

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa*, L.) merupakan tanaman penghasil beras yang menjadi sumber pangan utama bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Peningkatan pertumbuhan jumlah penduduk Indonesia berkaitan dengan ketersediaan pangan terutama beras Kementerian Pertanian menyebutkan bahwa perkiraan kebutuhan dan ketersediaan beras nasional yaitu 139,15kg/tahun dengan perkiraan jumlah penduduk 252 juta jiwa (Deptan, 2014).

Ketersediaan benih bermutu menyebabkan tanaman yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dan tinggi tingkat produksinya. Benih merupakan bahan tanam yang menentukan awal keberhasilan suatu proses produksi. Sebelum menjadi tanaman, benih harus melalui proses perkecambahan terlebih dahulu. Beberapa hal yang menyebabkan turunnya mutu benih yaitu kadar air yang tidak tepat selama periode penyimpanan. Hal ini akan meningkatkan laju deteriorasi, sehingga viabilitas dan vigor benih cepat menurun (Cendana, 2017).

Salah satu komponen penting dalam mendukung keberhasilan penanaman padi adalah dari benih bermutu. Ketersediaan benih padi siap tanam disetiap saat mutlak diperlukan. Benih merupakan bahan tanam yang menentukan awal keberhasilan suatu proses produksi. Salah satu penghambat kelancaran penyediaan benih padi yaitu sifat dorman. Sifat dormansi yang bervariasi menyebabkan beberapa kultivar padi yang baru dipanen tidak dapat tumbuh jika ditanam meskipun pada kondisi yang optimum. Sampai saat ini produksi benih padi bersertifikat di Indonesia baru mencapai sekitar 25% dari kebutuhan total. Dari sekian banyak kendala dalam produksi benih padi bersertifikat, diantaranya berkaitan dengan dormansi benih (Gumelar, 2015).

Mutu benih ditentukan oleh empat kategori mutu yakni mutu genetik, mutu fisiologis, mutu fisik dan mutu patologis (BBPPMBPTH). Benih yang bermutu akan memberikan hasil yang dengan pemeliharaan tanaman dengan baik dan benar. Benih yang bermutu ditandai dengan kecambah yang tegak dan tumbuh cepat serta serentak, kecambah kokoh dan tumbuh normal. Dalam mempertahankan mutu benih perlu diperhatikan cara pengolahan benih yang baik

dan benar karena kalau salah dalam penanganan benih maka mutu akan turun. Kemunduran mutu benih tidak dapat dihentikan akan tetapi dapat di perlambat dengan penanganan yang benar. Menurut Subantoro (2014) kemunduran benih dapat diidentifikasi secara biokimia dan fisiologi. Indikasi biokimia dan kemunduran benih ditandai dengan penurunan aktivitas enzim, penurunan cadangan makanan, penurunan laju respirasi dan meningkatnya nilai konduktivitas. Indikasi fisiologi kemunduran benih adalah penurunan vigor dan viabilitas. Gejala fisiologi juga dipengaruhi oleh aktivitas enzim menurun (dehidrogenase, glutamate dekarboksilase, katalase, peroksidase, fenolase, amilase, sitokromoksidase) dan respirasi menurun (konsumsi O₂ rendah, produksi CO₂ rendah, produksi ATP rendah).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah kemunduran benih adalah invigorasi. Invigorasi benih adalah perlakuan yang diberikan kepada benih sebelum penanaman dengan tujuan memperbaiki perkecambahan dan pertumbuhan kecambah (Koes dan Arief, 2010).

Perlakuan invigorasi adalah peningkatan kembali vigor benih yang telah mengalami penurunan viabilitas maupun kemunduran atau deteriorasi. Salah satu metode dalam invigorasi adalah dengan penggunaan organik priming seperti halnya menggunakan ZPT. Air kelapa merupakan ZPT terbaik yang memiliki fungsi untuk membantu proses perkembangan dan pertumbuhan benih. Kandungan senyawa organik air kelapa di antaranya adalah hormon auksi, giberelin, sitokinin, vitamin B, dan vitamin C (Purdyaningsih, 2013).

Viabilitas merupakan kemampuan benih untuk hidup, tumbuh dan berkembang. Viabilitas merupakan ciri utama yang membedakan antara benih dan biji. Viabilitas benih adalah daya hidup benih yang dapat di indikasikan oleh pertumbuhannya ataupun gejala metabolismenya yang mencakup viabilitas total, viabilitas potensial dan vigor. Viabilitas benih di lapang ditunjukkan dengan banyaknya benih yang berkecambah dari seluruh lot benih yang di tanam, tumbuh menjadi tanaman dan berproduksi secara normal pada kondisi lapang yang optimum (Sadjad 1994). Viabilitas benih merupakan fokus dalam ilmu benih. Pengujian viabilitas bertujuan untuk mengetahui semua benih yang hidup baik dorman maupun tidak dorman sehingga dapat menggambarkan daya hidup benih,

karena benih merupakan suatu individu yang hidup. Viabilitas benih dapat menurun seiring berjalannya waktu (Sadjad 1993).

Metode invigorasi dapat juga dilakukan dengan berbagai cara antara lain yaitu dengan cara mekanis, fisis maupun kimia. Metode kimia dapat dikatakan metode yang paling praktis karena hanya dilakukan dengan mencampurkan cairan kimia dengan benih. Larutan kimia yang terkenal murah dan tersedia banyak di pasaran adalah KNO_3 . Larutan Kalium Nitrat (KNO_3) merupakan salah satu senyawa kimia yang telah terbukti efektif dalam mematahkan dormansi beberapa benih tanaman (Gumelar, 2015). Berbagai hasil penelitian memberikan indikasi kuat bahwa dormansi benih dapat diatasi bila diberi perlakuan fisik atau kimia. Perlakuan ini memungkinkan air masuk ke dalam benih untuk memulai berlangsungnya proses perkecambahan benih (Purbaet *all.*, 2014)

1.2 Tujuan

1. Untuk mempelajari daya berkecambah dan vigor beberapa varietas benih padi.
2. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap daya berkecambah dan vigor.

1.3 Kontribusi

1. Penulis

Meningkatkan ilmu pengetahuan mengenai perlakuan invigorasi terhadap viabilitas beberapa varietas benih padi (*oryza sativa* L.) di balai besar penelitian tanaman padi Subang Jawa Barat.

2. Mahasiswa

Sebagai bahan referensi pada kegiatan akademik belajar mengajar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Tanaman padi adalah tanaman yang dibudidayakan secara umum untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia. Pemenuhan kebutuhan yang semakin meningkat menyebabkan tingginya permintaan berbanding terbalik dengan kondisi lingkungan penanaman. Padi memiliki beberapa varietas dan banyak ditanam di Asia kecuali Korea dan Jepang (Silitonga, 2010). Proses budidaya tanaman padi membutuhkan air 150 mm per bulan, atau dengan kata lain membutuhkan curah hujan >200 mm/bulan, tumbuh optimum pada suhu 15-30⁰ C, kelembaban 40-60%, dan ketinggian 0-1500 mdpl (Supartha *et al*, 2010).

Klasifikasi padi dalam sistematika tumbuhan yaitu:

Divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledonae*

Ordo : *Poales*

Family : *Graminae*

Genus : *Oryza*

Spesies : *Oryza sativa*L.

Tanaman Padi memiliki perikarp, aleuron, dan endosperm yang berwarna merah, biru keunguan pekat, warna tersebut menunjukkan adanya kandungan antosianin (Sa'adah *et al*, 2013). Kecenderungan warna gabah diikuti oleh warna beras, warna gabah yang semakin gelap akan memiliki warna beras yang semakin gelap pula (Santika dan Aliawati, 2007).

2.2 Deskripsi Benih

Biji atau benih yang disediakan untuk ditanam kembali, oleh sebab itu haruslah benih yang baik. Benih yang sudah melalui proses seleksi diharapkan dapat mencapai proses tumbuh yang besar. Apabila telah masak berarti benih tersebut siap untuk dipanen. Untuk sampai ke fase kemasakan suatu benih telah mengalami beberapa fase antara lain fase pembuahan, fase penimbunan zat makanan dan fase pemasakan.

Fase pembuahan terjadi setelah terjadinya penyerbukan yang ditandai dengan pembentukan jaringan dan kadar air yang tinggi. Fase penimbunan zat

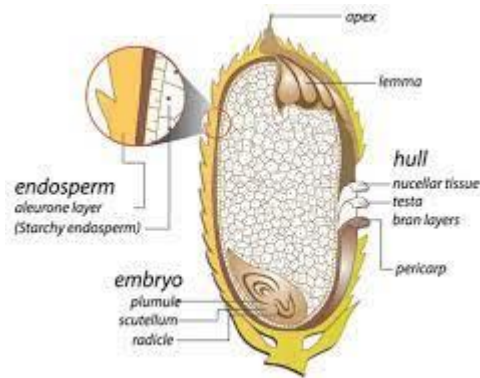
makanan terjadi kenaikan berat kering dan turunnya kadar air. Selanjutnya fase pemasakan dimana kadar air akan mencapai keseimbangan dengan kelembaban udara diluar. Setelah mencapai tingkatan kemasakan benih, berat kering benih tidak akan banyak mengalami perubahan., tolak ukur yang sering digunakan untuk menilai tingkat kemasakan benih yaitu warna, bau kekerasan kulit, rontoknya buah, pecahnya buah, kadar lain dan sebagainya.

Benih padi dapat tumbuh hingga tinggi 1-1.8 m, daunnya ramping dengan panjang 50-100 cm, lebar 2-2.5 cm. beras yang dapat dimakan berukuran panjang 5-12 mm dan tebal 2-3mm, bunga majemuk berbentuk malai, jumlah buku dari ketika malai mencapai 100-120 malai.

Padi termasuk keluarga padi-padian dengan batang rumput berbentuk ramping berwarna hijau agak beruas-ruas dan di dalamnya berongga (kosong). Pada tiap-tiap buku batang tumbuh daun yang berbentuk pita dan berlepah membalut hampir sekeliling batang. Buahnya buah batu dan terjurai pada tangkai, berwarna hijau dan setelah tua menjadi uning. Dalam tanah dari tiap buku tumbuh tunas yang dapat menggandakan batang yang sering disebut dengan anak padi. Dari anak padi tersebut dapat pula tumbuh anaknya dan dari sebutir padi bisa tumbuh 40-40 batang. Bila telah sampai waktunya dari tiap-tiap batang keluar bunga. Bunga itu bunga majemuk yang galibnya disebut sebagai bulir. Pada setiap bulir keluar 100-400 bunga. Pada Bungan ada 2 helai sekam kelopak dan 2 helai sekam mahkota. Waktu terjadi penyerbukan bunga itu merakah (terbuka). Kalau penyerbukan telah berlalu maka dasar bunga itu tertutup kembali. Sekam mahkota itulah yang selanjutnya menjadi kulit padi. Sekam mahkota yang dua lembar tersebut tidak sama besarnya. Sekam mahkota yang besar pada beberapa macam padi mempunyai ekor atau janggut. Padi yang berekor itu biasanya disebut sebagai padi janggut atau padi bulu. Yang tidak berekor disebut cereh dan gabahnya mudah luruh. Padi bulu biasanya tak mudah luruh. Selanjutnya padi-padi ini ada yang dijadikan beras untuk dimakan dan ada yang disimpan untuk dijadikan benih kembali.

2.3 Anatomi Benih Padi

Beras adalah bagian gabah yang telah dipisah dari sekam yang secara anatomi disebut dengan nama palea atau bagian yang ditutupi dan lemma yaitu bagian yang menutupi.



Gambar. 1. Benih Anatomi Padi (IRI BOOK, 1965)

Proses perkecambahan secara morfologis meliputi pertumbuhan *embryonic axis* sebagai akibat dari pembelahan sel yang kemudian diikuti dengan pemanjangan dan pembesaran sel sehingga tumbuh radikula dan plumula menjadi bibit yang normal. Hipogeal merupakan tipe perkecambahan pada tanaman padi yaitu terjadinya pertumbuhan radikula diikuti dengan pemanjangan plumula. *Scutellum* berfungsi sebagai organ penyerap makanan dari endosperm dan menghantarkannya kepada *embryonic axis* yang sedang tumbuh (Kuswanto, 1996). Bagian-bagian biji terdiri dari:

- a. Plumula yaitu kuncup embrionik
- b. Endosperm yaitu jaringan penyimpan cadangan makanan.
- c. Hylum merupakan bekas luka dari kunikulus yang terputus saat biji menjadi matang
- d. Apex yaitu ujung daun
- e. Aleuron, lapisan terluar yang sering kali ikut terbangun dalam proses pemisahan kulit
- f. Embrio merupakan calon tanaman baru. Bagian dari embrio pada benih terdiri atas beberapa bagian yaitu epikotil (calon pucuk), kotiledon (calon daun pertama), hipokotil (calon batang), radikel (calon akar).

2.4 Perkecambahan

Perkecambahan merupakan tahap awal dari suatu perkembangan suatu tanaman yang berbiji. Pada tahap ini embrio yang dalam kondisi dorman mengalami sejumlah perubahan fisiologis sehingga menjadi kecambah. Suatu benih dikatakan berkecambah apabila *plumula* dan *radikel* tumbuh secara normal dalam jangka waktu yang sesuai dengan ketentuan. Proses perkecambahan ini merupakan proses metabolisme yang terdiri dari katabolisme dan anabolisme. Katabolisme yaitu suatu proses terjadinya perombakan cadangan makanan sehingga menghasilkan energy ATP, sedangkan anabolisme yaitu proses terjadinya sintesa senyawa protein untuk pembentukan sel-sel baru pada embrio (Hapsari, 2015).

Perkecambahan benih sering diartikan sebagai dimulainya proses pertumbuhan embrio dari benih yang sudah matang, Taiz and Zeiger (1998). Adapun tahapan-tahapan dalam suatu proses perkecambahan menurut Hapsari (2015), sebagai berikut:

- a. Tahap pertama, terjadinya penyerapan air oleh benih sehingga kulit benih menjadi lunak dan terjadi hidrasi oleh protoplasma.
- b. Tahap kedua, dimulainya kegiatan oleh sel-sel dan enzim serta naiknya tingkat respirasi benih.
- c. Tahap ketiga, terjadinya penguraian karbohidrat, protein dan lemak menjadi bentuk-bentuk yang melarut sehingga mudah ditranslokasikan ke titik-titik tumbuh.
- d. Tahap keempat terjadinya asimilasi dari bahan-bahan yang sudah terurai di daerah meristematis untuk menghasilkan energy dalam proses pembentukan komponen dalam pertumbuhan sel-sel baru.
- e. Tahap kelima, pertumbuhan dari kecambah melalui proses pembelahan, pembesaran dan pembagian sel-sel pada titik tumbuh.

Untuk meningkatkan perkecambahan benih yang sudah kadaluarsa harus diberikan perlakuan khusus sebelum ditanam yaitu dengan teknik invigorasi benih dengan perlakuan perkecambahan pada benih kadaluarsa yaitu dengan melakukan perendaman pada larutan organik yang mengandung zpt dengan lama waktu perendaman tertentu (Azmi, 2010).

Vigor benih adalah kemampuan benih untuk bertahan hidup maupun daya berkecambahnya pada kondisi lingkungan suboptimum. Vigor dicerminkan oleh vigor kekuatan tumbuh dan daya simpan benih. Kedua nilai fisiologis ini memungkinkan benih tersebut untuk tumbuh menjadi normal meskipun keadaan biofisik dilapangan produksi suboptimum. Tingkat vigor tinggi dapat dilihat dari penampilan berkecambah yang tahan terhadap berbagai faktor pembatas yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangannya. Bahwa kekuatan terhadap faktor pembatas juga dipengaruhi oleh mutu genetis yang dicerminkan oleh varietas (Sadjad, 1993).

2.5 Air Kelapa

Pemberian konsentrasi air kelapa dilakukan dalam beberapa faktor, hal ini bertujuan untuk mengamati tingkat konsentrasi yang paling efektif untuk meningkatkan perkecambahan benih. Air kelapa sering digunakan dalam proses invigorasi benih kadaluarsa karena dalam air kelapa terdapat hormon alami yaitu auksin, giberelin, sitokinin sebagai pendukung pembelahan sel embrio kelapa. Sitokinin adalah hormone yang mensupport pertumbuhan tunas, sumber dihasilkan sitokinin yaitu di ujung akar. Auksin yaitu hormon yang berfungsi dalam merangsang pertumbuhan akar, sumber dihasilkan adalah diujung tunas. Sedangkan giberelin yaitu kelompok hormon yang berfungsi dalam proses pembungaan dan penguatan, sumber dihasilkan adalah didaun dan buah. Pemberian hormon ini harus berdasarkan konsentrasinya karena semakin besar konsentrasi yang diberikan bisa mengakibatkan kematian pada benih tanaman.

Didalam air kelapa mengandung hormone yang berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh adalah sitokinin $5,8 \text{ mgL}^{-1}$, auksin $0,07 \text{ mgL}^{-1}$ dan giberelin (Fatimah dan Junairiah, 2004) jadi sitokinin bersama auksin sangat berperan dalam mendorong terjadinya pembelahan sel dan diferensiasi jaringan tertentu dalam pembentukan tunas pucuk dan pertumbuhan akar, sedangkan giberelin yaitu hormone tumbuh alami yang berfungsi dalam percepatan tumbuh.

Air kelapa mengandung zat hara dan zat pengatur tumbuh yang diperlukan untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Air kelapa mengandung senyawa organik seperti vitamin C, vitamin B, hormon auksin, giberelin dan

sitokinin 5,8 mg/l. Air kelapa muda juga mengandung air, protein, karbohidrat, mineral, vitamin, sedikit lemak, Ca dan P (Yunita, 2011).

2.6 Lama Perendaman Air Kelapa

Lama perendaman benih sangat mempengaruhi dalam proses perkecambahan karena semakin lama waktu untuk perendaman semakin baik presentase jumlah benih yang berkecambah. Sebaliknya pada biji yang tidak direndam, kulit biji menjadi keras sehingga proses perkembangannya menjadi lambat. Keberadaan air bagi biji akan mengimbibisi dinding sel biji dan menentukan turgor sel sebelum membelah. Biji dapat diketahui berkecambah jika yang pertama muncul dari biji tersebut adalah radikula (akar lembaga) yang berasal dari kulit biji yang pecah akibat pembengkakan biji setelah biji mengalami proses imbibisi. Pada biji yang kering gas O_2 akan masuk ke dalam sel secara difusi. Apabila dinding sel kulit biji dan embrio telah menyerap air, maka suplai oksigen akan meningkat pada sel-sel hidup, sehingga terjadinya respirasi dan CO_2 yang dihasilkan lebih mudah berdifusi keluar. Sedangkan untuk biji yang tidak terendam, dinding selnya hampir tidak permeable untuk gas, sehingga masuknya O_2 ke dalam biji akan menjadi lambat. Pada biji yang direndam dengan air dapat membentuk alat transport makanan yang berasal dari endosperm, kotiledon pada titik tumbuh pada embriolik di ujung yang nantinya akan digunakan untuk membentuk protoplasma baru. Ketika suplai air rendah atau tidak tersedia maka pembentukan sitoplasma baru akan berlangsung sangat lambat karena air sangat berpengaruh terhadap kecepatan reaksi biokimia dalam sel berhubungan dengan kerja enzim (Kusuma, 2013).

2.7 Larutan KNO_3

Salah satu larutan kimia untuk mematahkan dormansi adalah KNO_3 , Larutan kalium nitrat merupakan salah satu senyawa kimia yang telah terbukti efektif dalam mematahkan dormansi beberapa benih tanaman (Gumelar, 2015). Penggunaan pada larutan KNO_3 seperti yang dilaporkan oleh Soejadi dan Nugraha (2001) bahwa benih yang direndam dengan larutan KNO_3 3% selama dua hari nyata dapat meningkatkan daya berkecambah. Larutan KNO_3 juga sudah terbukti efektif mematahkan dormansi beberapa benih tanaman, antara lain padi dan aren.

KNO_3 berfungsi untuk meningkatkan aktifitas hormone pertumbuhan pada benih dan menjadikan kulit benih lebih mudah dimasuki air pada waktu proses imbibisi. Pengaruh KNO_3 yang ditimbulkan ditentukan oleh besar kecil konsentrasinya. Perlakuan awal dengan larutan KNO_3 berperan merangsang perkecambahan pada hampir seluruh jenis biji. Perlakuan perendaman dalam larutan KNO_3 dilaporkan juga dapat mengaktifkan metabolisme sel dan mempercepat perkecambahan (Faustina *et al.* 2011).