

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L) merupakan salah satu tanaman yang cukup penting di Indonesia. Posisinya menduduki tempat ketiga setelah kedelai. Permintaan terhadap kacang hijau cukup tinggi dan cenderung meningkat dari tahun-ketahun (Rukmana, 2002). Kacang hijau merupakan tanaman yang lebih tahan terhadap kekeringan dibandingkan tanaman lainnya. Hama dan penyakit yang menyerang relatif sedikit, dapat dipanen dengan umur genjah 55-60 hari. Cara budidaya serta perlakuan pasca panennya relatif mudah, resiko kegagalan panen secara total cukup kecil dan harga jual tinggi dan relatif stabil dan dapat langsung dikonsumsi (Purwono dan Purnawati, 2011). Tanaman kacang hijau termasuk tanaman multiguna, yakni sebagai bahan pangan, pakan ternak, penutup tanah, sedangkan dalam makanan sehari-hari kacang hijau dikonsumsi sebagai bubur dan kue yang berguna bagi kesehatan tubuh, juga berkhasiat sebagai obat tradisional.

Tanaman ini mengandung zat-zat gizi, antara lain amylum, protein, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, niasin, vitamin (B1, A, dan E). Kandungan gizi kacang hijau per 100 gr bahan adalah Kalori (kal) 323 kal, Protein 22 g, Lemak 1,5 g, Karbohidrat 56,8 g, Kalsium 233 mg, Zat Besi 7,5 mg, Fosfor 319 mg, Vitamin A 157 SI, Vitamin B1 0,46 mg, Vitamin C 10 mg dan Air 15,5 g (Rukmana, 1997). Kacang hijau sangat potensial dan sangat menjanjikan untuk dikembangkan dan dibudidayakan dalam skala besar maupun kecil di Indonesia. Permintaan kacang hijau diperkirakan meningkat terus, sejalan dengan pertambahan penduduk dan perbaikan gizi masyarakat (Cahyono, 2007).

Permintaan pasar saat ini terhadap kacang hijau terus mengalami penurunan. Produksi kacang hijau menurut provinsi dari tahun 2014- 2018 yaitu 244.589 ton, 271.463 ton, 252.985 ton, dan 234.718 ton (Badan Pusat Statistik, 2018). Sedangkan produksi di dalam negeri masih rendah. Sebagian besar kebutuhan kacang hijau domestik untuk pakan atau industri pakan dan sebagian lainnya

untuk pangan, dan kebutuhan industri lainnya. Selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, produksi kacang hijau nasional juga berpeluang besar untuk memasok sebagian pasar kacang hijau dunia sehingga dapat menambah devisa negara. Menurut Sumarji, (2013) faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya produksi kacang hijau di lahan petani antara lain kurang tersedianya benih berkualitas dari varietas unggul, tanaman mengalami kekeringan atau kelebihan air, teknik bercocok tanam belum optimal, adanya gangguan hama, penyakit, dan gulma, serta kendala sosial ekonomi. Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya produksi benih kacang hijau antara lain tanaman mengalami kekeringan atau kelebihan air, teknik bercocok tanam belum optimal, adanya gangguan hama dan penyakit serta kendala sosial ekonomi. Triastono dan Rosari (2011), menambahkan bahwa rendahnya produktivitas kacang hijau disebabkan oleh penggunaan varietas lokal, benih tidak bermutu, dan teknologi budidaya bersifat tradisional.

Benih merupakan biji yang digunakan sebagai sumber perbanyakan tanaman, atau berkaitan dengan perbanyakan tanaman. Batasan tentang pengertian benih dapat dibedakan secara biologis, agronomis, dan secara fisiologis. Keunggulannya akan terasa bila benih terjamin mutunya. Oleh karena itu perlu ada pengawasan mutu benih melalui proses sertifikasi. Permentan No. 12 Tahun 2018 menyebutkan sertifikasi benih merupakan serangkaian kegiatan dalam rangka penerbitan sertifikasi benih dengan persyaratan standar yang diberikan lembaga sertifikasi yang mencakup mutu genetik, fisik, fisiologis, dan/atau kesehatan benih. Prosedur sertifikasi benih harus melewati tiga tahap, yaitu pemeriksaan di lapangan, pengujian di laboratorium, dan pengawasan pemasangan label.

Benih dapat dikategorikan bermutu tinggi apabila memiliki viabilitas dan vigor tinggi. Viabilitas dan vigor benih dapat mengalami kemunduran selama berada di penyimpanan. Untuk mengetahui kondisi viabilitas dan vigor benih dapat dilakukan pengujian sebelum dilakukan persemaian. Pengujian viabilitas dan vigor yang biasa dilakukan adalah pengujian daya kecambah (DB) yang memerlukan waktu agak lama. Dilihat dari dua aspek tersebut, maka uji RE ini masuk ke dalam aspek agronomis. Uji RE dapat digunakan untuk uji vigor yang hasilnya lebih cepat dibandingkan uji vigor lainnya (Harwono, 2017).

Salah satu metode uji vigor benih yang sudah divalidasi ISTA (2014) adalah uji pemunculan radikula RE pada komoditas padi. Dalam rangka mempercepat pengujian daya berkecambah, prinsip dasar pengujian RE adalah perkecambahan yang lebih lambat menggambarkan gejala fisiologi awal kemunduran benih sehingga vigor benih menurun dengan cara mengukur panjang radikula pada tahap awal perkecambahan benih. Benih dapat di anggap memenuhi uji RE pada kacang hijau uji RE pada kacang hijau belum pernah dilakukan sebelumnya, apabila radikula telah muncul sekurang-kurangnya 2 mm (ISTA, 2018). Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan uji RE pada kacang hijau untuk menentukan waktu pengamatan radikula yang spesifik agar vigor benih kacang hijau dapat diketahui secara cepat dan akurat.

## **1.2 Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui respon viabilitas dan vigor benih kacang hijau melalui pengujian RE.
2. Mengetahui hubungan antara RE dengan viabilitas dan vigor benih kacang hijau.
3. Mendapatkan waktu yang tepat untuk menguji RE pada benih kacang hijau.

## **1.3 Kerangka Pemikiran**

Benih adalah salah satu bagian dari tanaman yang digunakan untuk reproduksi, baik dari bagian generatif maupun bagian vegetatif. Benih merupakan hal yang mendasar dalam kegiatan produksi tanaman. Benih diharapkan dapat menjadi tanaman yang sehat dan dapat berproduksi tinggi. Ciri – ciri benih yang baik memiliki empat syarat mutu, yaitu mutu fisik, fisiologis, genetik, dan patologis (Ilyas, 2012).

Mutu fisiologis benih sangat berkaitan dengan aktivitas perkecambahan benih yang didalamnya terdapat aktivitas enzim, respirasi benih dan reaksi – reaksi kimia. Proses perkecambahan benih adalah suatu rangkaian yang kompleks dari

perubahan – perubahan fisiologi, morfologi dan biokimia (Utomo, 2006). Parameter viabilitas benih ada dua yaitu viabilitas potensi dan vigor. Viabilitas potensial ialah kemampuan benih untuk tumbuh menjadi tanaman normal dalam kondisi lingkungan yang optimum. Vigor ialah kemampuan benih untuk tumbuh menjadi tanaman normal pada kondisi sub optimum di lapangan atau setelah mengalami penyimpanan dalam kondisi simpan yang sub-optimum (Sadjad *et al.* , 1994).

Perkecambahan benih memiliki hubungan yang sangat erat antara viabilitas benih dan jumlah benih yang berkecambah dari sekumpulan benih yang merupakan indeks viabilitas benih. Pada umumnya parameter yang digunakan untuk viabilitas benih yang digunakan adalah persentase perkecambahan yang cepat dan pertumbuhan perkecambahan kuat (Sutopo dan Lita, 2002).

Uji *radicle emergence* (RE) merupakan uji vigor dan dapat dikatakan baru dibandingkan uji vigor lainnya. Uji *radicle emergence* merupakan metode uji vigor baru yaitu perhitungan persentase benih yang radikulanya telah muncul minimal sepanjang 2 mm. Hal umum yang mendasari uji *radicle emergence* adalah benih yang berkecambah lambat menandakan benih tersebut mengalami kemunduran fisiologis yang menyebabkan penurunan vigor benih (ISTA, 2018). Waktu pengamatan radikula yang digunakan terdiri dari 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52 jam setelah perkecambahan, waktu pengamatan ini berdasarkan hasil pada tanaman benih kacang kedelai pengamatan penelitian pendahuluan. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa pengukuran munculnya radikula dengan panjang minimal 2 mm dapat dilakukan setelah 38 jam dan maksimal 54 jam setelah benih dikecambahkan pada germinator (Andripa, 2017).

#### **1.4 Hipotesis**

Adapun hipotesis dari penelitian ini antara lain :

1. Diduga viabilitas dan vigor benih kacang hijau memberikan respon yang bervariasi melalui pengujian RE
2. Diduga terdapat waktu perkecambahan terbaik terhadap pemunculan radikula.

### **1.5 Kontribusi Penelitian**

Kontribusi penelitian yang dilakukan adalah memberikan informasi kepada mahasiswa jurusan pertanian tentang uji *radicle emergence* terhadap viabilitas benih kacang hijau.

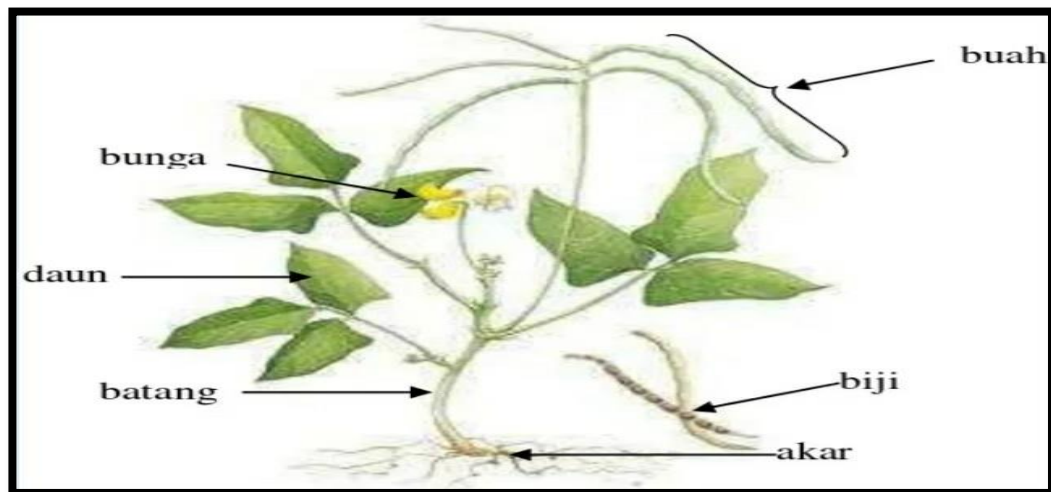
## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Taksonomi Tanaman Kacang Hijau

Taksonomi kacang hijau menurut Saleh *et al.* (2018) yaitu :

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisi</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Subdivisi</i>	: <i>Angiospermae</i>
<i>Class</i>	: <i>Dicotyledone</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Leguminales</i>
<i>Family</i>	: <i>Leguminosae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Phaseolus</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Phaseolus radiatus L.</i>

### 2.2 Tanaman Kacang Hijau



Gambar 1. Morfologi Tanaman Kacang Hijau  
( Sumber : Struktur tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) (Rukmana, 1997).

Kacang hijau merupakan tanaman penting yang banyak digunakan sebagai sumber protein dan untuk nutrisi lain di banyak Negara. Tanaman kacang hijau termasuk jenis tanaman kacang-kacangan (Leguminosae) (Fachruddin, 2000).

Tanaman kacang hijau menempati posisi ketiga sebagai tanaman kacang-kacangan yang banyak dibudidayakan setelah kedelai dan kacang tanah Andrianto dan Indarto, (2004).

a. Akar

Susunan morfologi kacang hijau terdiri atas akar, batang, daun, bunga dan biji. Tanaman kacang hijau berakar tunggang, sistem perakarannya dibagi menjadi dua yaitu *mesophytes* dan *xerophytes*. *Mesophytes* mempunyai banyak cabang akar pada permukaan tanah dan tipe pertumbuhannya menyebar, sementara *xerophytes* memiliki akar cabang lebih sedikit dan memanjang ke arah bawah (Suprpto, 1991).



Gambar 2. Akar Tanaman Kacang Hijau  
(Sumber: Adisarwanto, 2005)

b. Batang

Kacang hijau mempunyai bentuk batang bulat dan berbuku-buku yang ukurannya kecil dan berbulu kecoklatan ataupun kemerahan. Setiap buku batang menghasilkan satu tangkai daun, kecuali pada daun pertama, yakni sepasang daun yang saling berhadapan dan masing-masing daun berupa daun tunggal. Ketinggian batang kacang hijau mencapai 1 m, dimana cabang menyebar kesemua arah (Cahyono, 2007).



Gambar 3. Batang Tanaman Kacang Hijau  
(Sumber: Adisarwanto, 2005)

c. Daun

Daun tanaman kacang hijau tumbuh majemuk dan terdiri dari tiga helai anak daun setiap tangkai. Helai daun berbentuk oval dengan bagian ujung lancip dan berwarna hijau muda hingga hijau tua. Letak daun berseling. Tangkai daun lebih panjang dari pada daunnya sendiri (Purwono dan Purnamawati, 2009).



Gambar 4. Daun Kacang Hijau  
(Sumber : Budiastuti, 2000)

d. Bunga

Pada bunga tanaman kacang hijau adalah bunga sempurna atau berkelamin dua (*hemaphrodit*), yaitu bunga terdapat benang sari (sel kelamin jantan) dan kepala putik (sel kelamin betina). Pada umumnya bunga tanaman kacang hijau melakukan penyerbukan sendiri. Bunga



tanaman kacang hijau berwarna kuning keabu-abuan atau kuning muda tergantung varietas (Adisarwanto, 2008).



Gambar 5. Bunga Kacang Hijau  
( Sumber : AAK, 1989)

e. Buah/Polong

Kacang hijau mempunyai buah yang berbentuk polong. Panjangnya sekitar 5-16 cm. Setiap polong berisi 10-15 biji. Berbentuk bulat silindris atau pipih dengan ujung agak runcing atau tumpul. Pada saat polong masih muda berwarna hijau, setelah polong menua warnanya akan berubah menjadi kecoklatan atau kehitaman (Muchtadi dan Deddy, 2010).



Gambar 6. Polong Kacang Hijau  
( Sumber : Adisarwanto, 2008)

f. Biji

Biji kacang hijau berbentuk bulat kecil berwarna hijau sampai hijau gelap. Biji kacang hijau berkeping dua dan terbungkus oleh kulit. Keping biji mengandung makanan yang akan digunakan sebagai makan calon tanaman yang akan tumbuh (Budi dan Ricardo, 2007).

### **2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kacang Hijau**

Kacang hijau merupakan tanaman yang tumbuh di daerah tropis, kacang hijau dapat tumbuh baik dengan curah hujan 50-200 mm/bulan. Ketinggian tanah yang cocok untuk tanaman kacang hijau adalah 500 - 750 mdpl. Suhu yang sesuai dengan pertumbuhan kacang tanah berkisar antara 20-28 °C. Hal ini menggambarkan bahwa tanaman Kacang Hijau baik ditanam pada daerah dataran rendah (Andrianto dan Indarto, 2004). Untuk kelembaban udara diharapkan berkisar antara 65%-75%. Dengan adanya hujan yang sering turun akan mengakibatkan peningkatan kelembaban udara yang terlalu tinggi, hal ini akan menghambat pertumbuhan tanaman Kacang Hijau. Kondisi yang dijabarkan dapat disimpulkan bahwa tanaman Kacang Hijau baik dibudidayakan ketika masuk musim kemarau. Penanaman jenis legumenesa pada lahan pertanian dapat memperbaiki sifat biologi, kimia dan fisik tanah. Pada dasarnya tanaman legum akan bersimbiosis dengan jenis-jenis bakteri menguntungkan seperti rhizobium, sehingga tanah akan mengalami perbaikan dengan bantuan dari mikroba-mikroba tersebut (Adisarwanto, 2005).

Pada dasarnya tanaman akan tumbuh optimal pada media tanam yang cocok untuk tanaman tersebut. Kacang Hijau memiliki spesifikasinya sendiri yaitu dengan tanah yang gembur dan ringan. Tingkat keasaman tanah berkisar antara 6,7. Tanaman Kacang Hijau membutuhkan cukup air. Bila tanaman Kacang Hijau kekurangan air akan mengakibatkan pertumbuhan yang kerdil dan produksi akan menurun (Rukmana, 1996).

## 2.4 Uji *Radicle Emergence*

Menurut Demir *et al.* (2008) menjelaskan bahwa uji *radicle emergence* yang dilakukan pada beberapa lot benih menunjukkan bahwa semakin lama umur simpan benih, maka kemampuan pemunculan radikulanya semakin lambat. Metode uji *radicle emergence* telah banyak dilakukan dari beberapa benih tanaman, di antaranya pada benih jagung, kedelai, buncis, lobak. Uji *radicle emergence* yang telah divalidasi oleh ISTA (2018) dilakukan pada benih jagung yang ditentukan setelah benih dikecambahkan selama  $66 \text{ jam} \pm 15 \text{ menit}$  pada suhu  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  atau  $144 \pm 1 \text{ jam}$  pada suhu  $13 \text{ }^\circ\text{C}$ . Uji *radicle emergence* benih kedelai dilakukan setelah benih dikecambahkan  $42 \text{ jam} \pm 15 \text{ menit}$  pada suhu  $25 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Astuti (2019) uji *radicle emergence* benih buncis dilakukan setelah dikecambahkan  $42 \text{ jam} \pm 15 \text{ menit}$  pada suhu  $25 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ . (Powell dan Mavi, 2016). Uji *radicle emergence* pada benih lobak dilakukan setelah benih dikecambahkan selama  $48 \text{ jam}$  pada suhu  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Hasil uji *radicle emergence* berkorelasi erat dengan daya tumbuh di lapangan, sehingga uji *radicle emergence* perlu dikembangkan untuk uji cepat vigor benih terdapat beberapa metode uji vigor yaitu uji daya hantar listrik, uji kecepatan perkecambahan, penuaan dipercepat, uji tekanan, uji pertumbuhan semai, serta uji *radicle emergence*. Uji *radicle emergence* merupakan uji cepat vigor baru yang telah divalidasi oleh ISTA. Informasi mengenai vigor benih yang sangat dibutuhkan secepatnya untuk memperkirakan nilai pertanaman di lapangan. Pengujian *radicle emergence* memiliki kelebihan yaitu perhitungan lebih awal ketika radikula muncul minimal  $2 \text{ mm}$  dan biaya pengujian yang murah (ISTA, 2014). Tinggi atau rendahnya nilai *radicle emergence* menjadi penanda vigor, lot benih dengan nilai *radicle emergence* yang rendah menggambarkan lambatnya perkecambahan yang merupakan ekspresi fisiologis awal dari penuaan benih, penyebab utama penurunan vigor disebabkan oleh penuaan benih (Onwimol *et al.*, 2012).

## 2.5 Viabilitas dan Vigor Benih

Proses mundurnya vigor secara fisiologis ditandai dengan penurunan daya berkecambah, peningkatan jumlah berkecambah abnormal, penurunan pemunculan kecambah di lapangan (*field emergence*), terhambatnya pertumbuhan

dan perkembangan tanaman dan meningkatnya kepekaan terhadap lingkungan ekstrim yang akhirnya dapat menurunkan produksi tanaman (Sadjad, 1993). Untuk mempercepat pengujian vigor benih maka harus dipilih pengujian yang tepat dan akurat dan mudah. Viabilitas potensial adalah kemampuan benih untuk tumbuh menjadi tanaman normal dalam kondisi lingkungan yang optimal. Vigor adalah kemampuan benih untuk tumbuh menjadi tanaman normal pada kondisi suboptimum di lapangan atau setelah mengalami penyimpanan dalam kondisi simpan yang suboptimum (Sadjad *et al.*, 1999). Uji daya berkecambah adalah cara paling umum yang digunakan untuk menentukan viabilitas benih. Uji daya berkecambah yaitu prosedur analisis untuk menaksir perkecambahan benih dalam keadaan standart, kondisi yang menguntungkan jarang ditemui di lapangan, sehingga mengarah ke persentase perkecambahan maksimum (Copeland dan Mcdonald, 2001).

Vigor benih adalah parameter penting yang diperlukan untuk melengkapi uji viabilitas dan mendapat informasi vigor bibit di lapangan atau di penyimpanan (Gupta, 1993). Vigor pada benih dibagi menjadi dua yaitu vigor kekuatan tumbuh, mencerminkan vigor benih bila ditanam di lapangan mampu tumbuh menjadi tanaman normal dan vigor daya simpan adalah kemampuan benih untuk berapa lama untuk benih dapat disimpan (Sadjad, 1993). Konsumen benih menginginkan benih yang dapat menghasilkan tanaman normal dan berproduksi normal, vigor kekuatan tumbuh merupakan salah satu parameter yang menunjukkan bahwa benih tersebut kuat atau tidak apabila ditanam dalam kondisi sub-optimum. Benih yang memiliki vigor kekuatan tumbuh tinggi dapat menghasilkan tanaman yang kuat di lapangan walaupun kondisi lingkungan tumbuhnya sub-optimum. Vigor kekuatan tumbuh dapat dikategorikan oleh beberapa tolak ukur seperti kecepatan tumbuh dan keserempkan tumbuh (Sadjad *et al.*, 1999).