

EVALUASI POTENSI PLASMA NUTFAH DAN PENENTUAN SIFAT UNTUK SELEKSI TIDAK LANGSUNG KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L. Merr) VARIETAS LOKAL NTB
EVALUATION OF GERMLASM POTENTIAL AND DETERMINATION OF CHARACTER FOR INDIRECT SELECTION ON PEANUT (*Arachis hypogaea* L. Merr) OF NTB LOCAL VARIETIES

Lestari Ujianto, Idris, dan Tri Mulyaningsih
 Dosen Program Studi Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Mataram

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk: 1. Mengevaluasi sifat-sifat kuantitatif plasma nutfah kacang tanah varietas lokal NTB yang memiliki potensi untuk dikembangkan melalui program pemuliaan tanaman; 2. Mengetahui besarnya koefisien korelasi genotipik untuk menentukan sifat-sifat yang dapat digunakan untuk seleksi tidak langsung dalam perbaikan daya hasil. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap. Enam belas varietas lokal yang dievaluasi dijadikan sebagai perlakuan ditambah dengan satu varietas unggul sebagai pembanding dan setiap perlakuan diulang tiga kali. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman, uji DMRT, dan analisis korelasi genotipik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tiga varietas lokal NTB yaitu varietas lokal Woha (K5), varietas lokal RasanaE (K10), dan varietas Praya (K1) yang memiliki potensi untuk perbaikan daya hasil melalui program pemuliaan tanaman. Sifat-sifat yang dapat dijadikan untuk seleksi tidak langsung dalam perbaikan daya hasil kacang tanah yaitu jumlah cabang, tinggi tanaman, dan jumlah polong per tanaman.

ABSTRACT

The objectives of this research were to: 1. Evaluate quantitative traits of peanut germplasm of NTB local varieties that are potential to be developed through plant breeding program. 2. Estimate genetic correlation coefficient to determinate character for indirect selection to yield potential improvement. This research used randomized complete block design. Sixteen local varieties were evaluated and one superior variety was as treatment, each treatment was replicated three times. Data of observed variables were analyzed using analysis of variance, DMRT, and genotypic correlation. The results of this research show that: 1. Local variety of Peanut there having superiority was Woha (K5), RasanaE (K10), and Praya (K1). 2. Yield potential of peanut can be improved through improvement of number of leaves, and plant height, and number of pod per plant.

Key words: Local variety, germplasm, peanut, genotypic correlation

Kata kunci: Varietas lokal, plasma nutfah, kacang tanah, korelasi genotipik

PENDAHULUAN

Kacang tanah varietas lokal NTB memiliki banyak keragaman baik sifat kualitatif maupun sifat kuantitatif. Keragaman sifat pada kacang tanah yang memiliki nilai ekonomi penting terutama adalah sifat kuantitatif. Keragaman sifat kuantitatif kacang tanah varietas lokal NTB terutama adalah jumlah biji per polong dan jumlah polong per tanaman. Kacang tanah yang biasa ditanam petani di pulau Sumbawa umumnya berbeda dengan di Pulau Lombok. Jumlah biji per polong kacang tanah yang ada di Pulau Sumbawa adalah beragam dari satu hingga lima biji per polong, sedangkan yang ada di Pulau Lombok umumnya 3-4 biji dua tetapi jumlah polong per tanamannya banyak. Oleh karena itu kacang tanah varietas lokal NTB memiliki potensi genetik yang besar untuk dikembangkan menjadi varietas unggul baru melalui program pemuliaan tanaman (Sudarto, Awaludin, Surahman, Zairin, dan Basuki, 2003; Ujianto, Idris, dan Yakop, 2003).

Kacang tanah varietas lokal NTB perlu terus dikembangkan baik untuk peningkatan kualitas maupun kuantitasnya. Wilayah NTB yang sebagian besarnya adalah lahan kering sangat cocok untuk pertanaman kacang tanah yang memiliki ketahanan terhadap kekeringan. Kacang tanah merupakan sumber protein nabati, bahan baku industri, dan nilai gizinya tinggi (BAPPEDA NTB, 2003). Tanaman kacang tanah merupakan komoditas strategis karena kebutuhan kacang ini tiap tahun terus meningkat, sedangkan peningkatan produksinya tidak sebanding dengan kebutuhannya, sehingga tiap tahun Indonesia terus mengimpor (Mamurung, 2002 dan Noor, 2002). Rendahnya produksi kacang tanah terutama akibat kurangnya penggunaan varietas unggul baru. Kacang tanah varietas lokal Bima dan varietas lokal Lombok memiliki keunggulan masing-masing. Apabila kedua varietas lokal tersebut diperbaiki melalui program pemuliaan tanaman, maka akan dihasilkan varietas unggul baru yang lebih baik akibat penggabungan keunggulan dari kedua tetuanya (Adnyana, Hasanuddin, dan Suwandi, 2003; Hasanuddin, Hidayat, dan Partohardoyo, 2002).

Perbaikan daya hasil kacang tanah melalui program pemuliaan tanaman umumnya dilakukan dengan seleksi tidak langsung. Hal ini disebabkan oleh seleksi secara langsung terhadap hasil sulit dan membutuhkan banyak biaya dan tenaga. Untuk melakukan seleksi terhadap hasil perlu menunggu hingga panen, memisahkan polong, mengeringkan, mengupas polong, dan menimbang berat biji kering baru

dapat dilakukan seleksi. Oleh karena itu pemulia tanaman perlu mencari sifat lain yang mudah dilakukan seleksi dan memiliki keceratan hubungan dengan hasil yang ditunjukkan oleh besarnya nilai koefisien korelasi genotipik. Apabila pemulia dapat menemukan sifat tersebut, maka perbaikan daya hasil dapat dilakukan dengan seleksi tidak langsung melalui sifat tersebut (Lin and Nelson, 1988; Sri Kuntiyati, 1991).

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah enam belas varietas lokal hasil eksplorasi di enam Kabupaten di Propinsi Nusa Tenggara Barat dan satu varietas unggul Kelinci sebagai pembandingan yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RCBD). Percobaan evaluasi potensi plasma nutfah kacang tanah ini terdiri atas 17 perlakuan, 16 varietas lokal NTB dan satu varietas unggul Kelinci sebagai pembandingan. Adapun perlakuannya yaitu K1 = lokal Praya, K2 = lokal Peresak, K3 = lokal Alas, K4 = lokal Jereweh, K5 = lokal Woha, K6 = lokal Taliwang, K7 = lokal Sereluk, K8 = lokal Wera-1, K9 = lokal Sape, K10 = lokal Rasana Timur, K11 = lokal Belo, K12 = lokal Bima-1, K13 = lokal Lanci, K14 = lokal Hu'u, K15 = lokal Wera-2, K16 = lokal Bima-2, dan K17 = varietas unggul Kelinci. Penanaman untuk evaluasi keunggulan sifat tersebut telah dilakukan di lahan milik petani di Desa Peresak Kecamatan Narmada pada bulan Oktober 2003 hingga Januari 2004.

Sifat kuantitatif yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, umur mulai berbunga, umur panen, jumlah cabang produktif, berat 100 butir biji, jumlah polong per tanaman, berat berangkasan basah, berat berangkasan kering, jumlah biji per polong, berat polong kering per tanaman, dan berat biji kering per tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman, uji Jarak Duncan (DMRT), dan analisis korelasi genotipik. Untuk mengetahui keragaman data hasil pengamatan akibat faktor genetik diduga dengan koefisien keragaman genetik dan untuk mengetahui seberapa besar peran faktor genetik terhadap penampakan sifat diduga dengan nilai heritabilitas arti luas. Koefisien korelasi genotipik diduga dari analisis keragaman dan analisis peragam dengan mengikuti rumus Kempthorne (1973):

$$r_G = \frac{Cov_G}{(Var_{GX} \cdot Var_{GY})^{1/2}}$$

dimana:

- Cov_G = (Hasil Kali tengah genotipik - hasil kali tengah galat) / blok
 Var_{GX} = (Kuadrat tengah genotipik - kuadrat tengah galat) / blok dari peubah X
 Var_{GY} = (Kuadrat tengah genotipik - kuadrat tengah galat) / blok dari peubah Y

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa antar varietas lokal kacang tanah yang dievaluasi untuk sifat-sifat kuantitatif yang diamati menunjukkan adanya keragaman. Keragaman sifat dapat disebabkan oleh faktor genetik, lingkungan, maupun interaksi dari keduanya. Besarnya keragaman yang disebabkan oleh faktor genetik ditunjukkan oleh besarnya nilai koefisien keragaman genetik (KKG), dengan kisaran antara 3,12 hingga 23,75 (Tabel 1). Berat biji per tanaman mempunyai KKG terbesar kemudian diikuti oleh jumlah polong, berat berangkas basah, berat polong kering, jumlah biji per polong, jumlah cabang produktif, berat 100 butir biji, dan terendah adalah umur berbunga. Semakin besar nilai KKG berarti semakin tinggi peluang perbaikan sifat tersebut melalui program pemuliaan tanaman. Menurut Falconer dan McKay (1996), suatu koefisien keragaman genetik digolongkan tinggi atau rendah sangat tergantung dari pembandingnya. Dikatakan tinggi jika besarnya koefisien yang diuji lebih besar dari koefisien keragaman dari pembandingnya, demikian juga sebaliknya. Di dalam program pemuliaan, keragaman yang diinginkan adalah keragaman yang dapat diwariskan dari generasi ke generasi, sehingga pemulia perlu mengkaji lebih jauh tentang besarnya keragaman yang dapat diwariskan dengan menduga besarnya ragam aditif. Untuk mengetahui seberapa besar peranan faktor genetik dalam mempengaruhi penampakan suatu sifat dapat dilihat dari besarnya nilai heritabilitas. Faktor genetik yang mengontrol sifat ini masih merupakan faktor genetik total, artinya baik faktor genetik yang diwariskan maupun yang tidak diwariskan masih belum dipisahkan. Untuk mengetahui besarnya peran faktor genetik yang diwariskan dalam penentuan penampakan sifat, pemulia tanaman perlu menduga besarnya nilai heritabilitas arti sempitnya.

Untuk mengetahui respon dari keenambelas varietas lokal dan satu varietas unggul

terhadap beberapa sifat kuantitatif telah dilakukan analisis keragaman. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa keenambelas varietas lokal NTB dan satu varietas unggul yang dievaluasi menunjukkan respon yang berbeda nyata pada taraf nyata 5 % untuk sifat kuantitatif jumlah daun, jumlah polong per tanaman, umur berbunga, umur panen, berat berangkas basah, jumlah biji per polong, dan berat biji per tanaman, sedangkan untuk sifat jumlah cabang produktif, tinggi tanaman, berat berangkas kering, berat 100 butir biji, dan berat polong kering menunjukkan respon yang tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5 %. Hal ini berarti bahwa pada sifat-sifat tertentu terdapat varietas lokal yang lebih unggul dibandingkan varietas lainnya. Untuk mengetahui varietas lokal yang lebih unggul, varietas lokal yang sama, dan varietas lokal yang inferior dapat dilihat pada hasil uji Duncan Multiple Range Test (DMRT).

Pada Tabel 1 terlihat bahwa kacang tanah varietas lokal Presak (K2), varietas lokal Woha (K5), varietas Seteluk (K7), dan varietas lokal Lanci (K13) memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan varietas lainnya; sedangkan varietas lokal Praya (K1) mempunyai jumlah daun yang lebih sedikit dibandingkan lainnya, tetapi K1 mempunyai jumlah polong yang lebih banyak dibandingkan varietas lainnya. Varietas lokal Taliwang (K6) berbunga lebih cepat dibandingkan varietas lokal lainnya, sedangkan varietas lokal Bima-1 (K12) berbunga lebih lama dibandingkan varietas lainnya. K1, K3, K5, K6, K8, K13, K14, dan K16 mempunyai umur panen yang lebih genjah dibandingkan varietas lainnya, sedangkan K12 mempunyai umur panen yang lebih lama dibandingkan varietas lainnya. Varietas lokal RasanE Timur (K10), Wera-2 (K15) dan Bima-2 (K16) mempunyai berat berangkas yang lebih tinggi dibandingkan varietas lokal lainnya, sedangkan varietas unggul Kelinci mempunyai berat berangkas basah yang lebih rendah dibandingkan varietas lokal yang dievaluasi. Varietas lokal Woha (K5) mempunyai jumlah biji per polong yang lebih tinggi dibandingkan varietas lokal lainnya, sedangkan varietas lokal Peresak (K2) dan varietas lokal Seteluk (K7) mempunyai jumlah biji per polong yang lebih rendah dibandingkan lainnya. Varietas lokal RasanE Timur (K10) mempunyai berat biji per tanaman lebih tinggi dibandingkan varietas lainnya. Untuk perbaikan daya hasil melalui program pemuliaan tanaman, maka varietas lokal Woha adalah cocok sebagai salah satu tetua karena memiliki rata-rata jumlah biji per polong terbanyak. Demikian juga varietas lokal Praya dapat dijadikan sebagai salah satu tetua

karena memiliki jumlah polong per tanaman yang terbanyak. Jumlah biji per polong dan jumlah polong per tanaman merupakan kom-

ponen hasil yang menentukan tinggi rendahnya daya hasil tanaman kacang tanah.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Data Hasil Pengukuran, Uji Lanjut Duncan, Koefisien Keragaman Genetik, dan Herstabilitas Arti Luas untuk Semua Peubah yang Diamati

	JD	JP	JC	UB	TT	UP	BBB	BBK	JBP	BBT	100	BPK
K1	87,1a	29,2a	4,7	36,5de	44,2	92,3a	43,8ab	15,6	2,1ab	85,9e	35,2	669,9
K2	122,0d	15,4abc	4,4	36,9de	46,0	97,3bc	48,1ab	18,1	2,0a	77,6cde	27,0	442,7
K3	106,0abcd	14,9abc	3,8	35,8bcd	55,7	93,3a	49,9ab	15,2	2,1ab	85,7c	28,7	804,5
K4	116,5bcd	12,8a	4,5	36,8de	49,2	99,3c	40,9ab	14,3	2,6abcd	52,4ab	23,1	415,9
K5	123,2d	14,7ab	5,8	34,5ab	50,3	93,3a	62,4ab	16,6	3,3d	59,0bc	24,9	401,0
K6	113,6bcd	21,3d	4,6	34,2a	60,5	92,3a	39,8ab	14,7	2,5abc	66,1bcd	34,6	678,9
K7	127,7d	12,3a	4,0	36,5de	51,0	99,3c	41,4ab	15,4	2,0a	68,6bcd	26,7	672,6
K8	108,2abcd	13,4a	5,3	34,5ab	52,8	93,3a	56,1ab	13,0	2,4abc	62,1bcd	21,8	634,5
K9	95,1ab	19,8cd	5,0	36,0cd	58,4	97,3bc	60,1ab	16,8	2,4abc	70,8cde	30,0	745,8
K10	113,3bcd	18,2bcd	4,5	34,9abc	51,7	94,3ab	69,8b	22,7	2,7bcd	111,0f	34,3	678,6
K11	120,2cd	13,3a	3,6	36,8de	45,5	99,3c	47,9ab	14,9	2,1ab	74,3cde	33,3	514,8
K12	106,5abcd	18,3bcd	5,5	37,9e	61,5	102,3d	41,3ab	14,9	2,8cd	46,7a	33,9	736,6
K13	128,9d	18,8bcd	6,0	36,7de	54,3	91,0a	54,7ab	17,1	2,4abc	72,9cde	26,3	466,4
K14	108,8abcd	18,7bcd	5,3	34,5ab	53,5	93,3a	57,6ab	17,9	2,1ab	80,0de	23,1	517,3
K15	114,4bcd	16,2abc	6,2	36,3d	59,0	94,7ab	69,3b	17,3	2,9cd	67,2bcde	24,4	489,8
K16	99,1abc	16,8abcd	4,5	34,5ab	57,8	93,3a	69,1b	20,8	2,3abc	101,3f	27,4	819,5
K17	96,7ab	16,3abc	3,0	34,4ab	46,3	99,0cd	34,4a	14,3	3,2d	41,7a	22,8	711,1
KKG	6,77	22,72	12,78	3,12	6,67	3,28	18,47	3,53	14,65	23,75	9,60	16,62
H	0,18	0,82	0,25	0,79	0,19	0,80	0,47	0,19	0,71	0,85	0,17	0,28

Keterangan:

JD = jumlah daun per tanaman,
 JP = jumlah polong per tanaman,
 JC = jumlah cabang produktif,
 UB = umur berbunga (hari),
 TT = tinggi tanaman (cm),
 UP = umur panen (hari),
 BBB = berat berangkasan basah per tanaman (g).

BBK = berat berangkasan kering per tanaman,
 JBP = jumlah biji per polong,
 BBT = berat biji per tanaman (g),
 100 = berat 100 butir biji (g),
 BPK = berat polong kering (g),
 KKG = koefisien keragaman genetik, dan
 H = heritabilitas arti luas.

Keeratn hubungan antara sifat yang satu dengan sifat lainnya dapat dikaji melalui analisis korelasi. Besarnya derajat keeratn hubungan antar sifat kuantitatif ditunjukkan oleh besarnya nilai koefisien korelasi. Nilai koefisien korelasi genetik menunjukkan derajat keeratn antar sifat yang diakibatkan oleh faktor genetik. Menurut Falconer dan Makay (1996), pleiotropi dan linkage merupakan faktor genetik utama penyebab tingginya koefisien korelasi genetik. Pleiotropi merupakan peristiwa dimana satu gen dapat mempengaruhi atau mengendalikan lebih dari satu sifat, sehingga keterkaitan antar sifat tersebut akibat dari pengendalian oleh gen yang sama. Linkage merupakan peristiwa dimana beberapa gen secara bersama-sama mempengaruhi satu sifat akibat tidak bisa berpisahya gen-gen tersebut, sehingga beberapa gen yang mengendalikan beberapa sifat mempunyai keterkaitan antara sifat yang satu dengan sifat lainnya.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa terdapat hubungan keeratn antara sifat yang satu dengan yang lainnya yaitu yang diberi tanda *.

Apabila suatu sifat mempunyai hubungan keeratn yang positif berarti bertambahnya suatu sifat akan mengakibatkan penambahan sifat lainnya, demikian juga apabila sifat yang satu diperbaiki maka sifat lain juga ikut mengalami perbaikan. Pada Tabel 2 terlihat bahwa berat polong kering sebagai tolak ukur daya hasil tanaman kacang tanah berkorelasi genotipik nyata terhadap jumlah daun, jumlah polong, jumlah cabang produktif, tinggi tanaman, dan berat biji per tanaman. Menurut Ruchjaningsih, Inuran, Thamrus, dan Kanro (2000), hasil kacang tanah berkorelasi positif nyata dengan tinggi tanaman, jumlah biji, jumlah cabang, dan bobot 100 butir biji. Jumlah daun berkorelasi genotipik nyata pada taraf nyata 5% dengan jumlah polong, umur berbunga, dan berat polong kering. Jumlah polong berkorelasi genotipik dengan umur panen, berat berangkasan kering dan berat polong kering per plot, jumlah cabang produktif berkorelasi genotipik nyata dengan tinggi tanaman, berat berangkasan basah, dan berat polong kering per tanaman, tetapi berkorelasi

negatif terhadap berat berangkasan kering dan berat biji per tanaman. Tinggi tanaman berkorelasi genotipik dengan jumlah cabang produktif dan berat polong kering per plot.

Berat biji per tanaman berkorelasi genotipik dengan umur panen, berat berangkasan basah, berat berangkasan kering, dan jumlah biji per polong.

Tabel 2. Koefisien Korelasi Genotipik antar Sifat Kacang Tanah yang Diamati

	JD	JP	LC	UB	TT	UP	BBB	BBK	JBP	BBT	B-100	BPK
JD	1	0,89*	0,17	0,36*	0,02	0,23	0,10	-0,24	0,02	0,15	0,12	0,52*
JP		1	0,24	0,10	0,11	0,41*	0,05	0,53*	0,13	0,28	0,30	0,38*
LC			1	0,13	0,34*	0,18	0,81*	-0,41*	0,27	-0,40*	0,07	0,57*
UB				1	0,03	0,68*	0,33	0,63*	0,29	0,18	0,18	0,25
TT					1	-0,10	0,14	-0,12	0,10	-0,02	0,10	0,43*
UP						1	0,36*	0,79*	0,07	0,34*	0,48*	0,03
BBB							1	0,17	0,08	0,68*	-0,20	0,68
BBK								1	-0,22	0,54*	0,44*	-0,12
JBP									1	0,54*	0,16	0,14
BBT										1	0,14	0,35*
B-100											1	0,15
BPK												1

Keterangan :

* = berkorelasi nyata pada taraf nyata 5%

JD = jumlah daun per tanaman,

JP = jumlah polong per tanaman,

LC = jumlah cabang produktif,

UB = umur berbunga,

TT = tinggi tanaman,

UP = umur panen,

BBB = berat berangkasan basah per tanaman,

BBK = berat berangkasan kering per tanaman,

JBP = jumlah biji per polong,

BBT = berat biji per tanaman,

100 = berat 100 butir biji,

BPK = berat polong kering.

Untuk keperluan program pemuliaan tanaman, korelasi genotipik lebih dapat digunakan sebagai tolok ukur untuk menentukan hubungan keceratan antara satu sifat dengan sifat lainnya dibandingkan dengan korelasi fenotipik. Terjadinya korelasi genotipik disebabkan oleh faktor linkage dan pleiotropi, sedangkan korelasi fenotipik disebabkan oleh faktor genetik dan lingkungan. Menurut Van Sanford, Pfeiffer, dan Cornelius (1993), dengan adanya hubungan antara sifat yang satu dengan sifat yang lain yang disebabkan oleh faktor genetik, maka dengan perubahan pada sifat yang satu akan menyebabkan perubahan pada sifat yang lain baik secara langsung maupun tidak langsung.

Untuk perbaikan daya hasil kacang tanah yang dicerminkan oleh tinggi rendahnya berat polong kering per tanaman, maka kegiatan seleksi secara langsung terhadap berat polong kering per tanaman kurang efektif. Hal ini disebabkan karena untuk dapat memilih tanaman mana yang memiliki berat polong kering per tanaman tertinggi perlu banyak kegiatan, mulai dari menunggu hingga panen, memisahkan polong, mengangkut polong, mengeringkan, dan menimbang. Untuk itu perlu dicari sifat-sifat lain yang mudah dilakukan seleksi dan memiliki korelasi genotipik yang nyata terhadap berat polong kering per tanaman. Pada Tabel 2 terlihat bahwa berat

polong kering berkorelasi nyata dengan tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, jumlah daun dan berat biji per tanaman. Sifat yang dapat digunakan untuk seleksi tidak langsung terutama adalah jumlah polong per tanaman yang juga merupakan komponen daya hasil, kemudian dibantu dengan sifat tinggi tanaman dan jumlah cabang. Untuk jumlah daun dan berat biji sebaiknya tidak digunakan karena tidak mudah dilakukan untuk seleksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa

1. Kacang tanah varietas lokal NTB yang memiliki potensi untuk perbaikan daya hasil melalui program pemuliaan tanaman yaitu varietas lokal Woha (K5), RasanaE (K10), dan varietas lokal Praya (K1). Varietas lokal Woha memiliki rata-rata jumlah biji per polong yang banyak, varietas lokal RasanaE memiliki berat biji per tanaman yang tinggi, dan varietas lokal Praya memiliki rata-rata jumlah polong per tanaman yang terbanyak.
2. Sifat-sifat yang dapat dijadikan untuk seleksi tidak langsung dalam perbaikan daya hasil kacang tanah yaitu jumlah cabang, tinggi tanaman, dan jumlah polong per tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, M.O., A. Hasanuddin, dan Suwandi, 2003. Tantangan, Peluang, dan Strategi Penelitian dan Pengembangan Kacang-kacangan dan Umbi-umbian dalam Diversifikasi Usahatani dan Peningkatan Pendapatan Rumah Tangga Petani. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang. Malang. Hal. 14-38.
- BAPPEDA NTB, 2003. Rencana Strategis Pengembangan Wilayah Lahan Kering Propinsi NTB Hal 25 - 65.
- Falconer, D.S. and T.F.C. Mackay, 1996. Introduction to Quantitative Genetics. Longman. 464 p.
- Hasanuddin, A., J. R. Hidayat, dan S. Partohardoyo, 2002. Kebijakan Program Penelitian Tanaman Kacang-kacangan Potensial. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang. Hal. 1-12.
- Kemphorne, O., 1973. An Introduction to Genetic Statistic. The Iowa State University Press, Ames, USA. 545 p.
- Lin, M.S. and R.L. Nelson, 1988. Relationship between Plant Height and Flowering Date in Determinate Soybean. Crop Sci. 28: 27-30.
- Manurung, RMH., 2002. Kebijakan Pengembangan Tanaman Kacang-kacangan Potensial di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang. Malang. Hal. 13-22.
- Noor, Z., 2002. Pemanfaatan Kacang-kacangan Potensial dalam Mendukung Ketahanan Pangan dan Pengembangan Agribisnis. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang. Malang. Hal. 23-30.
- Ruchjaningsih, A. Imran, M. Thamrin, dan M.Z. Kanro, 2000. Penampilan Fenotipik dan Beberapa Parameter Genetik Delapan Kultivar Kacang Tanah pada Lahan Sawah. Zuriat Vol. 11 No. 1. Hal. 8-14.
- Sri Kuntiyati, H., 1991. Heritabilitas dan Korelasi Genotipik Komponen Indeks Panen dan Indeks Panen Beberapa Nomor Contoh Kecapir. Zuriat Vol. 2 No. 1.
- Sudarto, H. Awaludin, A. Surahman, M. Zairin, dan I. Basuki, 2003. Penampilan Varietas Kacang Tanah pada *Farming System Zone* Lahan Sawah Irigasi di Nusa Tenggara Barat. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang. Malang. Hal. 429-435.
- Ujianto, L., Idris, dan U. Yakop, 2003. Evaluasi Ketahanan terhadap Kekeringan 15 Galur Hasil Seleksi Galur Murni Kacang Tanah Varietas Lokal Bima. Jurnal Penelitian Universitas Mataram Vol 2 No. 3.
- Van Sanford, D.A., T.W. Pfeiffer, and P.L. Cornelius, 1993. Selection Index Based on Genetic Correlations Among Environments. Crop. Sci. Vol. 33: 1244-1248.