

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Padi

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban manusia. Tanaman ini tersebar luas diberbagai belahan dunia. Produksi padi dunia menempati urutan ketiga dari semua sereal, setelah jagung dan gandum. Namun demikian, padi merupakan sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk dunia. Tanaman padi dalam sistematika tumbuhan diklasifikasikan ke dalam Divisio : *Spermatophyta*, Subdivisio: *Angiospermae*, Class: *Monocyledoneae*, Ordo : *Poales*, Famili : *Graminae*, Genus : *Oryza* Linn, Spesies : *Oryza sativa* L. (Grist, 1960).

Tanaman padi tergolong tumbuhan Graminae dengan batang yang tersusun dari ruas-ruas. Rumpun tanaman padi terbentuk dari anakan yang biasanya tumbuh pada dasar batang. Pembentukan anakan padi terjadi secara bersusun mulai dari batang pokok yang menumbuhkan anakan pertama, anakan kedua tumbuh dari anakan pertama, anakan ketiga tumbuh pada buku anakan kedua dan seterusnya. Semua anakan memiliki bentuk yang serupa dan membentuk perakarannya sendiri (Luh, 1991).

Batang padi tersusun dari rangkaian ruas-ruas dan diantara ruas yang satu dengan ruas yang lainnya dipisahkan oleh satu buku. Ruas batang padi berongga dan berbentuk bulat, dari atas ke bawah jarak ruas buku semakin pendek. Ruas yang

terpendek terdapat dibagian bawah batang dan sangat sulit dibedakan sebagai ruas yang berdiri sendiri (Grist, 1960)

Pada buku bagian bawah dari ruas tanaman padi, tumbuh daun pelepah yang membalut ruas sampai buku bagian atas. Tepat pada posisi buku bagian atas ujung dari daun pelepah memperlihatkan adanya percabangan. Cabang yang terpendek menjadi *ligula* (lidah daun) dan bagian terpanjang dan terbesar menjadi daun kelopak yang memiliki bagian *auricle* pada sebelah kiri dan kanan. Daun kelopak yang terpanjang dan membalut ruas paling atas disebut daun bendera. Tepat pada posisi daun pelepah teratas yang menjadi lidah daun dan daun bendera muncul ruas yang akan menjadi bulir padi (Siregar, 1981).

Bunga padi adalah bunga telanjang yang dilengkapi dengan perhiasan bunga, berkelamin dua jenis dengan bakal buah berada di atasnya. Benang sari berjumlah 6 buah, tangkai sari pendek dan tipis, kepala sari besar serta mempunyai dua kandung serbuk. Putik mempunyai dua tangkai putik dengan dua buah kepala putik yang berbentuk malai dengan warna umumnya putih atau ungu (Departemen Pertanian, 1993). Pada dasar bunga terdapat *ladicula* (daun bunga yang telah berubah bentuk). *Ladicula* mempunyai fungsi mengatur pembuahan pada palea, pada waktu berbunga bagian ini menghisap air dari bakal buah, sehingga mengembang. Perubahan bentuk ini mendorong *lemma* dan *palea* terpisah dan terbuka (Hasyim, 2000).

Buah padi atau yang biasa disebut bulir padi atau gabah sebenarnya bukan biji melainkan buah padi yang tertutup oleh *lemma* dan *palea*. Buah padi terbentuk

setelah penyerbukan dan pembuahan. Lemma dan palea akan membentuk sekam atau kulit gabah (Departemen Pertanian, 1983).

Secara umum padi dikatakan sudah siap untuk dipanen apabila bulir gabahnya sudah menguning hingga 80% dan tangkainya sudah menunduk. Tangkai padi dapat merunduk karena sarat dengan bulir gabah isi (bernas). Untuk lebih memastikan padi sudah siap dipanen dapat dilakukan dengan cara manual yaitu menekan bulir gabah, bulir yang sudah keras berisi menunjukkan siap untuk dipanen (Andoko, 2002).

Padi dapat tumbuh pada iklim yang beragam, mulai dari daerah tropis hingga subtropis pada kisaran 45° LU dan 45° LS dengan cuaca panas dan kelembaban tinggi dengan musim hujan empat bulan (Ristek, 2008). Di dataran rendah padi dapat tumbuh pada ketinggian 0 – 650 m dpl dengan kisaran temperatur rata-rata harian 22 – 27°C sedangkan di dataran tinggi tanaman padi masih dapat tumbuh pada ketinggian 650-1500 mdpl dengan kisaran temperatur rata-rata harian 19 – 23°C. Tanaman padi dapat tumbuh baik di daerah yang bersuhu panas dan banyak mengandung uap air. Curah hujan yang baik untuk pertumbuhan adalah 200 mm per bulan atau lebih, dengan distribusi selama 4 bulan. Curah hujan yang dikehendaki pertahun sekitar 1500-2000 mm (Warintek Kab. Bantul, 2008)

Temperatur sangat mempengaruhi proses pengisian bulir padi. Hal ini berkaitan dengan mekanisme membuka dan menutupnya lemma dan palea pada saat pembuahan. Temperatur yang rendah yang disertai kelembaban tinggi pada waktu pembungaan akan mengganggu proses pembuahan dan dapat mengakibatkan

gabah menjadi hampa. Hal ini terjadi karena bakal biji tidak membuka. Temperatur yang rendah pada saat tanaman padi memasuki fase bunting dapat menyebabkan rusaknya pollen dan menunda pembukaan tepung sari (Luh, 1991)

Tanaman padi sawah menghendaki tanah lumpur yang subur dengan ketebalan lapisan olah 18 – 22 cm dengan tingkat keasaman antara pH 4,0 – 7,0. Penggenangan pada lahan sawah akan mengubah pH tanah menjadi netral (7,0). Pada tanah berkapur dengan pH 8,1 – 8,2 tanaman padi masih mampu tumbuh tetapi produksinya rendah. Tanah sawah yang mempunyai persentase fraksi pasir dalam jumlah besar, kurang baik untuk tanaman padi, sebab tekstur ini mudah meloloskan air (Lopulisa, 2005).

B. Perakitan Varietas Unggul Bermutu

Produktivitas tanaman padi dapat ditingkatkan melalui perbaikan lingkungan tumbuh dan genetik. Perbaikan lingkungan tumbuh meliputi perbaikan fisik dan kimia tanah, mutu benih, ketersediaan air, pengendalian organisme pengganggu tanaman, teknologi panen, dan pascapanen. Perbaikan genetik dapat dilakukan melalui penggunaan varietas unggul yang dirakit melalui kegiatan pemuliaan tanaman. Tahapan perakitan varietas unggul melalui metode pemuliaan tanaman secara garis besar mencakup tiga tahapan penting yaitu : membangun keragaman genetik, seleksi, dan uji daya hasil (McKenzie *et al*, 1987).

Tujuan utama dirakitnya padi varietas unggul bermutu adalah untuk mendapatkan varietas yang mempunyai daya hasil tinggi dan berkualitas baik. Menurut

Chakraborty (2001), kemampuan produksi tanaman dapat ditingkatkan 20 – 25 persen dengan terlebih dahulu dilakukan pengembangan komponen hasil utamanya. Setelah didapatkan genotipe harapan dari hasil perakitan, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap genotipe tersebut pada lokasi yang berbeda. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan informasi sebanyak-banyaknya tentang karakter pertumbuhan dan hasil dari genotipe baru tersebut. Menurut Sugeng (2001) karakter yang harus dimiliki oleh padi varietas unggul adalah : produksi tinggi, umur tanaman pendek, tahan terhadap serangan hama dan penyakit, tahan rebah dan tidak mudah rontok, mutu beras baik, dan rasanya enak.

C. Memperluas Keragaman Genetik

Keragaman genetik tanaman padi dapat dibangun atau diperluas melalui : eksplorasi, introduksi, hibridisasiseksual, hibridisasi somatik, mutasi induksi, dan rekayasa genetika. Eksplorasi dan koleksi plasma nutfah bertujuan untuk mencari dan mengumpulkan bahan-bahan tanaman dari berbagai tempat, baik di dalam maupun luar negeri, untuk dijadikan sumberdaya genetik berbagai karakter penting yang diperlukandalam program perakitan varietas unggul bermutu.

Negara Indonesia terdiri dari beribu-ribu pulau,dengan karakteristik tanah dan kondisi iklim sangat beragam, memungkinkan adanya verietas padi yang hanya mampu beradaptasi pada lingkungan tertentu dalam jumlah yang banyak. Keanekaragaman varietas lokal ini merupakan sumber kekayaan flasmanutfah yang sangat berharga bagi pengembangan pemuliaan tanaman. Terdapat beberapa kultivar yang cukup menonjol pada tahun 1990 karena rasa nasinya yang enakdan

aromanya yang wangi. Kultivar tersebut adalah Rojolele di Jawa Tengah, Pandan Wangi di Jawa Barat, Solok di Sumatera Barat dan Mandi di Sulawesi Selatan, (Soemartono *et al*, 1992).

Plasma nutfah dari luar daerah atau luar negeri dapat dimasukkan ke suatu daerah atau Negara melalui proses introduksi. Plasma nutfah hasil eksplorasi dan introduksi dapat dilepas sebagai varietas unggul bermutu setelah dievaluasi atau dapat juga digunakan sebagai donor sifat unggul dalam persilangan (hibridasi). Varietas Siampat (C4-63) adalah contoh varietas yang berasal dari introduksi (Filipina) yang mempunyai ketahanan terhadap penyakit virus tungro. Varietas ini mempunyai ciri tinggi 110 cm, umur 120-125 hari, rasa nasi enak, dan mutu beras baik. C4-63 dapat ditanam sebagai padi sawah dan gogorancah.

Persilangan merupakan tahap awal dari kegiatan pembentukan varietas. Tujuan dilakukannya persilangan adalah untuk menggabungkan karakter unggul yang berasal dari dua tetua atau lebih ke dalam satu genotipe. Sebelum dilakukan persilangan, perlu dilakukan pemilihan tetua yang mempunyai karakter seperti yang diharapkan. Menurut Harahap (1982), ada beberapa metode persilangan buatan yang dapat dilakukan untuk mendapatkan varietas unggul padi yaitu : silang tunggal atau *single cross (SC)*, silang puncak atau *top cross (TC)*, silang ganda atau *double cross (DC)*, silang balik atau *back cross (BC)*, dan persilangan *multi cross (MC)*.

Banyak padi varietas unggul yang dihasilkan dari persilangan, misalnya varietas Bengawan hasil persilangan dari varietas Tjina dan Latisail. Varietas ini

mempunyai keunggulan mutu beras baik, gabah berukuran panjang dan ramping, rasa nasi enak. Kekurangannya adalah tipe batangnya berserak, tanamannya tinggi (145-165 cm), mudah rebah, dan berumur dalam (155 – 160 hari) (Soemartono, 1992)

D. Seleksi

Varietas unggul diperoleh sebagai hasil seleksi dari populasi yang memiliki keragaman genetik yang tinggi. Seleksi bertujuan meningkatkan frekuensi gen dan genotipe karakter unggul yang diinginkan. Keberhasilan atau efektivitas seleksi bergantung pada tingkat keragaman genetik suatu populasi. Seleksi dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Seleksi langsung adalah pemilihan genotipe unggul berdasarkan pengamatan atau evaluasi secara langsung karakter yang menjadi tujuan seleksi. Sebaliknya dalam seleksi tidak langsung, pengamatan dilakukan terhadap karakter-karakter yang dinilai memiliki hubungan dengan tujuan akhir program pemuliaan.

Agar dapat dilakukan seleksi secara simultan, maka karakter yang akan digunakan sebagai kriteria seleksi harus dipilih berdasarkan heritabilitas serta keeratan hubungan antarkarakter yang diinginkan. Melalui karakter terpilih dapat disusun suatu indeks seleksi yang efektif (Wricke dan Weber, 1985 dalam Desta *et al*, 2006). Untuk mengetahui hubungan antarkarakter digunakan metode analisis korelasi. Analisis korelasi dilakukan untuk: 1) mencari bukti ada atau tidaknya hubungan antarkarakter, 2) melihat besar kecilnya hubungan

antarkaraktertersebut, dan 3) untuk memperoleh kejelasan dan kepastian apakah hubungan tersebut signifikan atau tidak (Somantri dan Muhidin, 2006).

E. Keragaman

Keanekaragaman sifat individu setiap populasi dinamakan variabilitas (keragaman). Keragaman pada populasi tanaman mempunyai arti yang sangat penting dalam program pemuliaan tanaman. Ukuran luas sempitnya keragaman dinyatakan dengan variasi (*variations*) yaitu besarnya simpangan dari nilai rata-rata. Munculnya variasi disebabkan oleh adanya faktor keturunan (genetik) dan pengaruh lingkungan. Variasi yang timbul karena faktor genetik bersifat dapat diturunkan (*heritable variations*), dan variasi yang terjadi karena adanya pengaruh lingkungan bersifat tidak dapat diturunkan (*non-heritable variations*). Penampilan (fenotipik) suatu karakter di dalam suatu populasi ditentukan oleh varians genetik, varians lingkungan, dan varians interaksi genetik dan lingkungan (Knight, 1978 dalam Fehr, 1987). Jika fenotipik sepenuhnya disebabkan oleh faktor lingkungan, maka seleksi pada populasi tersebut tidak akan membawa perubahan secara genetik, sehingga tidak membawa kemajuan genetik. Adanya variabilitas genetik merupakan landasan bagi pemulia untuk memulai program perbaikan kultivar.

Perbaikan genotipe tanaman tergantung pada ketersediaan populasi yang individunya mempunyai susunan genetik yang berbeda dan keefektifan populasi tersebut perlu adanya keragaman. Variabilitas genetik sangat menentukan keberhasilan seleksi. Apabila variabilitas genetik luas, maka seleksi dapat

dilaksanakan, sebaliknya bila variabilitas genetik sempit, maka seleksi tidak dapat dilaksanakan karena populasi relatif seragam.

Besarnya keragaman genetik suatu karakter dalam populasi diduga melalui besaran varians genetik (σ_g^2), sedangkan besaran keragaman fenotip suatu karakter diduga melalui besaran varians fenotip (σ_f^2) yang merupakan penjumlahan varians genetik, varians interaksi genetik dan lingkungan (σ_{ge}^2), dan varians lingkungan (σ_e^2). Proporsi antara varians genetik dengan varians fenotip disebut heritabilitas. Heritabilitas dapat dijadikan dasar untuk melakukan prose seleksi genotipe.

F. Pendugaaan Heritabilitas

Keragaman yang teramati pada sesuatu karakter harus dapat dibedakan apakah disebabkan oleh faktor genetik atau faktor-faktor lingkungan. Diperlukan suatu pernyataan yang bersifat kuantitatif antara peranan faktor genetik terhadap faktor-faktor lingkungan dalam memberikan penampilan akhir fenotipe yang diamati. Konsep heritabilitas berasal dari suatu usaha untuk menjelaskan apakah perbedaan yang tampak di antara individu-individu tanaman disebabkan oleh perbedaan komponen genetik atau perbedaan fenotip saja (Hanson, 1963). Heritabilitas mempunyai pengertian luas dan sempit. Heritabilitas dalam arti luas diukur dengan persamaan:

$$h_{bs}^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2}$$

h_{bs}^2 adalah heritabilitas dalam arti luas (*broad sense heritability*), σ_g^2 adalah total ragam genotipe dan σ_e^2 adalah total ragam lingkungan. Heritabilitas dalam arti luas digunakan untuk mengetahui seberapa besar keragaman genotipe pada populasi yang beragam (Poespodarsono, 1988). Nilai heritabilitas yang tinggi dapat digunakan sebagai dasar seleksi untuk memperbaiki karakter sebuah genotipe.

Nilai duga heritabilitas dalam arti sempit dihitung dengan menggunakan varians aditif (Fehr, 1987). Heritabilitas dalam arti sempit maksimum sama dengan heritabilitas dalam arti luas. Secara teori heritabilitas dalam arti sempit memberikan indikasi derajat kemiripan antara tetua dengan keturunannya (Allard, 1960 dalam Sprague, 1966). Heritabilitas dalam arti sempit diukur dengan persamaan :

$$h_{ns}^2 = \frac{\sigma_A^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2}$$

h_{ns}^2 adalah heritabilitas dalam arti sempit (*narrow sense heritability*), σ_A^2 adalah ragam aditif, sedangkan σ_g^2 dan σ_e^2 didefinisikan sebagai ragam genotipe dan ragam lingkungan. Heritabilitas dalam arti sempit digunakan untuk memperbaiki karakter tanaman dari hasil persilangan. Pada suatu persilangan akan terjadi penyatuan gen dari tetua yang berbeda, sehingga akan muncul interaksi yang dapat memberikan nilai tambah pada karakter yang dikendalikan.

Heritabilitas dalam arti luas memungkinkan untuk digunakan pada masalah-masalah yang berhubungan dengan seleksi tanaman antargalur murni, sedangkan

heritabilitas dalam arti sempit lebih tepat untuk digunakan pada masalah-masalah yang berkaitan dengan seleksi dalam suatu populasi kawin acak (Baker, 1986).

Besar kecilnya nilai heritabilitas ditentukan oleh: 1) karakteristik populasi, 2) sampel genotipe yang dievaluasi, 3) metode estimasi, 4) keekstensifan evaluasi genotipe, 5) ketidakseimbangan pautan, dan 6) pelaksanaan percobaan (Fehr, 1987). Heritabilitas digolongkan menjadi tiga yaitu: rendah, sedang, dan tinggi. Berdasarkan panduan umum Stansfield (1988), kategori tinggi bila nilainya lebih dari 50%, sedang bila nilainya 20%-50%, dan rendah bila kurang dari 20%.

G. Uji Daya Hasil

Evaluasi atau pengujian karakter agronomi khususnya daya hasil merupakan tahap pemuliaan tanaman yang paling banyak memerlukan dana dan tenaga. Tujuan pengujian adalah untuk memilih galur atau genotipe unggul yang diharapkan dapat dilepas sebagai varietas unggul baru dengan cara membandingkan genotipe-genotipe unggul dengan varietas standar. Kriteria penilaian didasarkan pada sifat atau karakter yang memiliki nilai ekonomi, misalnya daya hasil. Dalam pengujian perlu diperhatikan besarnya interaksi antara genotipe dan lingkungan untuk menghindari kehilangan genotipe-genotipe unggul dalam kegiatan seleksi. Uji daya hasil terdiri dari tiga tahap yaitu uji daya hasil pendahuluan (UDHP), uji daya hasil lanjutan (UDHL), dan uji multilokasi (UM) (Kasno, 1992).

Dalam UDHP, jumlah galur yang dievaluasi sangat banyak tetapi jumlah benih per galur sedikit. UDHP sering dilaksanakan menggunakan satuan percobaan

berupa barisan tunggal dan terdiri dari dua ulangan. Galur yang terpilih akan diuji dalam UDHL. UDHL pada tanaman padi mengevaluasi 15-30 galur dan terdiri dari 3-4 ulangan selama dua musim di beberapa lokasi. UM merupakan tahap akhir dari rangkaian kegiatan pemuliaan, jumlah galur lebih sedikit (10-15 galur) dan diuji pada lokasi dan musim yang lebih banyak daripada UDHL.

Lokasi yang digunakan untuk uji multilokasi harus mewakili seluruh daerah yang menjadi sentra produksi padi. Uji multilokasi dilakukan minimal pada delapan lokasi dan dilakukan dalam dua musim tanam sehingga akan didapat 16 data percobaan (Permana, 2010). Percobaan adaptasi pada beberapa lokasi umumnya mempunyai gugus perlakuan yang sama dan menggunakan rancangan percobaan yang sama (Gomez dan Gomez, 1995).

Uji multilokasi bertujuan untuk mendapatkan tanaman yang mempunyai produksi lebih tinggi dari varietas pembanding (Sugiono dan Arifin, 2009). Genotipe harapan yang hasilnya nyata lebih tinggi dari varietas lokal atau varietas pembanding dapat dicalonkan sebagai varietas unggul untuk daerah tersebut (Sumarno, 1993). Prosedur uji multilokasi merupakan tahap akhir dalam kegiatan pengujian daya hasil tanaman untuk mendapatkan genotipe harapan yang akan dilepas sebagai calon varietas unggul baru.

H. Keeratan Hubungan Antarkarakter

Tujuan pemuliaan tanaman adalah untuk mendapatkan tanaman yang lebih baik. Pengetahuan tentang karakter tanaman yang akan dievaluasi sangat diperlukan.

Karakter tanaman baik morfologis, anatomis maupun fisiologis perlu dipelajari. Kenyataan menunjukkan bahwa diantara karakter yang ada pada tanaman sering kali berhubungan satu dengan yang lain. Adanya hubungan diantara karakter tanaman sangat membantu usaha pemuliaan tanaman, khususnya dalam kegiatan seleksi. Agar langkah-langkah yang ditempuh dalam usaha pemuliaan tanaman dapat berjalan dengan tepat, maka derajat hubungan yang ada antarkarakter perlu diketahui. Untuk itu diperlukan adanya data-data pendukung yang akurat.

Dalam kegiatan seleksi, korelasi antarkarakter tanaman memiliki arti yang sangat penting. Untuk mengestimasi suatu karakter tertentu dapat digunakan sebagai penduga terhadap suatu karakter lain yang relatif mudah diamati. Seleksi akan efektif bila terdapat hubungan yang erat antarkarakter penduga dengan karakter yang dituju dalam satu program seleksi.

Nilai koefisien korelasi antarkarakter tanaman bervariasi, yaitu berkisar antara -1 sampai +1. Terdapat dua macam nilai koefisien korelasi yaitu koefisien korelasi positif dan koefisien korelasi negatif. Korelasi positif bila bertambahnya karakter yang satu bersamaan dengan bertambahnya karakter yang lain. Korelasi negatif bila bertambahnya karakter yang satu bersamaan dengan berkurangnya karakter yang lain. Sedangkan apabila koefisien korelasi = 0 berarti tidak ada hubungan sama sekali antara kedua karakter tersebut (Sudjana, 1983)

Perhitungan koefisien korelasi antara x dan y sebagai ukuran hubungan dapat dilihat dari dua segi. Pertama, koefisien korelasi dihitung untuk menentukan apakah ada korelasi antara x dan y dan jika ada apakah berarti atau tidak. Kedua,

untuk menentukan derajat hubungan antara x dan y jika hubungan itu memang ada atau diasumsikan ada (Sudjana, 1983).

Ditinjau dari hubungan antarkarakter, korelasi dapat dibedakan menjadi tiga yaitu;

1. Korelasi sederhana, yaitu bila satu sifat dipengaruhi oleh satusifat yang lain, misalnya panjang malai dengan banyaknya gabah per malai pada tanaman padi.
2. Korelasi partial, yaitu bila dua sifat dipengaruhi oleh sifat-sifat yang lain, misalnya tingginya produksi dipengaruhi oleh bobot malai dan serangan penyakit.
3. Korelasi berganda, yaitu bila satu sifat dipengaruhi oleh banyak sifat yang lain, misalnya daya hasil dipengaruhi oleh sifat banyak anakan, ketahanan rebah, ketahanan terhadap hama penyakit, respon terhadap pemupukan, dan sebagainya.

I. Stabilitas

Interaksi antara genotipe x lingkungan dapat digunakan untuk mengukur stabilitas suatu genotipe. Stabilitas penampilan genotipe pada kisaran suatu lingkungan tergantung dari besarnya interaksi genotipe x lingkungan (Nasrullah, 1981). Stabilitas adalah kemampuan tanaman untuk mempertahankan daya hasil terhadap perubahan kondisi lingkungan tumbuhnya. Stabilitas daya hasil merupakan karakter yang diwariskan melalui daya saing populasi yang secara genetik heterogen. Salah satu metode yang digunakan dalam menduga stabilitas hasil adalah dengan melakukan pengujian berulang pada berbagai lingkungan tumbuh

yang bervariasi (Singh dan Chaudhary, 1979). Varietas yang stabil akan menunjukkan penampilan yang konsisten walaupun ditanam pada lingkungan yang berbeda (Poespodarsono, 1989).

Sebelum dilepas menjadi varietas baru, genotipe harapan harus melalui pengujian yang ketat. Genotipe yang terpilih dari proses seleksi harus dievaluasi pada berbagai lingkungan. Dari kegiatan ini akan dihasilkan varietas baru yang tetap berpotensi walaupun ditanam pada kondisi lingkungan yang berbeda-beda.

Eberhart dan Russell (1966) mengembangkan model persamaan untuk menganalisis stabilitas sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu_i + \beta_i I_j + \delta_{ij}$$

Y_{ij} = rata-rata varietas i pada lingkungan j

μ_i = koefisien regresi yang merupakan respon varietas i terhadap lingkungan beragam

$\beta_i I_j$ = indek lingkungan yang diperoleh dari rata-rata varietas pada lingkungan j dikurangi rata-rata seluruh populasi

δ_{ij} = penyimpangan dari regresi varietas i pada lingkungan j

Metode ini digunakan untuk menggambarkan penampilan varietas pada serangkaian lingkungan. Model lain yang dapat digunakan untuk mengukur dan menjelaskan stabilitas tanaman percobaan diperkenalkan oleh Finlay dan Wilkinson (1963), dengan menggunakan koefisien korelasi sebagai ukuran stabilitas. Nilai koefisien regresi = 1 menunjukkan penampilan rata-rata stabilitas.

Penambahan nilai koefisien terhadap 1,0 berarti meningkatkan kepekaan terhadap lingkungan. Penurunan nilai koefisien berarti peningkatan ketahanan terhadap perubahan lingkungan (Poespodarsono, 1988).