

KERAGAMAN GENETIK POPULASI BULK F₂, F₃ DAN F₄ KACANG PANJANG
(*Vigna sesquipedalis* (L) Fruwirth) HASIL PERSILANGAN PS x MLG 15151

(EVALUATION OF GENETIC VARIABILITY ON F₂, F₃ AND F₄ BULK
POPULATION OF YARDLONG BEAN (*Vigna sesquipedalis* (L) Fruwirth)
FROM PS X MLG15151)

Kuswanto
Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
Email : kuswantoas@ub.ac.id

ABSTRACT

The present study is part of a long-term research, to evaluate genetic variability on F₂, F₃ and F₄ of yardlong bean, from PS x MLG 15151. This research executed in Junrejo Batu and Karangploso Malang, from December 2003-February 2005. It consist of three planting. Six hundred seeds of F₂ population planted base on bulk method, and then their 1-2 dry pods bulked as next seeds on F₃ population. The second planting, 1200 seeds of F₂, F₃ and MLG 15151 populations planted and then their 1-2 dry pods bulked as next seeds. The third planting the seeds of F₃, F₄, and MLG 15151 populations planted and then their 1-2 dry pods bulked as seeds on next research. The natural selection executed on all of planting and some of plant did not produce any pod.

The number and weight of pod per plant had height heritability on F₂, F₃ and F₄ populations. Both of them would be fit ones as selection characters on the next population. Number of pod and seed, pod length, fresh weight of one pod and weight of pod per plant, increase on F₃ and F₄ population. Selection from them would get higher yield of fresh pod.

Key words : yardlong bean, genetic variability, bulk method

PENDAHULUAN

Produktivitas polong segar kacang panjang atau *Vigna sesquipedalis* (L). Fruwirth yang mampu dicapai petani di Indonesia masih tergolong rendah, yaitu 4,8 t/ha (Departemen Pertanian, 2002), sedang di Thailand mencapai 7,2 t/ha dan Australia 30 t/ha (Gallacher 1999). Sementara potensi hasil polong di tingkat penelitian dapat mencapai rata-rata 17,4 t/ha (Kasno dkk, 2000). Rendahnya produktivitas dan kualitas kacang panjang Indonesia dapat disebabkan oleh faktor genetik, lingkungan, serangan hama dan penyakit tumbuhan.

Masalah utama dalam peningkatan produktivitas kacang panjang adalah serangan hama dan penyakit. Kompleks hama dan penyakit yang menyerang kacang panjang dapat menurunkan produksi sampai 60% (Mudjiono, Trustinah dan Kasno, 1999). Apabila kerugian 60% akibat hama dan penyakit dapat diatasi, produksi kacang panjang di Indonesia diperkirakan dapat memenuhi total kebutuhan.

Pengalaman menunjukkan bahwa hampir tidak mungkin bagi petani meninggalkan pestisida dalam penanggulangan hama kacang panjang. Petani selalu menyemprotkan pestisida ke tanaman kacang panjang dengan interval 3-10 hari sekali sejak umur 10-60 hari. Aplikasi tersebut dapat mengendalikan hama kutu kacang, *Aphis craccivora* Koch, dan dapat mencegah kehilangan produksi sekitar 15,87% (Prabaningrum, 1996). Namun, cara pengendalian ini dinilai kurang sehat apabila dikaitkan dengan dampak terhadap lingkungan, peningkatan resistensi patogen dan keengganan konsumen

Tujuan penggunaan pestisida adalah membunuh sebanyak mungkin populasi hama yang menyerang tanaman tanpa memperhatikan dampak pestisida bagi serangga-serangga lain yang bukan hama. Tujuan lain adalah melindungi permukaan tanaman dengan cairan atau endapan pestisida sehingga dapat membunuh atau mengusir hama yang akan menyerang (Untung, 2001).

Strategi pengendalian penyakit tanaman dapat dilakukan dengan menurunkan laju infeksi penyakit. Penurunan tersebut antara lain dengan penggunaan varietas tahan hama atau penyakit dan protektan (Triharso, 1996). Ketahanan tanaman merupakan metode yang paling baik dalam pengendalian penyakit virus pada kacang tunggak (Fery and Singh, 1997). Ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit merupakan kemampuan tanaman untuk mengurangi kerusakan secara umum yang diakibatkan oleh serangan hama atau penyakit (Sumarno, 1992).

Menurut Saleh dkk. (1993) penggunaan varietas tahan dan benih sehat merupakan salah satu alternatif pengendalian penyakit mosaik. Varietas tahan/toleran terhadap penyakit (Moedjiono dkk., 1999) adalah salah satu komponen stabilitas hasil varietas kacang panjang. Dengan tersedianya varietas unggul yang memiliki toleransi baik terhadap hama dan penyakit, maka kehilangan hasil dan biaya produksi dapat ditekan, serta aman terhadap kelestarian lingkungan. Toleransi (Smith, 1989) merupakan salah satu tipe ketahanan yang dicirikan dengan hadirnya penyakit namun kerugian yang ditimbulkan minimal. Varietas tahan terhadap hama atau penyakit dapat dirakit dari galur-galur dan hasil seleksi yang mempunyai sifat ketahanan.

Upaya mendapatkan varietas yang tahan terhadap penyakit mosaik, telah dilakukan oleh Kuswanto dkk (2004) menggunakan metode silang balik. Saat ini juga sedang dilakukan perbaikan varietas kacang melalui metode bulk yang dimodifikasi. Secara teori, apabila seluruh benih dapat dipanen, maka akan terbentuk famili-famili yang beragam. Untuk tanaman kacang panjang, hal ini tidak dapat dilakukan karena jumlah benih akan terlalu banyak dan proses pelaksanaannya menjadi tidak efisien. Apabila dari satu tanaman dipanen hanya 1-2 polong untuk diambil bijinya, maka keragaman antar famili bisa jadi tidak tinggi. Agar proses seleksi pada generasi F₅ dapat efektif, maka perlu dilakukan uji keragaman genetik antar populasi bulk yang telah ada. Dari pasangan persilangan PS x MLG15151 telah didapatkan populasi F₂, F₃ dan F₄ (Puspaningrum, 2004; Mutakin 2005). Uji keragaman genetik dilakukan terhadap populasi F₂, F₃ dan F₄ sebagai dasar pelaksanaan seleksi pada generasi berikutnya. Hasil seleksi populasi F₅ dalam rangka pembentukan famili dan seleksi famili pada populasi F₆ akan dilaporkan pada publikasi berikutnya

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan mulai Desember 2003 sampai Pebruari 2005 dan terdiri atas 3 kegiatan,. Kegiatan pertama adalah penanaman F2 untuk menghasilkan F3. Kegiatan kedua adalah pengujian keragaman F2 dan F3, sekaligus pembentukan populasi F4. Kegiatan ketiga adalah pengujian keragaman F3 dan F4, sekaligus pembentukan populasi F5. Penelitian ini dilaksanakan di Junrejo Batu, ketinggian \pm 950 m dpl dan rata-rata suhu harian 22–25°C, dan Karangpulosos Malang, ketinggian 650 m dpl dan rata-rata suhu harian 25-28°C.

Pembentukan populasi menggunakan metode curah (bulk) yang dimodifikasi. Proses bulk dilakukan dengan memanen 1-2 polong kering dari setiap tanaman. Benih hasil panen dari tiap-tiap populasi di bulk untuk digunakan pada keiatan berikutnya. Sebanyak 600 benih F2 ditanam secara bulk dan dari masing-masing tanaman dipanen 1-2 polong kering sebagai benih F3. Pada penanaman ke dua, masing-masing 1200 benih F2 dan F3, dan galur MLG15151 ditanam bersama, dan dari masing-masing tanaman dipanen 1-2 polong untuk bahan penanaman berikutnya. Pada penanaman ke tiga, masing-masing 1200 benih F3 dan F4 dan galur MLG 15151 ditanam bersama, dan dari masing-masing tanaman dipanen 1-2 polong untuk bahan penanaman berikutnya. Selama penanaman dibiarkan terjadi seleksi alam, sehingga tidak semua tanaman mampu menghasilkan polong.

Pengamatan dilakukan terhadap umur berbunga, umur panen, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per polong, panjang polong dan bobot polong. Analisis data dan keragaman meliputi rerata, varian, standar deviasi dan heritabilitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman genetik pada populasi hasil bulk perlu diketahui agar dapat ditentukan proses dan evaluasi seleksi. Secara genetik, populasi F2 telah mengalami segregasi sehingga terdapat keragaman. Keragaman genetik akan muncul pada sifat-sifat yang tidak dimiliki salah satu tetua. Sifat tersebut akan terdistribusi secara segregatif ke seluruh anggota populasi F2. Namun demikian, untuk sifat yang lain belum tentu mengalami hal sama. Besarnya distribusi dan frekuensi dari suatu sifat akan sangat tergantung pada kedua tetua yang mempunyai sifat sama.

Pada populasi F2, terdapat sifat yang telah mempunyai heritabilitas tinggi, yaitu jumlah polong, bobot polong per tanaman dan umur panen (Tabel 1). Deskripsi ketiga sifat tersebut sangat berbeda pada kedua tetua. Berdasarkan deskripsi varietas/galur yang dilakukan PT BISI dan Balitkabi, tetua PS mempunyai jumlah polong 59 sedangkan MLG 15151 hanya mempunyai 15-34 polong per tanaman. Pada F1 akan mempunyai jumlah polong sama, yang kemudian bersegregasi pada populasi F2. Keragaman jumlah polong pada

populasi F2 menjadi tinggi, karena selisih jumlah polong antar kedua tetua juga tinggi. Pada populasi F3, akan terbentuk famili-famili dari hasil segregasi F2. Sifat yang sudah mempunyai heritabilitas tinggi dan berasal dari tingginya perbedaan antara kedua tetua, maka keragaman genetik pada populasi F3 akan tetap tinggi. Hal ini pula yang menyebabkan heritabilitas jumlah polong pada populasi F3 dan F4 tetap tinggi. Pada populasi F5, kemungkinan juga akan didapatkan heritabilitas yang tinggi pula. Dengan demikian karakter jumlah polong dapat dijadikan pilihan pertama dalam pelaksanaan seleksi pada generasi berikutnya.

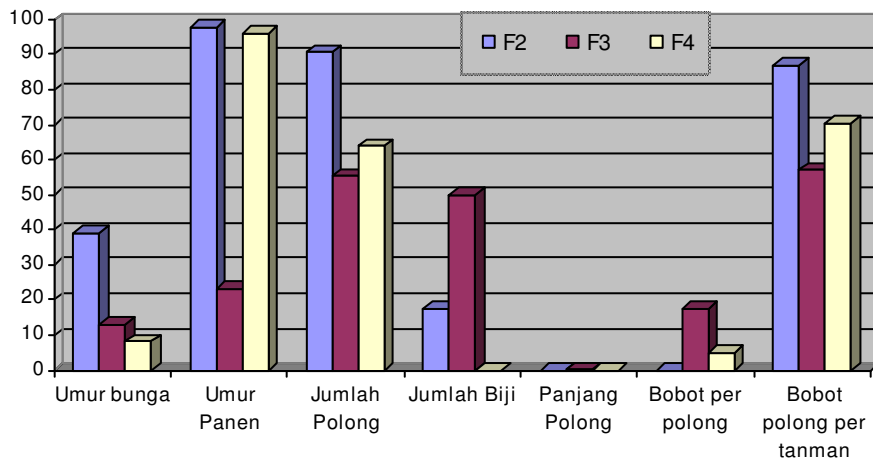
Tabel 1. Nilai heritabilitas variabel pengamatan pada populasi F2, F3 dan F4
Table 1. Heritability of quantitative variables on F2, F3 and F4 population

Populasi <i>Population</i>	Umur Brbunga <i>Flowerin g age</i>	Umur Panen <i>Harvest age</i>	Jumlah polong <i>Number of pod</i>	Jumlah biji <i>Number of seed</i>	Panjang Polong <i>Pod length</i>	Bobot per polong <i>One pod weight</i>	Bobot plg/tan <i>Pod weight/ plant</i>
F2	0,039	0,989	0,908	0,175	0	0	0,869
F3	0,131	0,232	0,553	0,5	0,253	0,176	0,571
F4	0,083	0,961	0,641	0	0	0,05	0,704

Karakter bobot polong per tanaman juga mempunyai heritabilitas tinggi pada F2, F3 dan F4. Deskripsi sifat bobot polong dari kedua tetua juga berbeda. Tetua PS mempunyai bobot polong 1,19 kg per tanaman, sedangkan MLG 15151 mempunyai 1,76 kg per tanaman. Variasi bobot polong juga sangat dipengaruhi oleh jumlah polong per tanaman. Apabila jumlah polong bertambah banyak, sedangkan panjang polong tidak bertambah panjang, maka bobot polong per tanaman juga bertambah berat.

Panjang polong mempunyai heritabilitas rendah, berarti keragaman panjang polong juga rendah. Apabila panjang polong tidak beragam, maka keragaman jumlah polong akan diikuti oleh keragaman bobot polong per tanaman. Keragaman yang tinggi pada jumlah polong juga menyebabkan keragaman tinggi pada bobot polong per tanaman. Pada Tabel 1 terlihat bahwa bobot polong per tanaman mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi seperti jumlah polong. Dengan demikian karakter bobot polong per tanaman juga dapat dijadikan alternatif dalam pelaksanaan seleksi pada generasi berikutnya.

Umur panen mempunyai heritabilitas tinggi pada populasi F2 dan F4, sedangkan pada F3 bernilai rendah. Karakter ini kurang tepat dijadikan kriteria seleksi karena keragaman genetik tiap populasi tidak konsisten. Keragaman genetik karakter lain termasuk rendah. Tingkat perbedaan keragaman pada semua karakter disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram nilai heritabilitas karakter pengamatan
 Figure 1. Histogram of heritability on quantitative characters

Nilai rata-rata pengamatan jumlah polong, jumlah biji, panjang polong, bobot per polong dan bobot polong per tanaman terdapat peningkatan pada populasi F3 dan F4 (Tabel 2). Pada setiap populasi terjadi seleksi secara alami akibat ketidakmampuan tanaman menghadapi tekanan lingkungan. Sesuai dengan proses pemuliaan dengan metode bulk, maka tanaman hasil bulk akan dibiarkan terseleksi secara alami (Sumarno, 1992). Tanaman yang tumbuh dan berpolong adalah tanaman yang mampu mengatasi tekanan lingkungan secara alami. Tanaman terseleksi tersebut mempunyai jumlah polong, jumlah biji, panjang polong, bobot per polong dan bobot polong per tanaman yang lebih tinggi dari yang lain, sehingga pada populasi berikutnya diperoleh nilai yang lebih tinggi pula. Penambahan nilai tersebut memberikan harapan untuk dilakukan seleksi untuk mendapatkan hasil per tanaman yang lebih tinggi.

Tabel 2. Rata-rata dan standar deviasi variable pengamatan
 Table 2. Mean and deviation standard on quantitative characters

Variabel Variables	F2	F3	F4
Umur berbunga Flowering age	43,46 ± 3,52	43,95 ± 3,63	40,69 ± 3,44
Umur panen Harvest age	59,01 ± 28,21	56,88 ± 4,75	53,57 ± 19,48
Jumlah polong Number of pod	8,54 ± 6,85	7,53 ± 4,16	12,19 ± 5,75
Jumlah biji Number of seed	13,7 ± 3,83	14,12 ± 4,62	17,17 ± 2,5
Panjang polong Pod length	53,19 ± 10,63	55,09 ± 11,39	63,13 ± 7,84
Bobot per polong One pod weight	15,54 ± 4,92	18,13 ± 6,27	24,23 ± 6,47
Bobot polong/tanaman Pod weight per plant	134,01 ± 127,27	146,53 ± 105,14	299,01 ± 173,47

KESIMPULAN

Karakter jumlah polong dan bobot polong per tanaman dapat dijadikan kriteria seleksi pada populasi berikutnya. Terdapat peluang dilakukan seleksi untuk meningkatkan hasil polong per tanaman

SARAN

Perlu dilakukan pengujian keragaman genetik dan seleksi pada F5 agar segera dapat diperoleh galur-galur harapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pertanian. 2002. Basis Data Pertanian, Pusat Data dan Informasi Pertanian, Jakarta.
- Ferry, R.L. and B.B. Singh (1997) Cowpea Genetic : A Review of the Recent Literature. In *Advance in Cowpea Research* (Eds. Singh, B.B. et al.), pp. 13-29. IITA, Ibadan, Nigeria
- Kasno, A.; Trustinah, Moedjiono and N. Saleh. (2000) Perbaikan Hasil, Mutu Hasil dan Ketahanan Varietas Kacang Panjang terhadap CAMV melalui Seleksi Galur pada Populasi Alam Dalam Ringkasan Makalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balitkabi, Malang.
- Kuswanto, L. Soetopo, T. Hadiastono dan A. Kasno. 2004. Pendugaan Heritabilitas Arti Sempit Ketahanan Kacang Panjang terhadap CABMV Berdasarkan Struktur Kekerabatan, *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati XVI (2) : 182-189*
- Kuswanto, L. Soetopo, T. Hadiastono dan A. Kasno. 2005. Perbaikan ketahanan genetik kacang panjang terhadap CABMV dengan Metode Back Cross, *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati, XVII (2) (in press)*
- Moedjiono, Trustinah dan A. Kasno. (1999) Toleransi Genotipe Kacang Panjang terhadap Komplek Hama dan Penyakit. Dalam *Prosiding Simposium V PERIPI Jatim* (Ed. S. Ashari et al.), pp. 279-287. Universitas Brawijaya, Malang.
- Mutakin, I. 2005. Perbedaan Keragaman Genetik Kacang Panjang Hasil Persilangan PSXMLG15151 Generasi F3 dan F4 Hasil Seleksi Bulk yang Dimodifikasi. Skripsi Sarjana, FP Unibraw, Malang, 50 hal.
- Puspaningrum, A. 2004. Keragaman Genetik Populasi F2 Kacang Panjang Hasil Persilangan PSxMLG15151, Skripsi Sarjana, FP Unibraw, Malang, 58 hal
- Prabaningrum, L. (1996) Kehilangan Hasil Panen Kacang Panjang (*Vigna sinensis* Stikm) akibat Serangan Kutu Kacang *Aphis craccivora* Koch. *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran*, pp 355-359.
- Saleh, N, H. Ariawan, T. Hadiastono dan S. Djauhari. (1993) Pengaruh Saat Infeksi CAMV terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Komponen Hasil Tiga Varietas Kacang Tunggak. Dalam *Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1992*. (Ed. A. Kasno et al.) Balittan, Malang.
- Semangun, H.. (1991) *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Smith, C.M.. 1989. *Plant Resistance to Insect, A Fundamental Approach*. John Willey & Son., Canada.
- Sumarno. (1992) Pemuliaan untuk Ketahanan terhadap Hama. Dalam *Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman I*. (Ed. A.Kasno et al..) pp.348-363. PPTI Jawa Timur.

Triharso. (1996) *Dasar-dasar Perlindungan Tanaman*. Gajah Mada University Press., Yogyakarta.

Untung, K., 2001. Sekolah Lapangan Pengendalian Hama Terpadu sebagai Paradigma Baru PHT, Makalah Disampaikan pada Rapat Koordinasi Program PHT-PR di Depok, 13 Nopember