

Parameter Genetik Padi Sawah Dataran Tinggi

Genetic Parameters of High Land Rice

Syahrul Zen

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat
Jl. Raya Padang-Solok KM 40. Sukarami, Solok, Faks.0755-31138
HP 081363422772

ABSTRACT

The experiment using 14 genotypes exercised on agroecosystem the high lands rice of with elevation 850 to 1050 m asl on five environment in West Sumatra. Arranged in a randomized complete block design, with three replication. Variable measured were agronomic characters, yield component on yield. The result showed that in general all the characters observed it has value expect heritability high, and value genetic gain, as well as a coefficient the genetic variation in general also massive except weights 1 000 grains with value expect both the parameters low. Based on the value of a parameter this genetic and to increase efficient selection and activities selection be done in the early.

Keywords; high land rice, heritability, coefficient variance genetic.

Diterima: 25-06-2012, disetujui: 07-09-2012

PENDAHULUAN

Keterbatasan adaptasi suatu varietas pada cekaman lingkungan yang beragam menuntut penemuan varietas unggul yang spesifik lokasi. Varietas unggul yang mampu beradaptasi dengan lingkungan yang spesifik dapat memberikan hasil yang lebih optimal daripada varietas dengan adaptasi luas. Dataran tinggi merupakan salah satu kondisi agroklimat spesifik yang mengalami cekaman suhu rendah, curah hujan relatif tinggi, dan kelembaban udara yang tinggi. Sehubungan dengan itu, maka kegiatan perakitan padi sawah dataran tinggi diarahkan pada terbentuknya tanaman yang toleran terhadap suhu rendah, kelembaban tinggi, hama-penyakit, umur genjah, dan berpotensi memiliki hasil tinggi. Luas lahan dataran tinggi yang produktif di Indonesia diperkirakan 25,5 juta hektar, 50% diantaranya tersebar di Sumatera dan Sulawesi, serta 0,5 juta hektar telah di budidayakan untuk sawah (Las *et al.*, 1993).

Keberhasilan dan kecepatan dalam menemukan genotipe yang superior sangat ditunjang oleh kemampuannya dalam memisahkan genotipe pada setiap tahapan seleksi. Parameter genetik yang sering digunakan sebagai tolok ukur untuk membantu ketajaman seleksi, antara lain heritabilitas, kemajuan genetik, dan koefisien variasi genetik. Heritabilitas dalam luas adalah nisbah besaran varians genetik total dengan varians fenotipik karakter yang bersangkutan (Becker, 1992). Dengan mengacu pada karakter

yang terpilih maka dapat disusun suatu indeks seleksi yang efektif sesuai dengan yang dikemukakan oleh Wricke dan Weber, (1985).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan parameter genetik padi sawah dataran tinggi untuk mempercepat dan meningkatkan ketajaman seleksi dengan yang mengacu pada nilai duga analisis kuantitatif genotipe dari karakter tanaman dan hasil.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lima lingkungan Sumatera Barat yaitu Batu Banyak Solok (850 mdpl), Paninjauan Tanah Datar (950 mdpl) pada MT 2009, Panyalaian Tanah Datar (850 mdpl) pada masa tanam 2010, Pandai Sikek Tanah Datar (1050 mdpl) dan Kayu Aro Solok (850 mdpl). Sejumlah 14 galur per varietas ditata menggunakan rancangan acak kelompok dan tiga ulangan, dengan ukuran plot 4 x 5 m

Umur bibit 20 hari dengan tiga batang per rumpun dan jarak tanam 25 x 25 cm. Pupuk yang diberikan 90 kg N, 45 kg P₂O₅, dan 60 kg K₂O per hektar. Masing-masing pupuk adalah bentuk urea, TSP, dan KCL. Sepertiga takaran urea serta semua TSP dan KCl diberikan sepuluh hari setelah tanam. Pupuk susulan urea diberikan pada umur empat dan sembilan minggu setelah tanam (mst). Masing-masing dengan takaran 30 kg N /ha. Penyiangan dilakukan pada umur empat dan sembilan minggu setelah tanam. Peubah yang diamati meliputi: hasil, tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah dan prosentase gabah bernas per malai, dan bobot 1000 butir.

Perhitungan semua parameter dilakukan berdasarkan metode yang dipakai oleh Singh dan Chaudary (1979), yaitu menggunakan sidik ragam yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis varians padi sawah dataran tinggi.

Sumber Keragaman	Kuadrat Tengah	Nilai harapan kuadrat tengah
Genotipe (G)	KTG	$\sigma^2_e + rl \sigma^2_g$
Ulangan (L)	KTL	$\sigma^2_e + rg \sigma^2_l$
G x L	KTGL	$\sigma^2_e + r \sigma^2_{gl}$
Galat	KTE	σ^2_e

$$\sigma^2_g = \text{KT}_g - \text{KT}_e / rl$$

$$\sigma^2_f = \sigma^2_g + \sigma^2_e$$

$$H^2 = (\sigma^2_g / \sigma^2_f) \times 100\%$$

Keterangan:

$$H^2 = \text{heritabilitas}$$

$$\sigma^2_g = \text{varians genotipe}$$

$$\sigma^2_f = \text{varians fenotipe}$$

$$\sigma^2_e = \text{varians galat.}$$

Nilai heritabilitas dikategorikan menurut Stanfield (1983) menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$0,50 < H^2 < 1,00 \quad (\text{tinggi})$$

$$0,20 \leq H^2 \leq 0,50 \quad (\text{sedang})$$

$$0,00 < H^2 < 0,20 \quad (\text{rendah})$$

Nilai harapan kemajuan genetik (KG), kemajuan genetik rata-rata (KGR), koefisien varians genetik (KVG) dan koefisien varians fenotipe (KVF).

$$KG = k. \sigma_f . H$$

$$KGR = (KG / X) \times 100\%$$

$$KVG = (\sqrt{\sigma^2_g} / X) \times 100 \%$$

$$KVF = (\sqrt{\sigma^2_f} / X) \times 100\%$$

Keterrangan:

k = konstanta (2,06) untuk intensitas seleksi 0,05

X = nilai rata-rata

σf = akar kuadrat varians fenotipe.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai duga parameter genetik karakter tanaman dan hasil padi sawah dataran tinggi disajikan pada Tabel 2. Nilai duga heritabilitas terhadap semua karakter tanaman pada kelima lingkungan tergolong tinggi, yaitu 52,00 – 99,98%. terkecuali karakter pada gabah bernas per malai di pada lingkungan Batu Banyak Solok dengan nilai duga heritabilitas sedang (32,21%). Pengelompokan nilai duga heritabilitas (H) ini sesuai dengan yang dijelaskan oleh Mc Wirter (1979), yaitu tinggi >50%, sedang 20-50%, dan rendah <20%. Nilai duga heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa pengaruh faktor genetik lebih besar terhadap penampilan fenotipik daripada pengaruh lingkungan (Kasno *et al*, 1983). Peneliti sebelumnya juga melaporkan bahwa semua karakter tanaman mempunyai nilai duga heritabilitas tinggi, yaitu pada padi gogo oleh Sarma *et al*. (1996) dan padi sawah dataran tinggi oleh Bahar *et al*. (1998). Heritabilitas merupakan gambaran besarnya kontribusi genetik suatu karakter yang terlihat di lapangan dan menjadi suatu ukuran mudahnya suatu karakter untuk diwariskan.

Kegiatan seleksi pada populasi ini akan efisien dan efektif karena mempunyai nilai harapan kemajuan genetik yang besar. Dengan demikian, sesuai dengan penjelasan Fehr (1987), yang menyatakan seleksi terhadap karakter tersebut dapat dimulai pada generasi awal karena karakter tersebut akan mudah diwariskan. Sedangkan Kojima dan Kelleher (1963) mengemukakan jika suatu populasi memiliki nilai heritabilitas tinggi untuk suatu karakter, maka seleksi massa akan lebih efisien dalam memperbaiki karakter tersebut.

Kriteria nilai kemajuan genetik yang digunakan sesuai dengan yang dijelaskan oleh Begum dan Sobhan (1991) *Cit*. Helianto (1998), yaitu rendah 0,00 – 7,00%; sedang 7,10 – 14,00; dan tinggi > 14,01%. Pada penelitian ini hanya karakter gabah per malai dan bobot 1000 butir pada lingkungan Batu Banyak yang mempunyai nilai kemajuan genetik rendah. Karakter bobot 1000 butir pada empat lingkungan yaitu Paninjauan (950 mdpl), Panyalaian (850 m), Pandai Sikek (1050 m), dan Kayu Aro (850 m) mempunyai nilai kemajuan genetik sedang, sedangkan karakter lainnya pada semua lingkungan mempunyai nilai kemajuan genetik tinggi. Selain karakter tersebut mempunyai nilai KG (%) tinggi, juga semua karakter mempunyai nilai duga heritabilitas (H) yang tinggi. Dengan demikian karakter tersebut dapat diperbaiki melalui seleksi dari generasi awal.

Kriteria penilaian koefisien variasi genetik yang digunakan sesuai dengan yang dijelaskan Miligan *et al*. (1996) *cit* Sudarmadji *et al*. (2007). Pada penelitian ini kriteria penilaian koefisien variasi genetik umumnya sedang dan besar, hanya karakter bobot 1000 butir yang rendah. Keadaan ini menunjukkan sebagian besar sifat yang diamati berpeluang untuk diperbaiki melalui seleksi, yaitu dengan cara memberikan keleluasaan dalam memilih genotip-genotip yang diinginkan. Selanjutnya Rasad (1996) mengemukakan jika nilai koefisien keragaman genetik tinggi, maka faktor genetik dapat berpengaruh besar pada penampilan sifat tersebut. Mengacu pada nilai parameter genetik pada kelima lingkungan maka seleksi dapat dilakukan pada semua lingkungan untuk mendapatkan genotipe yang sesuai dengan lingkungan dataran tinggi di Sumatera Barat. Kasno (1983) menjelaskan bahwa

lingkungan yang sesuai untuk seleksi parameter kuantitatif ditandai dengan nilai duga heritabilitas tinggi, tanpa mengabaikan nilai tengah populasi yang bersangkutan.

Tabel 2. Parameter genetik karakter pertumbuhan, komponen hasil dan hasil padi sawah dataran tinggi di Sumatera Barat, MT 2009, 2010, 2011.

Karakter		Varians genetik (σ^2_g)	Varians fenotipik (σ^2_p)	Heritabilitas (H)	Kemajuan genetik (KG)	KV genetik (KVG)	KV fenotipe (KVP)	Rata-rata
Umur berbunga	L1	98,94	101,82	97,17	19,81	9,76	9,90	101,94
	L2	91,11	93,98	96,95	18,70	9,22	9,36	103,56
	L3	79,38	79,66	99,65	21,65	10,53	10,55	84,64
	L4	89,71	89,73	99,98	21,23	10,31	10,31	91,90
	L5	68,81	69,34	99,24	19,99	9,74	9,78	85,14
Tinggi tanaman	L1	236,99	244,69	96,85	35,76	17,64	17,92	87,28
	L2	108,22	132,12	81,91	23,65	12,68	14,02	82,01
	L3	106,02	112,46	94,27	21,28	10,64	10,96	96,76
	L4	52,11	78,22	66,62	13,77	8,19	10,04	88,13
	L5	102,63	108,20	94,85	22,29	11,11	11,41	91,19
Anakan	L1	4,30	8,27	52,00	16,94	11,41	15,82	18,18
	L2	7,19	9,74	73,82	26,77	15,12	17,60	17,73
	L3	2,93	4,95	59,22	15,89	10,02	13,02	17,09
	L4	5,77	7,28	79,26	25,70	13,77	15,47	17,44
	L5	4,74	6,69	70,87	20,68	11,93	14,17	18,26
Gabah/malai	L1	231,81	258,67	89,62	24,68	12,66	13,37	120,29
	L2	370,06	399,07	92,73	35,93	18,11	18,81	106,22
	L3	211,46	243,90	86,70	25,52	13,30	14,29	109,30
	L4	298,37	323,21	92,31	31,04	15,68	16,32	110,15
	L5	272,74	310,08	87,96	30,27	15,67	16,70	105,42
Gabah bernas/malai	L1	52,65	72,02	73,11	18,17	10,32	12,07	70,34
	L2	11,07	34,36	32,21	5,26	4,50	7,93	73,96
	L3	77,14	97,56	79,07	20,78	11,34	12,76	77,42
	L4	164,14	184,60	88,92	34,69	17,86	18,94	71,73
	L5	60,92	90,93	67,00	19,43	11,53	14,08	67,72
Bobot 1000 biji	L1	1,76	2,24	78,60	9,28	5,03	5,67	26,40
	L2	0,92	1,38	66,61	5,92	3,52	4,31	27,20
	L3	3,31	4,22	78,42	9,24	6,71	7,58	27,10
	L4	1,27	1,44	88,19	8,20	4,24	4,51	26,60
	L5	1,33	1,58	84,21	7,95	4,21	4,59	27,44
Hasil	L1	1,52	1,56	97,44	64,17	31,56	31,97	3,91
	L2	2,07	2,46	84,13	70,38	37,25	40,61	3,86
	L3	0,46	0,65	70,77	17,54	10,12	12,03	6,70
	L4	0,87	1,14	76,38	35,20	19,55	22,37	4,78
	L5	0,52	0,87	59,77	23,49	14,75	19,07	4,89

Keterangan : L1 = Paninjauan (950 mdpl), L2 = Batu Banyak (850 m),
 L3 = Panyalaian (850 m), L3 = Pandai Sikek (1050 m),
 L5 = Kayu Aro (850 m)

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umumnya semua karakter yang diamati mempunyai nilai duga heritabilitas tinggi, nilai kemajuan genetik, dan koefisien variasi genetik yang

relatif besar, kecuali bobot 1000 butir nilai duga kedua parameter tersebut rendah. Berdasarkan nilai parameter genetik tersebut, untuk meningkatkan efisiensi seleksi maka dapat dilakukan pada generasi awal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Dasmal yang telah membantu penelitian ini dan Kelompok Peneliti Pemuliaan BB Padi yang telah menyediakan materi penelitian ini beserta pendanaanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahar, H., E. Rusdi, dan S. Ze. 1998. Pendugaan kriteria seleksi padi sawah dataran tinggi. *Zuriat* 9(2): 71-76.
- Becker, W.A. 1992. *Manual of quantitative Genetics* (Fifth Ed.). Academic Enterprises. Pullman, W.A., U.S.A.
- Fehr, W. R. 1987. *Principle of Cultivar Development. Theory and Technique*. Vol. I. MacMillan Pub. Co., New York. 536 p.
- Sudarmadji, Rusim Mardjono dan Hadi Sudarman. 2007. Variasi genetik, heritabilitas dan korelasi genetik sifat-sifat penting tanaman wijen (*Solanum indicum* L.). *Jurnal Littri*. 13(3): 88-92.
- Rasad, A., 1996. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter agronomis padi lahan Pasang surut di Kabupaten Bengkalis dan Indragiri Hilir. *Zuriat* 10(2) : 80-87.
- Helianto, B., R. D. Purwati, Marjani dan U. S. Budi. 1998. Parameter genetic komponen hasil dan hasil serat pada aksesori kenaf potensial. *Zuriat* 9(1): 6-11.
- Kasno, A. 1983. Pendugaan parameter genetic sifat-sifat kuantitatif kacang tanah (*A. hypogaeal* (L) Merr.) pada beberapa lingkungan tumbuh dan penggunaannya dalam seleksi. FPS. IPB. 64 hal. (Tidak dipublikasikan)
- Kasno, A. A. Bahri, A. Mattjik, Subandi dan S. Somaatmaja. 1983. Pendugaan parameter genetic sifat-sifat kuantitatif kacang tanah dalam beberapa lingkungan tumbuh dan penggunaannya dalam seleksi. *Pen. Pert. Bogor* 3(1): 44-48.
- Kasno, A., Basri, A. A. Mattjik, S. Salahuddin, S. Somaatmadjaya, dan Subandi. 1987. Telaah interaksi genotipe x lingkungan pada kacang tanah. 1. Pendugaan parameter genetic hasil dan komponen hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) *Penelitian Palawija* 2(2): 81-88.
- Kojima, K. and T. Kelleher. 1963. Selection studies of quantitative traits with laboratory animals. *In*: Hanson, W.D. and H.F. Robinson. *Statistical Genetics and Plant Breeding*. NAS-NRC, Washington D.C. pp. 395-422.
- Las, I., P. Wahid, Y. S. Baharsyah, dan Darwis SN. 1993. Tinjauan iklim dataran tinggi di Indonesia: Potensi, Kendala, dan Peluang Dalam Mendukung Pembangunan Pertanian pada PJPTII. Seminar Sehari Tentang Iklim. Padang, 6 Pebruari 1993.

- MC. Whirter, K. S. 1979. Breeding of cross polination crop. In. R. Knight (ed). Plant breeding, Brisbane Australian Vice-chancellors Committee pp. 79-111.
- Sarma. M. K., A. K Richaharia, and R. K. Agarwal. 1996. Variability, heritability, genetic advance and genetic divergence in upland rice. IRRN 21(1): 25-26.
- Singh, R. K., and B. D, Chaudary. 1979. Biometrical methods in quantitative genetics analysis. Kalyani Publ. New Delhi. 304 p.
- Sudarmadji., R. Mardjono dan H. Sudarmo. 2007. Variasi genetik, heritabilitas, dan korelasi genotipik sifat-sifat penting tanaman wijen (*Sesamum indicum* L.). *Jurn Littri* 13 (3): 88-92.
- Stanfield, W. D. 1983. Theory and problems of genetics 2nd schain's outline series. Mc Grow thill Book Co. New Delhi.
- Wricke, G., W. E. Weber. 1985. Quantitative Genetic and Selection in Plant Breeding. Walter de Gruyter. Berlin. 406p.