benih dapat ditingkatkan mutunya dengan invigorasi. Salah satu perlakuan invigorasi yang bisa dilakukan yaitu *Matriconditioning*. Menurut Sucahyono (2013), *Matriconditioning* adalah perlakuan dengan menggunakan media padat lembab seperti media arang sekam, dan serbuk gergaji. Menurut Suhartiningsih (2003), *Matriconditioning* menggunakan arang sekam dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai. Karakteristik arang sekam ringan dan porous yaitu memiliki kemampuan menyerap air yang rendah sehingga air yang tersedia bagi benih selama proses *Matriconditioning* dalam keadaan cukup.

Sekam padi mengandung silika yang tinggi. Kandungan kimia sekam padi terdiri atas 50 % selulosa, 25 – 30 % lignin, dan 15 – 20 % silika (Ismail and Waliuddin, 1996). Arang sekam padi yang mengandung sebagian besar silika dan tersebar secara merata, maka jika silika tersebut dapat dilarutkan diharapkan akan menghasilkan ruang kosong atau pori dalam jumlah besar sehingga luas permukaan yang dihasilkan akan lebih besar. Proses serapan (absorpsi) akan meningkat dengan semakin besarnya luas permukaan karena kontak antar permukaan satu partikel dengan partikel lainnya semakin tinggi (Tan, 1998).

Hasil penelitian Saryoko *et al* (2013) menunjukkan bahwa pengaruh *Matriconditioning* dengan perlakuan arang sekam dengan perbandingan 9 gr benih, 6 gram arang sekam dan 7 ml air di inkubasi selama 12 jam dengan suhu kamar menghasilkan vigor benih lebih tinggi di bandingkan perlakuan *Matriconditioning* dengan tanah bekas pertanaman kedelai, inokulasi inokulum komersil dan kontrol.

Keberhasilan pengembangan tanaman kedelai selain ditentukan oleh benih bermutu, juga ditentukan oleh lahan dimana kedelai dikembangkan. Pada lahan kering yang memiliki beberapa faktor pembatas untuk pertumbuhan antara lain: pH tanah rendah <5,5, kandungan Al tinggi, fiksasi P tinggi, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB) dan C-organik rendah, kandungan aluminium (kejenuhan Al) tinggi. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengtasi kendala ini selain pemupukan dan pengapuran yaitu dengan memberikan arang sekam (biochar).

Menurut Komarayati *et al.*, (2003) dengan penambahan arang sekam pada media tumbuh dapat memperbaiki sifat tanah seperti mengefektifkan pemupukan karena selain memperbaiki sifat fisik tanah (porositas, aerasi), arang sekam juga berfungsi sebagai pengikat hara (ketika kelebihan hara) yang dapat digunakan tanaman ketika kekurangan hara, hara dilepas secara perlahan sesuai kebutuhan tanaman atau slow release (Supriyanto & Fidryaningsih (2010). Pemberian arang sekam akan memperbaiki sifat kimia tanah yaitu meningkatkan pH tanah.

Beberapa hasil penelitian bahwa arang sekam padi mampu memperbaiki tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman. Penambahan arang sekam dalam tanah mampu meningkatkan pH dan ketersediaan hara bagi tanaman. Ketersedian hara di dalam tanah membuat akar tanaman mampu meningkatkan serapan hara. Hasil penelitian Sun *et al* (2020) menunjukkan bahwa penggunaan biochar pada bibit black locust (*Robinia pseudoacacia*) dapat meningkatkan penyerapan N dan bintil akar (nodul) (98-1103%) pada bibit.

Pada tanah masam seperti pada lahan kering yang didominasi oleh jenis ultisol, populasi rhizobium sedikit atau tidak ada sama sekali mengingat kebanyakan rhizobia tumbuh dan berkembang dengan baik pada pH netral (Gardner *et al.* 1991). Sari dan Prayudyaningsih (2020) menyatakan rhizobia merupakan salah satu kelompok mikroorganismenya yaitu bakteri tanah yang bersimbiosis dengan

tanaman legum dan mampu menyediakan hara, khususnya unsur nitrogen, untuk dimanfaatkan secara langsung oleh tanaman dalam proses metabolisme.

1.2 Rumusan dan Identifikasi Masalah

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan produksi kedelai adalah ketersediaan benih bermutu yang memiliki daya berkecambah >80%. Tersedianya benih bermutu dipengaruhi oleh penyimpanan. Benih kedelai hanya mampu bertahan sekitar 3-5 bulan disuhu kamar 30°C. Penyimpanan melebihi batas waktu itu, benih akan mengalami kemunduran viabilitas dan vigor. Kandungan protein dan lemak kedelai yang tinggi pada biji kedelai yang penyimpanannya relative lama dapat mempercepat benih kedelai mengalami kemunduran. Hal ini menyebabkan benih yang berkualitas tidak selalu tersedia untuk masa tanam berikutnya sehingga tidak mendukung upaya untuk peningkatan produktivitas kedelai. Menurut Kong *et al* (2009), faktor yang mempengaruhi kemunduran benih kedelai selama penyimpanan adalah masa simpan/lama penyimpanan benih, RH ruang simpan, kadar air awal benih, dan temperatur ruang penyimpanan.

Proses kemunduran benih tidak dapat dihentikan akan tetapi dengan menerapkan ilmu dan teknologi yang sesuai proses kemunduran benih dapat dikendalikan sehingga berlangsung lambat. Rusmin (2007) berpendapat, solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan mutu benih yang telah mengalami kemunduran ialah melalui invogorasi, yaitu suatu perlakuan fisik atau kimia untuk meningkatkan atau memperbaiki mutu benih yang telah mengalami kemunduran. Teknik invigorasi yang dapat dilakukan adalah dengan perlakuan Invigorasi *matreconditioning* ialah proses penyerapan air (imbibisi) secara teratur oleh benih, dengan menggunakan larutan yang memiliki potensi osmotik rendah sebagai media imbibisi. *Matreconditioning* bertujuan untuk mempercepat waktu perkecambahan, menyerempakkan perkecambahan serta memperbaiki persentase kecambah normal. Satu diantara teknik *Matreconditioning* adalah penggunaan arang sekam padi. Arang sekam padi diharapkan mempunyai kelebihan antara lain mempunyai sifat dalam membantu proses penyerapan air oleh benih, tidak toksik terhadap tanaman, dan dapat digunakan sebagai osmotikum pada jaringan, sel ataupun organ.

Berdasarkan masalah ini dapat diidentifikasi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah arang sekampadi sebagai *Matriconditioning* dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai (*Glycine max* (L). Merril) kadaluarsa ?
2. Apakah benih kadaluarsa yang sudah di invigorasi dengan arang sekam padi sebagai *Matriconditioning* mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L). Merril) kadaluarsa?
3. Apakah arang sekam padi meningkatkan laju fiksasi nitrogen?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh arang sekam padi sebagai *Matriconditioning* dalam meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai (*Glycine max* (L). Merril) asal benih kadaluarsa.
2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh arang sekam padi dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L). Merril) asal benih kadaluarsa.

1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberi informasi ilmiah bahwa pengembangan teknik invigorasi dengan menggunakan arang sekam padi sebagai *Matriconditioning* dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai kadaluarsa, sehingga masih dapat digunakan kembali sebagai sumber benih untuk budidaya kedelai. Sedangkan dari aspek praktis bahwa dari hasil penelitian ini memungkinkan diharapkan dapat memenuhi ketersediaan benih pada saat tanam untuk petani tanpa harus menunggu dari hasil panen yang baru.

1.5 Kerangka Pemikiran

Perlakuan invigorasi *Matriconditioning* menggunakan arang sekam padi diharapkan dapat meningkatkan viabilitas benih kedelai, karena proses masuknya air ke benih lebih lama dan terkontrol karena memiliki daya pegang air yang cukup

baik di bandingkan dengan *Osmoconditioning*. Proses masuknya air dalam benih pada *Osmoconditioning* lebih cepat sehingga akan merusak membran benih.

Kemunduran benih tidak dapat dihindari namun dapat di perkecil tingkat penurunannya dengan memberikan perlakuan *Matricconditioning* menggunakan arang sekam padi. Secara fisiologis kemunduran benih terjadi karena degradasi struktural fungsional, yaitu menurunnya permeabilitas membrane sel dan rusaknya membrane mitokondria. Kemunduran benih karena kerusakan struktural fungsional ini, terjadi pada benih yang telah di simpan lama. Kemunduran viabilitas benih yang telah disimpan lama akan menyebabkan menurunnya produktivitas tanaman. Produktivitas tanaman yang dikembangkan dari benih kadaluarsa dapat ditingkatkan dengan meningkatkan viabilitas dan vigor benih dengan tehnik invigorasi. Tehnik invigorasi yang bisa dilakukan yaitu *Matricconditioning* dengan menggunakan arang sekam padi. Penggunaan arang sekam padi mampu meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai. Karena arang sekam padimemiliki sifat yang ringan dan porous sehingga air tersedia dan akan terjadi perkecambahan. Proses perkecambahan dimulai dengan penyerapan air yang akan memasuki sel-sel bagian dalam. Proses air yang masuk ke benih menyebabkan enzim aktif seperti α -amilase, protease, lipase dan enzim lainnya yang akan membantu terjadinya perkecambahan.

Perendaman benih juga berpengaruh terhadap viabilitas dan vigor benih jika perendaman yang terlalu lama akan menyebabkan kurangnya tempat O_2 , sehingga mengakibatkan penurunan respirasi yaitu penurunan jumlah energi untuk perkecambahan. Penggunaan benih kadaluarsa diharapkan dapat memenuhi ketersediaan benih saat tanam untuk petani, dengan melakukan tehnik invigorasi. Karena benih tidak tersedia setiap saat tanam. Sehingga benih yang biasanya sudah lewat masa simpan akan di konsumsi oleh manusia. Dengan adanya tehnik invigorasi ini diharapkan benih bisa dimanfaatkan kembali untuk usaha budidaya tanaman.

Pemanfaatan lahan kering masam memiliki kendala pH dan kesuburan yang rendah. Kendala ini bisa diatasi dengan memperbaiki pembenah tanah. Bahan pembenah tanah yang cukup potensial adalah biochar (arang sekam padi), penambahan media arang sekam padi dapat memperbaiki sifat kimia tanah, yaitu

meningkatkan pH tanah dan memperbaiki kandungan unsur hara. Peningkatan pH tanah dapat meningkatkan kadar nitrogen tanaman.

1.6 Hipotesis

1. Arang sekam padi dapat meningkatkan viabilitas dan vigor benih kedelai (*Glycine max* L merril) kadaluarsa.
2. Arang sekam padi mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L merril) kadaluarsa.