

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang dan Masalah

Ketahanan pangan merupakan salah satu prioritas utama dalam pembangunan pertanian Indonesia. Hal ini terkait dengan upaya pemenuhan kebutuhan bahan pangan sebagian besar penduduk Indonesia yaitu beras. Laju pertumbuhan penduduk Indonesia 1,66% per tahun. Dengan laju pertumbuhan sebesar itu, maka jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2020 diperkirakan mencapai 288 juta (Totok, 2008). Jumlah penduduk yang sedemikian besar memerlukan daya dukung bahan pangan yang besar pula karena tingkat konsumsi beras masyarakat Indonesia tergolong sangat tinggi mencapai 139 kg per kapita per tahun (Poskota online, 2011).

Selain jumlah penduduk yang besar program ketahanan pangan juga dihadapkan pada kenyataan bahwa setiap tahun terjadi pengurangan luas lahan pertanian yang mencapai 27 ribu hektar terutama di pulau Jawa yang diakibatkan oleh adanya alih fungsi lahan untuk dijadikan pemukiman atau bangunan fisik lain (Republika.co.id, 2011). Laju peningkatan produksi padi nasional cenderung negatif, sedangkan laju pertumbuhan penduduk selalu positif (Hutapea dan Ali, 2010). USDA (2012) juga mencatat bahwa jumlah konsumsi beras masyarakat Indonesia meningkat lebih cepat dari kemampuan produksinya. Bila kondisi ini dibiarkan, maka akan timbul konsekuensi jaminan keberlanjutan kebutuhan impor

beras ditahun-tahun yang akan datang sekaligus semakin mengukuhkan posisi Indonesia sebagai salah satu negara pengimpor beras terbesar di dunia. Ditinjau dari sisi kedaulatan, hal ini tentu tidak menyenangkan karena akan menyebabkan negara kita semakin bergantung kepada kekuatan asing.

Hingga periode Juli 2011 Badan Pusat Statistik (BPS) telah mencatat nilai impor beras Indonesia pada tahun tersebut telah mencapai 829 juta dollar US atau sekitar Rp 7,04 triliun. Uang sebanyak ini digelontorkan pemerintah untuk mendatangkan 1,57 juta ton beras dengan rincian : 892,9 ribu ton dari Vietnam, 665,8 ribu ton dari Thailand, 1.869 ribu ton dari Cina, 1,146 ribu ton dari India, 3,2 ribu ton dari Pakistan, dan 3,2 ribu ton dari beberapa negara lain (Balipost, 2011)

Produksi padi nasional tahun 2010 mencapai 66,411 juta ton gabah kering giling (GKG) (BPS. 2011). Tingkat produktivitas padi di Indonesia sekitar 4,57 ton GKG per hektar. Produktivitas ini masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan negara-negara penghasil padi dunia seperti Mesir 9,99 ton per hektar, USA 7,44 ton per hektar, Jepang 6,65 ton per hektar, Korea Selatan 6,57 ton per hektar, dan China 6,26 ton per hektar GKG (FAOSTAT, 2007 dalam IRRI, 2007). Rendahnya produktivitas tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yang salah satunya adalah masih rendahnya animo masyarakat dalam menggunakan varietas unggul baru, serta rendahnya upaya eksplorasi potensi genetik melalui program pemuliaan tanaman (Kush, 2002).

Eksplorasi potensi genetik dapat dioptimalkan untuk meningkatkan produksi tanaman melalui pembentukan varietas unggul. Penggunaan padi varietas unggul

dalam budidaya tanaman merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan produksi. Padi varietas unggul umumnya mempunyai daya hasil yang tinggi dan stabil dari waktu ke waktu. Walaupun ada beberapa varietas padi yang tidak mampu berkembang dengan baik disemua sentra produksi. Hal ini merupakan tantangan dari program pemuliaan tanaman dalam rangka mendapatkan varietas unggul yang produksinya stabil dan dapat ditanam pada lokasi maupun musim tanam yang berbeda.

Upaya untuk menghasilkan varietas unggul bermutu dilakukan melalui program pemuliaan tanaman. Secara garis besar perakitan varietas unggul mencakup tiga tahapan penting yaitu: membangun dan perluasan keragaman genetik, seleksi, dan uji daya hasil (Mc. Kenzie, *et al.*, 1987). Tahapan evaluasi uji daya hasil merupakan tahapan pemuliaan tanaman yang paling banyak memerlukan dana dan tenaga. Dari tahapan ini akan dipilih galur atau genotipe unggul yang dapat dilepas sebagai varietas unggul baru dengan cara membandingkan genotipe unggul dengan varietas standar.

Tanaman mempunyai respon beragam terhadap lingkungan tumbuhnya. Respon tanaman yang spesifik terhadap lingkungan yang beragam mengakibatkan adanya interaksi antara genotipe dan lingkungan ($G \times L$), pengaruh interaksi yang besar secara langsung akan mengurangi kontribusi genetik dalam penampilan akhir (Gomez dan Gomez, 1995). Dengan adanya interaksi antara genotipe dan lingkungan, maka pengembangan tanaman cenderung diarahkan untuk mendapatkan varietas yang mempunyai daya adaptasi luas dengan kondisi lingkungan yang beragam (Pfeiffer *et al.*, 1995). Pada pengujian daya hasil yang

menggunakan beberapa genotipe, setiap genotipe akan memiliki potensi genetik yang berbeda-beda, dan perbedaan ini akan menimbulkan keragaman penampilan. Masing-masing karakter akan diwariskan mengikuti potensi genotipe yang dimilikinya. Keragaman fenotipe merupakan jumlah dari keragaman yang disebabkan oleh genotipe dan keragaman yang ditimbulkan oleh lingkungan.

Rasio dari ragam genotipe terhadap ragam fenotipe dinyatakan sebagai konsep heritabilitas. Heritabilitas dinyatakan dalam bilangan pecahan (desimal) yang nilainya berkisar antara 0 sampai 1. Heritabilitas dengan nilai 0 berarti keragaman fenotipe hanya disebabkan oleh pengaruh lingkungan, sedangkan heritabilitas dengan nilai 1 menunjukkan bahwa keragaman fenotipe hanya disebabkan oleh pengaruh genotipe. Nilai yang mendekati 1, menunjukkan bahwa heritabilitas semakin tinggi, dan sebaliknya semakin mendekati 0, nilai heritabilitas semakin rendah.

Keeratan hubungan antarkarakter merupakan gejala umum yang terjadi pada tanaman, hal ini dinyatakan sebagai korelasi. Pengetahuan tentang korelasi antarkarakter tanaman merupakan sesuatu yang sangat berharga karena dapat dipergunakan dalam program seleksi (Chozin *et al.*, 1993). Mengingat banyaknya karakter yang harus dipertimbangkan dalam suatu korelasi, maka seleksi tak langsung yang menggunakan korelasi menjadi tidak sederhana.

Usaha untuk mendapatkan genotipe baru harus selalu dilakukan dalam rangka mencari varietas unggul yang mempunyai daya hasil tinggi dan mempunyai daya adaptasi luas. Sebelum sebuah genotipe padi sawah dilepas sebagai varietas baru,

diperlukan informasi tentang kemampuan pertumbuhan dan daya hasil melalui uji daya hasil yang dilakukan pada lokasi berbeda. Dengan uji daya hasil akan diketahui potensi genetik sebuah genotipe, besarnya pengaruh lingkungan terhadap genotipe, dan interaksi antara genotipe dan lingkungan (Allard, 1960). Percobaan ini dilakukan untuk menjawab perumusan masalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimanakeragaan pertumbuhan dan daya hasil genotipe yang ditanam pada dua lokasi berbeda?
- 2) Bagaimana keragaman karakter pertumbuhan dan komponen hasilnya?
- 3) Bagaimana heritabilitas karakter pertumbuhan dan komponen hasilnya?
- 4) Bagaimana korelasi antarkarakterpertumbuhan dan komponen hasil dengan daya hasilnya?
- 5) Bagaimana stabilitas daya hasil genotipe yang diuji pada dua lokasi berbeda?

B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, maka dibuat tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui keragaan karakter pertumbuhan dan daya hasil genotipe padi sawah yang ditanam pada dua lokasi berbeda.
2. Menentukan keragaman karakter pertumbuhan, komponen hasil, dan daya hasil.
3. Menentukan nilai duga heritabilitas karakter pertumbuhan, komponen hasil, dan daya hasil.
4. Menentukan korelasi antarakarakter pertumbuhan dan komponen hasil dengan daya hasil.

5. Menentukan stabilitas daya hasil genotipe tersebut.

C. Manfaat Penelitian

Dengan diketahuinya keragaan karakter pertumbuhan dan daya hasil masing-masing genotipe, diharapkan dapat memberi masukan terhadap pengembangan padi varietas unggul baru, sekaligus mendukung Program Ketahanan Pangan Nasional.

D. Landasan Teori

Dalam rangka menyusun penjelasan teoritis terhadap pertanyaan yang telah dikemukakan, penulis mengajukan landasan teori sebagai berikut : salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi padi sawah adalah melalui penggunaan varietas unggul. Kegiatan perakitan varietas unggul harus terus dilakukan untuk mendapatkan tanaman padi yang mempunyai daya hasil tinggi dan mampu beradaptasi pada berbagai lokasi. Tujuan utama program pemuliaan tanaman padi sawah adalah peningkatan produksi (Carsono, 2008).

Produksi padi sawah dapat ditingkatkan melalui dua cara yaitu : penambahan luas areal panen dengan meningkatkan intensitas penanaman, dan peningkatan produktifitas dengan pengembangan genotipe-genotipe harapan menjadi varietas unggul baru (Permana, 2010). Karakteristik tanaman padi varietas unggul baru adalah : semua anakan yang muncul menjadi anakan produktif, jumlah gabah per

malai 200-250 bulir, umur panen berkisar 110-130 hari, potensi daya hasilnya dapat mencapai 13-15 ton per hektar (Dingkuhn, *et al.*, 1991)

Untuk mengevaluasi karakter pertumbuhan dan daya hasil dari genotipe-genotipe harapan dilakukan uji daya hasil (UDH). Tahapan UDH meliputi : uji daya hasil pendahuluan, uji daya hasil lanjut, dan uji multilokasi (Permana, 2010). Keragaan karakter pertumbuhan dan daya hasil yang penting untuk diketahui pada UDH adalah : tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, panjang malai, umur berbunga, umur panen, jumlah gabah isi per malai, jumlah gabah hampa per malai, persen gabah isi per malai, bobot gabah per malai, bobot 1000 biji, dan potensi hasil tanaman per hektar (Sugiono dan Arifin, 2009).

Daya hasil merupakan kombinasi dari pengaruh genotipe, lingkungan, dan interaksi antara genotipe x lingkungan. Setiap genotipe akan mempunyai tingkat adaptasi yang berbeda-beda terhadap lingkungan tumbuhnya. Usaha untuk mengetahui seberapa jauh peran lingkungan pada suatu karakter tanaman dilakukan dengan memisahkan pengaruh genotipe dan lingkungan serta interaksinya (Poespodarsono, 1988). Genotipe yang berbeda akan menunjukkan penampilan yang berbeda setelah berinteraksi dengan lingkungan tertentu. Faktor lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman (Tarjoko, *et al.*, 1996).

Pemilihan karakter yang dikehendaki pada UDH akan bermanfaat bila karakter-karakter tersebut dapat diwariskan kepada keturunannya. Hal ini dapat diketahui dengan menghitung nilai heritabilitas yang diduga dengan membandingkan

besarnya ragam genetik terhadap ragam fenotipik (Martono, *et al.*, 2010). Nilai duga heritabilitas digolongkan tinggi bila ($h^2 > 50\%$), sedang ($20\% < h^2 < 50\%$), dan rendah ($h^2 < 20\%$). Nilai heritabilitas yang tinggi pada sebuah karakter menunjukkan pengaruh genetik lebih lebih dominan dibandingkan pengaruh lingkungan, hal ini menggambarkan bahwa karakter yang diamati stabil dan mudah diwariskan (Rahmah, 2011). Seleksi terhadap karakter unggul dengan nilai heritabilitas yang tinggi akan menjamin keberhasilan pada generasi berikutnya, dengan kata lain seleksi yang dilakukan berlangsung efektif (Poehlman dan Sleeper, 1995).

Untuk mengetahui keeratan hubungan antarkarakter dilakukan dengan analisis korelasi. Korelasi antarkarakter dapat dipergunakan untuk mendukung proses kegiatan seleksi. Bila sebuah karakter berkorelasi dengan daya hasil, maka karakter tersebut dapat dijadikan sebagai karakter yang dipertimbangkan dalam proses seleksi. Karakter jumlah anakan produktif, panjang malai, bobot 1000 butir, berkorelasi positif dengan hasil gabah (Sutaryo, *et al.*, 2005). Karakter jumlah anakan, panjang malai, jumlah gabah isi per malai, dan jumlah gabah per malai juga berkorelasi positif dengan hasil (Aryana, 2007).

Stabilitas daya hasil suatu genotipe sangat penting diketahui dalam UDH. Evaluasi stabilitas dilakukan untuk menjawab apakah suatu genotipe mempunyai daya hasil yang stabil di berbagai lokasi, atau genotipe tersebut hanya mampu tumbuh dan berproduksi baik pada lokasi tertentu saja. Genotipe yang stabil mempunyai keragaman yang kecil walaupun ditanam pada lokasi berbeda. Hal ini menunjukkan stabilitas potensi genetiknya tidak atau sedikit dipengaruhi oleh

lingkungan. Genotipe yang stabil akan memberikan tanggap hasil yang relatif sama meskipun lingkungan tumbuhnya berbeda. Dengan kata lain memiliki keragaan yang tetap pada berbagai lingkungan. Sebaliknya genotipe yang tidak stabil akan memberikan tanggap yang berbeda pada lingkungan yang berbeda. Kestabilan suatu genotipe ditunjukkan oleh potensi produksi dan sifat agronomi lainnya (Rasyad dan Idwar, 2010). Genotipe baru padi sawah yang dibutuhkan untuk meningkatkan produksi adalah genotipe yang mempunyai daya hasil tinggi, dapat ditanam pada sebaran lokasi yang luas, dan memerlukan masukan yang relatif sedikit (*low input*) (Satoto dan Suprihatno, 1998)

E. Kerangka Pemikiran

Setiap genotipe yang didapatkan dari persilangan antartetua berbeda memiliki potensi genetik yang berbeda-beda. Potensi genetik yang berbeda akan menimbulkan keragaan yang berbeda pada lingkungan tumbuh yang sama. Perbedaan potensi genetik akan menghasilkan keragaan pertumbuhan dan daya hasil yang berbeda. Genotipe akan merespon lingkungan tumbuhnya dalam bentuk karakter pertumbuhan dan hasil sesuai dengan potensi genetik yang dimiliki. Adanya perbedaan keragaan pertumbuhan dan hasil akan menimbulkan keragaman.

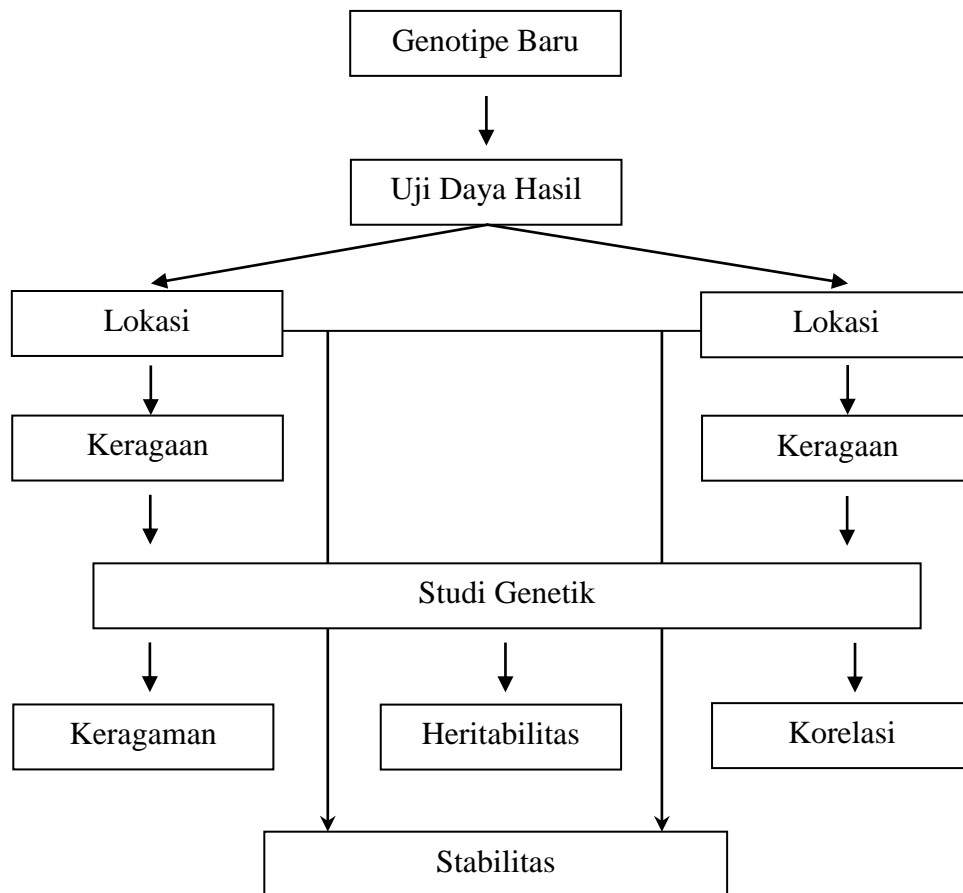
Lingkungan akan mempengaruhi potensi genetik yang dimiliki oleh masing-masing genotipe. Dengan diketahuinya pengaruh lingkungan terhadap sebuah karakter fenotipe, akan diketahui nilai duga heritabilitas dari genotipe tersebut. Genotipe dengan nilai duga heritabilitas rendah menunjukkan bahwa faktor

lingkungan lebih berpengaruh dibandingkan faktor genetiknya, sedangkan genotipe dengan nilai duga heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berpengaruh dari faktor lingkungan.

Potensi kemunculan suatu karakter dipengaruhi oleh karakter yang lain. Hal ini terjadi karena adanya gen berangkai (*linkage*). Ekspresi dari salah satu gen berangkai akan mempengaruhi karakter yang lain. Ekspresi sebuah karakter diatur dan dikendalikan oleh gen yang sama atau pasangan gen pada beberapa lokus (*Pleotropi*). Pengaruh *pleotropi* akan menentukan ada tidaknya keamatan hubungan antarkarakter pada setiap genotipe. Keamatan hubungan antar karakter dapat dilihat dari nilai koefisien korelasi.

Daya hasil tanaman padi sawah dipengaruhi oleh faktor genotipe, lingkungan, dan interaksi genotipe dan lingkungan. Padi sawah dapat tumbuh pada lingkungan dataran rendah sampai dataran tinggi. Perbedaan ketinggian akan diikuti dengan perbedaan lingkungan tumbuh seperti suhu dan intensitas sinar matahari. Padi sawah yang ditanam pada lokasi berbeda akan menunjukkan tanggapan pertumbuhan dan daya hasil sesuai dengan potensi genetik yang dimiliki.

Daya hasil genotipe di suatu lokasi belum tentu sama dengan lokasi yang lain. Perbedaan keragaan daya hasil suatu genotipe pada lokasi berbeda terjadi akibat adanya interaksi antara genotipe dengan lingkungan. Uji daya hasil pada lokasi berbeda perlu dilakukan untuk mengetahui potensi genetik yang dimiliki sebuah genotipe terhadap tekanan lingkungan tumbuhnya. Bagan alir kerangka pemikiran penelitian ini tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir kerangka pemikiran

F. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, maka dibuat hipotesis sebagai berikut :

1. Terdapat keragaman keragaan karakter pertumbuhan dan daya hasil genotipe padi sawah yang ditanam pada dua lokasi berbeda.
2. Terdapat keragaman genetik yang luas pada karakter pertumbuhan, komponen hasil, dan daya hasil yang diamati

3. Terdapat nilai duga heritabilitas yang tinggi pada karakter karakter pertumbuhan, komponen hasil, dan daya hasil yang diamati
4. Terdapat keeratan hubungan antara karakter pertumbuhan, komponen hasil, dan daya hasil
5. Terdapat genotipe yang mampu beradaptasi di kedua lokasi.