

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistematika

2.1.1. Botani Tanaman Padi

Menurut Herawati (2012), tanaman padi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kerajaan	:	Plantae
Divisi	:	Magnoliophyta
Ordo	:	Poales
Family	:	Poaceae
Genus	:	Oryza
Spesies	:	<i>Oryza Sativa</i> L.

2.1.2. Morfologi

2.1.2.1. Akar

Akar adalah bagian tanaman yang berfungsi menyerap air dan zat makanan serta unsur hara dari dalam tanah. Akar yang pertama muncul yaitu akar tunggang kemudian akan tumbuh akar serabut. Pertumbuhan akar padi dimulai dari proses perkecambahan benih. Akar padi hanya dapat menembus lapisan tanah bagian atas atau lapisan olah tanah yaitu berkisar antara 10-12 cm (AKK, 1990).

2.1.2.2. Batang

Batang padi terdiri dari susunan beberapa ruas. Tiap-tiap ruas dimulai dan diakhiri dengan buku. Pada setiap buku nampak satu mata atau sukma. Letak mata pada batang tanaman silih berganti. Fungsi mata ini adalah penting karena setiap mata yang nampak pada batang akan menghasilkan satu anakan. Anakan muncul pada batang utama dalam urutan yang bergantian. Anakan primer tumbuh dari

buku terbawah dan muncul anakan sekunder. Anakan ini pada gilirannya akan menghasilkan anakan tersier (Siregar, 1981).

2.1.2.3. Daun

Daun padi muncul pada saat perkecambahan dan dinamakan *coleoptil*. *Coleoptil* keluar dari benih yang disebar dan akan memanjang terus sampai ke permukaan air. Setelah *coleoptil* membuka, maka akan diikuti dengan keluarnya daun pertama, daun kedua dan seterusnya hingga mencapai puncak yang disebut daun bendera. Sedangkan daun terpanjang biasanya terdapat pada daun ketiga. Daun bendera merupakan daun yang lebih pendek daripada daun yang dibawahnya, namun lebih lebar dari daun sebelumnya (Grist, 1960).

2.2. Syarat Tumbuh

2.2.1. Iklim

Padi dapat tumbuh didaerah tropis/subtropics pada 45° LU sampai 45° LS dengan cuaca panas dan kelembaban tinggi dengan musim hujan 4 bulan.

Padi memerlukan curah hujan berkisar antara 200 mm/bulan atau 1500-2000 mm/tahun. Padi dapat ditanam dimusim kemarau atau hujan. Pada musim kemarau produksi meningkat asalkan air irigasi selalu tersedia. Dimusim hujan, walaupun air melimpah produksi dapat menurun karena penyerbukan kurang intensif.

Di dataran rendah padi memerlukan ketinggian 0-650 m dpl dengan temperatur 22-27°C sedangkan didataran tinggi 650-1500 m dpl dengan temperatur 19-23°C.

Tanaman padi memerlukan penyinaran matahari penuh tanpa naungan. Angin berpengaruh pada penyerbukan dan pembuahan tetapi jika terlalu kencang akan merobohkan tanaman.

2.3. Pengertian Benih

Benih dimaksudkan sebagai biji tanaman yang dipergunakan untuk tujuan penanaman. Biji merupakan suatu bentuk tanaman mini (embrio) yang masih dalam keadaan perkembangan yang terkekang. Dalam konteks agronomi, benih dapat dipandang melalui empat macam titik tolak pemikiran (Sadjad, 1977), yaitu:

1. Batasan struktural, mendasarkan pengertian kepada segi anatomi dari biji.
2. Batasan fungsional, bertolak dari perbedaan antara fungsi benih dan biji.
3. Batasan agronomi, batasan benih sebagai sarana agronomi mendasarkan pengertian bahwa disamping penggunaan sarana produksi lainnya yang maju maka benih yang digunakan harus memiliki tingkat kekuatan tumbuh dan daya kecambah yang tinggi sehingga mampu mencapai produksi secara maksimum.
4. Batasan teknologi, memberikan pengertian kepada benih sebagai suatu kehidupan biologi benih.

2.4. Fisiologi Benih Padi

Benih adalah suatu tanaman mini dalam keadaan istirahat (Sadjad, 1980). Selama istirahat laju pernafasan minimum dan adanya air yang masuk ke dalam benih mengakibatkan laju pernafasan meningkat. Proses masuknya air ke dalam benih dipengaruhi oleh suhu, permeabilitas kulit benih dan komposisi kimia benih.

Benih padi pada bagian terluar diselaputi sekam dibentuk dari jaringan berselulosa dan berserat (fibrous) serta mengandung kadar silika yang tinggi (Damardjati, 1988). Komponen utama penyusun benih padi antara lain: karbohidrat 84.83%, protein 9.78%, lemak 2.20%, serat kasar 1.10%, dan abu (mineral) 2.09%.

Menurut Sadjad (1980), benih yang mempunyai protein dan lemak tinggi, serta berkulit tipis akan lebih mudah menyerap air dan volumenya cepat membesar. Berbeda dengan komponen utamanya karbohidrat lebih lama menyerap air dan akan membesar apabila dalam suasana asam dan suhu tinggi.

2.5. Viabilitas Benih

Viabilitas benih diartikan sebagai daya hidup benih yang ditunjukkan melalui gejala metabolisme dan fenomena pertumbuhan (Sadjad, 1972 *dalam* IPB, 2010). Dapat pula ditunjukkan oleh keadaan organel sitoplasma sel atau kromosom. Dalam kondisi fisiologis yang baik benih mempunyai viabilitas yang tinggi meliputi vigor dan daya kecambah. Daya kecambah atau vigor benih merupakan penentu viabilitas benih yang merupakan gambar mutu fisiologi benih.

Viabilitas perkecambahan benih mencerminkan kemampuan benih untuk tumbuh dan berkembang menjadi tanaman normal pada kondisi lingkungan yang optimum. Sedangkan vigor benih mencerminkan kemampuan benih untuk tumbuh dan berkembang menjadi tanaman normal pada kondisi lingkungan yang suboptimum atau berkembang menjadi tanaman di atas normal pada kondisi lingkungan yang optimum atau mampu disimpan dalam kondisi lingkungan yang suboptimum dan tahan disimpan lama dalam kondisi simpan optimum (Sadjad, 1989).

Justice dan Bass (1990 *dalam* IPB, 2010) mengemukakan bahwa vigor dihubungkan dengan kekuatan benih atau kekuatan kecambah, kemampuan benih untuk menghasilkan perakaran dan pucuk yang kuat pada kondisi yang tidak menguntungkan serta bebas dari serangan mikroorganisme.

Pengujian viabilitas benih merangkum metode langsung atau tidak langsung. Uji langsung dilakukan melalui potensi tumbuh benih maksimum, daya kecambah benih, kekuatan tumbuh benih dan kecepatan tumbuh benih. Uji secara tidak langsung berkaitan dengan mutu benih hidup yang dapat ditunjukkan melalui gejala metabolisme benih, yaitu pernafasan, aktivitas enzim dan permeabilitas kulit (Sadjad, 1980 *dalam* IPB, 2010).

Heydecker (1972 *dalam* IPB, 2010) menyatakan bahwa benih vigor adalah benih yang mempunyai sifat:

1. Tahan simpan;
2. Berkecambah cepat dan merata;
3. Bebas dari penyakit benih;
4. Tahan terhadap berbagai gangguan mikroorganisme;
5. Bibit tumbuh kuat baik ditanah basah maupun kering;
6. Bibit cepat memanfaatkan persediaan bahan makanan dalam benih secara maksimum sehingga dapat tumbuh jaringan-jaringan baru;
7. Laju tumbuh (pertambahan berat kering) dari bibit muda yang mudah berfotosintesis tinggi dalam waktu tertentu.

Pengujian viabilitas menggunakan berbagai parameter viabilitas. Menurut Sadjad (1989) parameter untuk pengujian viabilitas benih meliputi viabilitas total, viabilitas potensial atau optimum, vigor kekuatan tumbuh, vigor daya simpan, vigor awal sebelum simpan, vigor awal sebelum ditanam, nilai delta antara viabilitas potensial dan vigor benih.

Justice dan Bass (1990 *dalam* IPB, 2010) mengemukakan bahwa metode uji vigor yang terbaik dan banyak dipergunakan adalah metode uji dingin (cold test) yang dikembangkan untuk pengujian benih jagung dan tentunya juga dapat

digunakan untuk beberapa spesies tanaman lainnya. Mereka menambahkan berbagai macam uji tekanan, uji laju pertumbuhan kecambah, serta uji tetrazolium juga telah dilakukan namun masing-masing pengujian di atas berguna untuk beberapa jenis benih tertentu, tetapi tidak terbukti baik untuk berbagai jenis benih lainnya. Sedangkan Sadjad (1989) mengemukakan untuk parameter vigor kekuatan tumbuh dan persentase kecambah normal pada kondisi kekeringan.

2.6. Vigor (kekuatan tumbuh) Benih

Vigor adalah sejumlah sifat-sifat benih yang mendefinisikan pertumbuhan dan perkembangan kecambah yang cepat dan seragam pada cakupan kondisi lapang yang luas. Cakupan vigor benih memiliki aspek-aspek fisiologis selama proses perkecambahan dan perkembangan kecambah. Vigor benih bukan merupakan pengukuran sifat tunggal, tetapi merupakan sejumlah sifat yang menggambarkan beberapa karakteristik yang berhubungan dengan penampilan suatu lot benih yang antara lain:

1. Kecepatan dan keserampakan daya perkecambahan dan pertumbuhan kecambah.
2. Kemampuan munculnya titik tumbuh kecambah pada kondisi lingkungan yang tidak sesuai dengan pertumbuhan.
3. Kemampuan benih untuk berkecambah setelah mengalami penyimpanan.

Vigor benih dicerminkan oleh dua informasi tentang viabilitas, masing-masing “kekuatan tumbuh dan daya simpan” benih. Kedua nilai fisiologi ini menempatkan benih pada kemampuannya untuk tumbuh menjadi tanaman normal meskipun keadaan biofisik lapangan produksi sub optimum atau sesudah benih melampaui suatu periode simpan yang lama. Tanaman dengan tingkat vigor yang tinggi mungkin dapat dilihat dari performansi fenotip kecambah atau bibitnya,

yang selanjutnya mungkin dapat berfungsi sebagai landasan pokok untuk ketahanannya(Sadjud, 1977 *dalam* Sutopo, 2011).

Vigor benih untuk kekuatan tumbuh dalam suasana kering dapat merupakan landasan bagi kemampuannya tanaman tersebut untuk tumbuh bersaing dengan tumbuhan pengganggu ataupun tanaman lainnya dalam pola tanam multipa. Vigor benih secara spontan merupakan landasan bagi kemampuan tanaman mengabsorpsi sarana produksi secara maksimal sebelum panen. Juga dalam memanfaatkan unsur sinar matahari khususnya selama periode pengisian dan pemasakan buah/biji (Bagod Sudjadi, 2006).

Sutopo (2010), Mengemukakan bahwa secara umum vigor diartikan sebagai kemampuan benih untuk tumbuh normal pada keadaan lingkungan yang suboptimal. Vigor dipisahkan antara vigor genetik dan vigor fisiologis. Vigor genetik adalah vigor benih dari galur genetik yang berbeda-beda, sedangkan vigor fisiologis adalah vigor yang dapat dibedakan dalam galur genetik yang sama.

Vigor dapat dibedakan atas:

1. Vigor benih
2. Vigor kecambah
3. Vigor bibit
4. Vigor tanaman

Pada hakikatnya vigor benih harus relevan dengan tingkat produksi yang tinggi. Vigor benih yang tinggi dicirikan antara lain tahan disimpan lama, tahan terhadap serangan hama dan penyakit, cepat dan tumbuh merata dan mampu menghasilkan tanaman dewasa yang normal dan berproduksi baik dalam keadaan lingkungan tumbuh yang suboptimal (Sutopo, 2010).

Rendahnya vigor pada benih dapat disebabkan oleh beberapa hal (Heydecker, 1972 *dalam* Sutopo 2010) yaitu: Genetis, Fisiologis, Morfologis, Sitologis, Mekanis, dan Mikroba.

Pada umumnya uji vigor benih hanya sampai pada tahapan bibit, karena terlalu sulit dan mahal untuk mengamati seluruh lingkaran hidup tanaman. Oleh karena itu digunakanlah kaidah kolerasi. Misal: dengan mengukur kecepatan berkecambah sebagai parameter vigor, karena diketahui ada korelasi antara kecepatan berkecambah dengan tinggi rendahnya produksi tanaman (Heydecker, 1972 *dalam* Sutopo 2010).

2.7. Tingkat Salinitas

Salinitas merupakan tingkat kadar garam yang terlarut dalam air. Tanah dikatakan salin apabila mengandung garam-garam yang dapat larut dalam jumlah banyak sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman. Penyebab lahan salin terbagi atas dua bagian yaitu penyebab primer dan penyebab sekunder. Lahan salin primer terjadi secara alami dan sekitar 7 % dari permukaan bumi. Lahan salin sekunder terjadi akibat aktifitas manusia. Salinitas sekunder saat ini diperkirakan terjadi pada sekitar 80 juta ha yang awalnya cocok untuk pertanian (Barret, 2002).

2.7.1. Tingkat Salinitas Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih

Cekaman salinitas mempengaruhi perkecambahan dengan mencegah penyerapan air dan juga memasukkan ion beracun ke dalam embrio atau bibit. Tingkat toleransi tanaman terhadap cekaman garam jauh lebih besar selama perkecambahan biji daripada selama fase berikutnya, seperti pertumbuhan bibit dan perkembangan tanaman (Suwarno dan Solahuddin, 1983).

2.7.2. Tingkat Salinitas Terhadap Pertumbuhan

Menurut Suwarno (1985) pengaruh salinitas (NaCl) terhadap tanaman mencakup tiga aspek yaitu: mempengaruhi tekanan osmosis, keseimbangan hara, dan pengaruh racun. Selain itu, NaCl juga dapat mempengaruhi sifat-sifat tanah dan selanjutnya berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Banyaknya Na^+ di dalam tanah menyebabkan menurunnya ketersediaan unsur Ca^+ , Mg^{2+} dan K^+ yang dapat diserap bagi tanaman. Salinitas juga dapat menurunkan serapan P meskipun tidak sampai terjadi defisiensi. Meningkatnya kandungan Cl^- diikuti pula oleh berkurangnya kandungan NO_3^- dalam tajuk.

Salinitas dapat menyebabkan kerusakan daun, memperpendek tanaman, menurunkan jumlah anakan, bobot 1000 butir gabah, bobot kering akar, tajuk, dan total tanaman serta hasil gabah. Bintoro (1983) menambahkan bahwa daun dan akar lebih peka terhadap konsentrasi garam dari pada bagian daun dan batang (Suwarno, 1985).

Gejala awal munculnya kerusakan tanaman oleh salinitas adalah ukuran daun yang lebih kecil dan batang dengan jarak tangkai daun yang lebih pendek. Jika permasalahannya menjadi lebih parah, daun akan menjadi kuning (klorosis) dan tepi daun mati mengering terkena “burning” (terbakar, menjadi kecoklatan) pada sebuah praktikum menunjukkan konsentrasi NaCl mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi (Anonymous, 2010).

2.8. Varietas

Varietas padi merupakan salah satu komponen paket teknologi budidaya padi yang secara nyata dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani. Varietas yang di tanam oleh petani adalah varietas yang sesuai dengan kondisi

lingkungan setempat. Penggunaan varietas padi unggul berdaya hasil tinggi dan bernilai ekonomi yang tinggi (Basri *et al.*, 2010).

Penggunaan varietas toleran salinitas dan melakukan rotasi tanaman perlu dilakukan untuk mengatasi pertumbuhan dan produksi tanaman padi yang umumnya sensitif terhadap garam. Pendekatan yang paling murah dan aman untuk fase perkembangan bibit atau fase perkecambahan karena umumnya tanaman sensitif pada fase pertumbuhan. Suasana salin di persemaian atau daerah perakaran akan mengurangi laju perkecambahan. Sebagian besar tanaman sereal yang ada, seperti padi, jagung, kedelai, kacang tanah, serta kacang-kacangan lainnya memberikan reaksi bervariasi dari semi toleran sampai sensitif. Tanaman sereal yang memberikan reaksi semi toleran adalah kedelai, shorgum dan gandum, sedangkan padi, kacang tanah, jagung, kacang tunggak memberikan reaksi yang sensitif (Jumberi dan Yufdy, 2009).