

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Syarat Tumbuh Kacang Panjang

Dilihat dari hubungan kekerabatan dalam dunia tumbuhan, taksonomi tanaman kacang panjang dapat diklasifikasikan dalam anggota divisi Spermaphyta, subdivisio Angiospermae, kelas Dicotyledoneae, subkelas Rosidae, ordo Polypetales (Leguminales), Famili Papilionaceae, Genus *Vigna* dan spesies *Vigna sinensis* (L) (Soedomo, 1998).

Tanaman kacang panjang merupakan tanaman hortikultura yang menyerbuk sendiri, tetapi kadang-kadang juga menyerbuk silang, dan tanaman ini tumbuh secara merambat. Kacang panjang memiliki bentuk polong yang panjang dan bentuk biji yang pipih agak panjang seperti ginjal. Kacang panjang memiliki masa berbunga 25–45 hari setelah tanam (hst). Syarat tumbuh kacang panjang antara lain tanah yang gembur dan kaya akan bahan organik dengan pH 5,5 dan dapat ditanam di lahan tegalan ataupun lahan sawah pada awal atau akhir musim hujan. Pertumbuhan optimal kacang panjang adalah pada ketinggian antara 0 sampai < 200 m di atas permukaan laut (Soedomo, 1998).

2.1.1 Morfologi Tanaman Kacang Panjang

Kacang panjang memiliki batang yang liat dan sedikit berulu. Daun kacang panjang termasuk daun majemuk yang tersusun atas tiga helai (Samadi, 2003). Bunga kacang panjang mulai tampak pada umur 4-6 minggu setelah kecambah muncul dan polong yang dapat dimakan terbentuk sekitar 2 minggu setelah antesis (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Polong kacang panjang mempunyai bentuk bervariasi, ada yang berbentuk panjang, gilig, dan ramping serta panjang polong sekitar 30-80 cm bahkan lebih. Warna polong beragam, ada yang hijau keputih-putihan, hijau, merah, atau kemerah-merahan. Biji kacang panjang berbentuk bulat agak memanjang, namun ada yang agak pipih. Pada bagian tengah biji terdapat bekas tangkai yang menghubungkan antara biji dan kulit buah. Warna biji beragam, ada yang putih, merah keputih-putihan, coklat, dan hitam. Pada satu polong biasanya terdapat sekitar 15 biji atau lebih (Pitojo, 2006).

2.1.2 Kandungan Gizi dan Manfaat Kacang Panjang

Kacang panjang tanaman sayur yang memiliki banyak manfaat dan kegunaan serta mengandung banyak vitamin (B1, B2 dan C), protein (17 – 21%), lemak, karbohidrat, serat dan fosfor (Soedomo, 1998). Selain itu kacang panjang mengandung betakaroten, klorofil, serat serta pektin. Sayuran ini berguna untuk mengendalikan kadar gula darah, mengatasi hipertensi, memperkecil resiko stroke dan serangan jantung, meningkatkan fungsi organ pencernaan, menurunkan resiko kanker dan membantu mengatasi sembelit. Juga memiliki sifat diuretic (peluruh kencing) tingkat sedang. Di beberapa negara, kacang panjang digunakan untuk mengobati rematik, arthritis, dan gangguan saluran kemih. Sayuran ini berkhasiat untuk menjaga kulit dari gangguan jerawat, membantu pemulihan luka bakar, mengatasi diare, eksim, gangguan ginjal dan gatal-gatal (Aryati, 2012).

Menurut penelitian lainnya, kacang panjang juga untuk menghancurkan batu ginjal. Selain itu, juga bisa mencegah kelainan antibodi, meningkatkan fungsi limpa, meningkatkan penyatuan DNA dan RNA, meningkatkan fungsi sel darah merah, beri-beri, demam berdarah, kurang darah dan sakit pinggang (Susanti, 2012).

Umumnya, polong kacang panjang berwarna hijau, hijau muda atau hijau putih dan semuanya mempunyai kelebihan sendiri-sendiri, tetapi ada kacang panjang yang berpolong ungu. Selain protein dan serat, polong ungu juga mengandung antosianin yang sangat bermanfaat untuk manusia. Antosianin adalah anti oksidan yang berfungsi sebagai penghambat oksidasi, dengan demikian mengkonsumsi kacang panjang ungu dapat menghambat penuaan sel sehingga menjadikan kulit lebih awet muda dan lebih halus selain itu mempunyai rasa polong yang renyah (Kuswanto, 2012).

2.2 Warna Ungu dan Kandungan Antosianin

Antosianin (dari bahasa Yunani, *anthos* artinya bunga dan *kyanos* artinya biru) merupakan pigmen penting dalam tanaman yang menentukan warna jingga, merah tua, merah muda, violet dan biru pada tanaman. Pigmen ini merupakan senyawa fenolik yang dapat larut dalam air dan termasuk dalam kelompok flavonoid. Umumnya antosianin banyak terdapat pada jaringan epidermis, tetapi

juga terdapat pada jaringan palisade dan spon mesofil daun, kulit buah, dan umbi (Oren, 2009).

Struktur dasar dari antosianin adalah antosianidin. Antosianidin atau aglikon terdiri dari cincin aromatik (A) yang berikatan dengan cincin heterosiklik (C) yang berisikan oksigen dan diikat oleh ikatan karbon-karbon pada cincin aromatik ketiga (B). Ketika antosianidin dijumpai dalam bentuk glikosida, maka disebut antosianin. Antosianin sangat tidak stabil dan peka terhadap kerusakan. Stabilitas antosianin dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH, suhu, struktur kimia, cahaya, pelarut, enzim, flavonoid, protein, dan ion metal (Castaneda *et al.*, 2009).

Antosianin disintesis dalam jalur biosintesis shikimat dan menggunakan fenilalanin sebagai prekurnornya. Enzim-enzim yang bekerja adalah PAL (phenylalanineammonialyase), CHS (chalcone synthase), CHI (chalcone isomerase), F3H (flavonone 3-hydroxylase), F3'H (flavonoid 3O-hydroxylase), DFR (dihydroflavonol reductase), LDOX (anthocyanidin synthase) dan GST (glutathione-S-transferase) (Guo *et al.*, 2011).

Antosianin pada tanaman berfungsi sebagai tabir terhadap cahaya ultraviolet B dan melindungi kloroplas terhadap intensitas cahaya tinggi. Antosianin juga dapat berperan sebagai sarana transport untuk monosakarida dan sebagai pengatur osmotik selama periode kekeringan dan suhu rendah. Secara umum, antosianin diyakini dapat meningkatkan respon antioksidan tanaman untuk pertahanan hidup pada stres biotik atau abiotik. Selain itu, antosianin juga memainkan peranan penting dalam reproduksi tanaman yaitu menarik polinator yang dapat membantu dalam penyerbukan bunga (Mori *et al.*, 2007).

Antosianin dianggap sebagai komponen penting pada nutrisi manusia sebagai antioksidan yang lebih tinggi daripada vitamin C dan E. Senyawa ini dapat menangkap radikal bebas dengan sumbangan atom hidrogen fenolik. Antosianin dapat ditransportasikan dalam tubuh sehingga bermanfaat terhadap kesehatan manusia dan menunjukkan aktivitas sebagai antitumor, antikanker, antivirus, anti peradangan, mengurangi resiko penyakit jantung koroner, resiko stroke menghambat agregasi trombosit, menurunkan permeabilitas dinding kapiler

darah, meningkatkan kekebalan tubuh, aktivitas antikarsinogen serta memperbaiki ketajaman mata (Stintzing *et al.*, 2005).

Antioksidan adalah substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein dan lemak. Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan oksidatif. Berbagai tipe antioksidan bekerja bersama dalam melindungi sel normal dan menetralkan radikal bebas (Suhartono *et al.*, 2002).

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena memiliki satu atau lebih elektron tak berpasangan pada orbital terluarnya. Untuk mencapai kestabilan atom atau molekul, radikal bebas akan bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Reaksi ini akan berlangsung terus menerus dalam tubuh dan bila tidak dihentikan akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak dan penuaan dini. Oleh karena itu tubuh memerlukan suatu substansi penting yaitu antioksidan yang mampu menangkap radikal bebas tersebut sehingga tidak dapat menginduksi suatu penyakit (Kikuzaki *et al.*, 2002).

2.3 Pemuliaan Kacang Panjang

Sasaran utama dalam pemuliaan kacang panjang adalah meningkatkan potensi hasil, meningkatkan mutu hasil yaitu dengan cara meningkatkan daya adaptasi terhadap keadaan tanah dan iklim dalam daerah penyebaran, dan meningkatkan ketahanan terhadap hama dan penyakit (Somaatmadja, 1985).

Program pemuliaan untuk mendapatkan varietas unggul terdiri dari empat tahap pekerjaan, yaitu pembentukan populasi dasar untuk bahan seleksi dengan cara hibridisasi, seleksi, pengujian daya hasil, dan pemurnian dan penyediaan benih (Sumarno, 1985). Populasi dasar adalah populasi bahan seleksi yang mengandung sifat yang diinginkan. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam membentuk populasi dasar adalah populasi harus mengandung sifat-sifat yang ingin diseleksi, mengandung variasi genetik yang luas, dan mempunyai daya adaptasi yang baik serta mempunyai sifat-sifat agronomi yang baik. Populasi

sebagai bahan seleksi dapat dibentuk dengan beberapa cara, yaitu persilangan buatan, persilangan dengan bantuan jantan mandul, mutasi, dan persilangan antar spesies (Sumarno, 1985).

Hibridisasi (persilangan) adalah penyerbukan silang antara tetua yang berbeda susunan genetiknya. Pada tanaman menyerbuk sendiri hibridisasi merupakan langkah awal pada program pemuliaan setelah dilakukan pemilihan tetua. Umumnya program pemuliaan tanaman menyerbuk sendiri dimulai dengan menyilangkan dua tetua homozigot yang berbeda genotipenya. Pada tanaman menyerbuk silang, hibridisasi biasanya digunakan untuk menguji potensi tetua dalam rangka pembentukan varietas hibrida. Selain itu, hibridisasi juga dimaksudkan untuk memperluas keragaman. Tujuan utama melakukan persilangan adalah (1) Menggabungkan semua sifat baik ke dalam satu genotipe baru (2) Memperluas keragaman genetik (3) Memanfaatkan vigor hibrida atau (4) Menguji potensi tetua (uji turunan). Dari keempat tujuan utama ini dapat disimpulkan bahwa hibridisasi memiliki peranan penting dalam pemuliaan tanaman, terutama dalam hal memperluas keragaman. Seleksi akan efektif apabila populasi yang diseleksi mempunyai keragaman genetik yang luas (Sumarno, 1985).

Metode seleksi yang digunakan dalam pembentukan galur murni dapat bermacam-macam, antara lain pembentukan galur murni bersamaan dengan seleksi (metode *pedigree*) dan pembentukan galur murni tanpa seleksi (metode *bulk*). Hal yang perlu diperhatikan adalah antara galur-galur murni yang akan diuji harus mempunyai keragaman genetik yang luas sehingga dapat dipilih galur yang secara genetik mempunyai hasil tinggi serta mempunyai sifat lain yang diinginkan (Sumarno, 1985).

2.4 Uji Daya Hasil

Sebelum dilepas menjadi varietas unggul, galur-galur harapan perlu diuji melalui uji daya hasil dan uji adaptasi. Pengujian daya hasil merupakan tahap dalam program pemuliaan yang paling banyak memerlukan tenaga dan biaya. Pembentukan galur murni relatif mudah dan murah, tetapi untuk menguji daya hasilnya diperlukan biaya, tenaga, dan tanah yang cukup luas (Sumarno, 1985). Uji daya hasil disini bertujuan untuk menguji potensi dan memilih galur-galur

harapan yang berpeluang untuk dijadikan varietas unggul. Galur-galur harapan yang terseleksi ini merupakan calon varietas unggul yang akan segera dilakukan uji adaptasi di berbagai unit lokasi, terutama di sentra penanaman kacang panjang (Kuswanto *et al.*, 2007).

Uji daya hasil pendahuluan adalah pengujian daya hasil dimana jumlah galur yang diuji relatif sangat banyak tetapi jumlah benih masih sedikit. Karena keterbatasan biji inilah, maka seleksi uji daya hasil pendahuluan hanya dilakukan pada satu lokasi serta pada satu musim. Uji daya hasil lanjutan adalah pengujian daya hasil dimana jumlah galur yang diuji biasanya tidak terlalu banyak tetapi biji dalam setiap galur sudah banyak. Uji daya hasil lanjutan ini biasanya dilakukan minimal dua musim di beberapa lokasi yang tujuan untuk menekan tersingkirnya galur-galur unggul selama seleksi akibat adanya interaksi genotipe dan lingkungan. Uji multilokasi adalah pengujian galur dimana jumlah galur yang diuji hanya berkisar 10 sampai 15 galur saja. Tujuan dari uji multilokasi ini adalah untuk menilai stabilitas hasil galur-galur harapan dan mengetahui daya adaptasi tanaman (Nasir, 2001).

Pengujian daya hasil merupakan tahap akhir dari program pemuliaan tanaman. Pada pengujian ini masih dilakukan pemilihan atau seleksi terhadap galur-galur unggul homosigot unggul yang telah dihasilkan, sehingga mempunyai tujuan untuk memilih satu atau beberapa galur terbaik yang dapat dilepas sebagai varietas unggul baru. Kriteria penilaian berdasarkan sifat yang memiliki arti ekonomi seperti hasil tanaman (Kasno, 1992). Seleksi pada uji daya hasil biasanya dilakukan 3 kali yaitu pada uji daya hasil pendahuluan, uji daya hasil lanjutan dan uji multilokasi (uji adaptasi) (Kuswanto *et al.*, 2005).

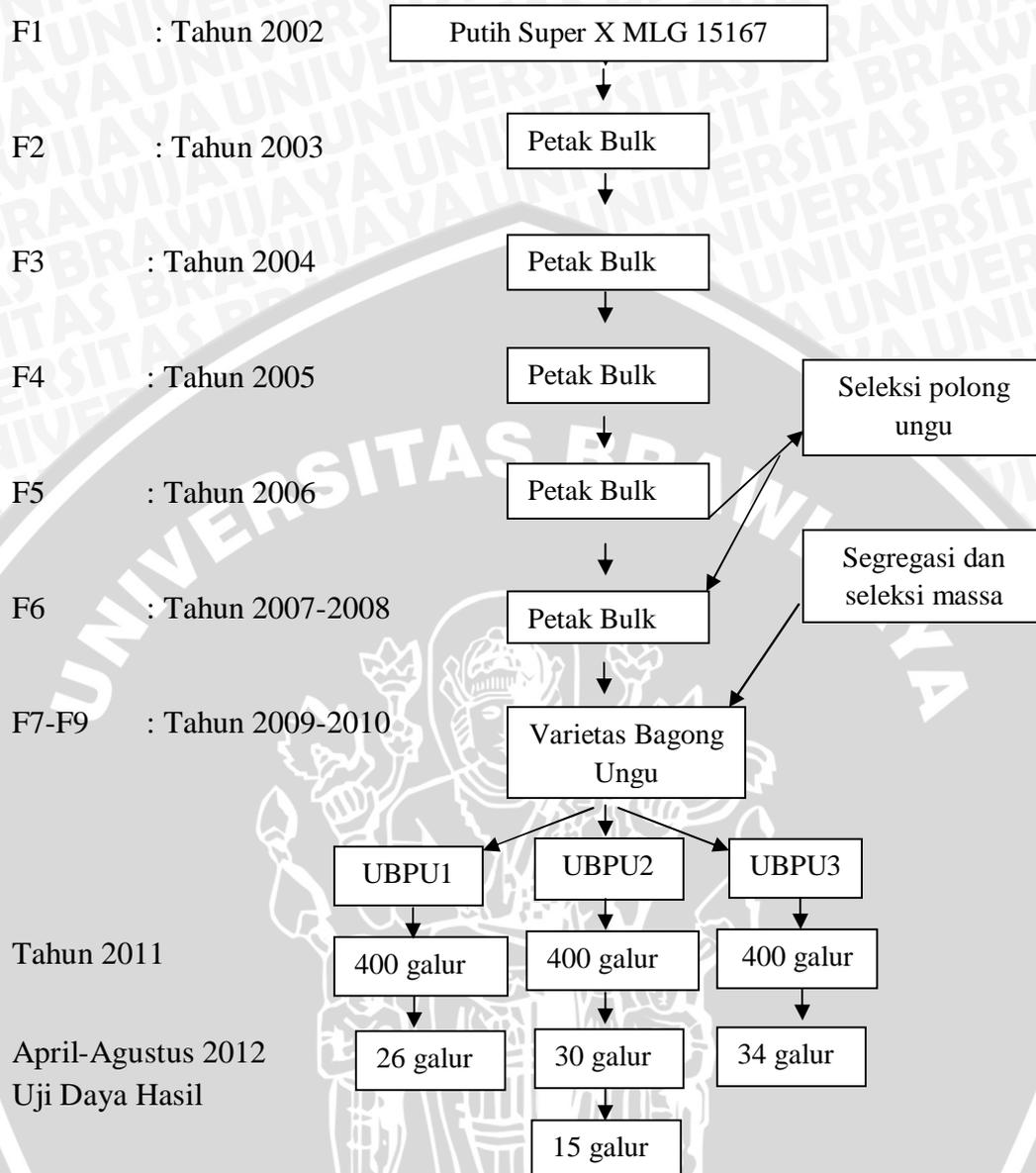
Baihaki *et al.* (1976) menyatakan bahwa dalam pengujian perlu diperhatikan besarnya interaksi antara genotip dengan lingkungannya untuk menghindari kehilangan genotip-genotip unggul dalam pelaksanaan seleksi. Lingkungan sebagai tempat tumbuh tanaman juga memiliki peran yang tidak kalah penting terhadap hasil. Lingkungan tumbuh yang sesuai akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga tanaman dapat berproduksi secara optimal (Purwati, 1993). Suatu karakter tidak dapat berkembang dengan baik apabila hanya dipengaruhi oleh gen tanpa disertai oleh keadaan lingkungan

yang sesuai. Sebaliknya, keadaan lingkungan yang optimal tidak akan menyebabkan suatu karakter dapat berkembang dengan baik tanpa didukung oleh gen yang diperlukan. Jadi kesesuaian antara tanaman dan lingkungan tumbuh tanaman berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingginya hasil yang dicapai (Purwati, 1993).

2.5 Sejarah Galur Bahan Tanam

Galur atau Strain adalah satu garis keturunan yang memiliki sifat-sifat khusus yang ingin dipertahankan dengan menggunakan teknik seleksi dan *backcross*, sehingga menjadi ciri khas dari suatu garis keturunan. Pembuatan galur ini memakan waktu cukup lama, karena memerlukan penyilangan antara beberapa generasi, menunggu generasi yang dilahirkan dari persilangan tersebut menjadi dewasa untuk dapat disilangkan kembali. Sehingga usaha ini sangat membutuhkan ketekunan, ketelitian dan kesabaran. Galur UBPU1, UBPU2, dan UBPU3 diperoleh dari hasil persilangan antara Putih Super dengan MLG 15167. Keturunan hasil persilangan antara Putih Super dengan MLG 15167 ditanam di petak *bulk* untuk dilakukan seleksi lebih lanjut. Penanam terus dilakukan hingga didapatkan galur campuran UBPU pada generasi F6. Galur campuran UBPU ini memiliki polong berwarna ungu yang masih mengalami segregasi. Seleksi massa dilakukan pada tahun 2009 yaitu pada generasi F7-F9 untuk mendapatkan 3 galur campuran yaitu UBPU1, UBPU2, dan UBPU3 (Kuswanto, 2012)

Berikut disajikan skema sejarah galur kacang panjang berpolong ungu.



Gambar 1. Sejarah Galur Bahan Tanam (Kuswanto, 2012)