

Rancangan Bersekat (Augmented Design) Untuk Penelitian Bidang Pemuliaan Tanaman

Muhammad Syahril

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Samudra. Aceh
Email: muhammadsyahrillubis@yahoo.com

Pendahuluan

Dalam pemuliaan tanaman konvensional untuk merakit varietas tanaman yang lebih unggul, salah satu program baku yang dilakukan adalah kegiatan seleksi (Syukur et al, 2012). Banyaknya tanaman yang terseleksi untuk ditanam pada generasi berikutnya bergantung pada intensitas seleksi yang dilakukan. Secara umum intensitas seleksi yang sering diterapkan adalah intensitas seleksi 10 % (Fotokian dan Agahi, 2014), 5% (Nugraha dan Suwarno, 2007) atau 1% pada beberapa pemuliaan tanaman tahunan seperti misalnya tanaman karet untuk ditanam langsung pada plot promosi (Woelan et al, 2014). Bahan genetik yang terseleksi jika ditanam pada generasi berikutnya kemungkinan besar akan membutuhkan lahan yang luas terlebih jika digunakan seleksi dengan metode pedigree.

Sebagai contoh, Febrianto (2015) dalam penelitiannya menggunakan 98 galur mutan putatif generasi F5 dengan 6 varietas pembanding. Jika digunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan maka dibutuhkan 312 ungu percobaan sehingga akan membutuhkan lahan yang luas dan pengerjaan yang cukup sulit. Contoh lain dari penelitian Wardani (2015) dalam penelitiannya

menggunakan 58 famili F3 dengan 6 varietas pembanding. Jika digunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan, dibutuhkan 192 ungu. Untuk mengatasi hal tersebut, maka digunakan rancangan bersekat (augmented design) karena dalam rancangan bersekat genotipe yang diteliti tidak perlu untuk diulang tetapi hanya perlu diuji dengan varietas pembanding.

Rancangan bersekat juga sering digunakan dalam penelitian pemuliaan tanaman untuk mengantisipasi bahan genetik yang tersedia sangat terbatas sehingga tidak dapat diulang. Untuk memperoleh galat percobaan, ditambahkan bahan genetik lainnya yang dapat diulang. Bahan genetik yang tidak dapat diulang disebut Perlakuan, sedangkan bahan genetik yang dapat diulang disebut kontrol atau pembanding (*check*).

Model Analisis

Pada *augmented design*, banyaknya ulangan yang digunakan tidak sama antar genotipe. Genotipe (g) yang diuji diulang satu kali (tanpa ulangan) dan penguji/ kontrol/tester (v) yang diulang r kali sehingga banyaknya pengamatan adalah $g + rv$ menggunakan rancangan lingkungan RAK seperti pada tabel 1 dan rancangan lingkungan model RAL pada tabel 2.

Tabel 1 Model anova untuk rancangan besekat model RAK.

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F _{hitung}	F _{.05}
Blok	r-1	JKb	KTb	KTb/KTe	
Entries	(g+c)-1	Jkp	KTp	KTp/KTe	
checks (c)	c-1	JKc	KTc	KTc/KTe	
genotipe (g)	g-1	JKg	KTg	KTg/KTe	
c vs g	1	JKcxg	KTcxg	KTcxg/KTe	
Error	((g+rc)-1)-((g+c)-1)-(r-1)	Jke	KTe		
Total	(g+rc)-1	JKt			

Tabel 2. Model anova untuk rancangan besekat model RAL.

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F _{hitung}	F _{.05}
Entries	(g+c)-1	Jkp	KTp	KTp/KTe	
checks (c)	c-1	JKc	KTc	KTc/KTe	
genotipe (g)	g-1	JKg	KTg	KTg/KTe	
c vs g	1	JKcxg	KTcxg	KTcxg/KTe	
Error	((g+rc)-1)-((g+c)-1)	Jke	KTe		
Total	(g+rc)-1	JKt			

Sebagai contoh. Penelitian pengujian 45 genotipe hasil persilangan padi lokal dengan hibrida dengan 8 varietas pembanding.

Penelitian menggunakan rancangan bersekat dengan model RAK. Data hasil pengamatan disediakan pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Produksi 45 genotipe hasil persilangan kultivar lokal dengan in hibrida

No	Galur	Prod (g)	No	Galur	Prod (g)	No	Galur	Prod (g)
1	L/H 1	117,7	16	L/H 16	120,3	31	L/H 31	142,0
2	L/H 2	118,3	17	L/H 17	136,7	32	L/H 32	143,3
3	L/H 3	121,0	18	L/H 18	139,3	33	L/H 33	137,7
4	L/H 4	121,7	19	L/H 19	140,3	34	L/H 34	137,7
5	L/H 5	118,3	20	L/H 20	144,0	35	L/H 35	142,3
6	L/H 6	118,7	21	L/H 21	130,0	36	L/H 36	143,0
7	L/H 7	120,7	22	L/H 22	133,0	37	L/H 37	137,3
8	L/H 8	121,3	23	L/H 23	138,3	38	L/H 38	138,0
9	L/H 9	117,0	24	L/H 24	143,3	39	L/H 39	144,3
10	L/H 10	118,7	25	L/H 25	136,3	40	L/H 40	145,0
11	L/H 11	120,0	26	L/H 26	138,3	41	L/H 41	138,3
12	L/H 12	120,7	27	L/H 27	140,7	42	L/H 42	140,7
13	L/H 13	117,3	28	L/H 28	144,0	43	L/H 43	148,0
14	L/H 14	117,7	29	L/H 29	134,7	44	L/H 44	148,7
15	L/H 15	120,3	30	L/H 30	138,0	45	L/H 45	140,0

Total:5972,9

Tabel 4. Produksi 8 varietas pembanding untuk randangan augmented.

Var Pembanding	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A	136,7	118,3	128,6	383,6	127,9
B	139,3	118,7	129,9	387,9	129,3
C	140,3	120,7	134,4	395,4	131,8
D	144,0	121,3	136,6	401,9	134,0
E	130,0	117,0	130,6	377,6	125,9
F	133,0	118,7	132,6	384,3	128,1
G	138,3	120,0	136,2	394,5	131,5
H	143,3	120,7	137,8	401,8	133,9
Total				3127,0	

Langka-langkah perhitungan untuk menentukan komponen ragam adalah sebagai berikut:

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(\sum(\sum x_i))^2}{g+rc}$$

$$= \frac{(3127+5972,9)^2}{69} = 1200118,6$$

$$\text{JK total} = \sum x_{ij}^2 - \text{FK} = ((136,7^2 + 139,3^2 + \dots + 137,8^2) + (117,7^2 + 118,3^2 + \dots + 148,8^2 + 140,0^2 +)) - \text{FK} = 6830,72$$

$$\text{JK Perlakuan} = (\sum \left(\frac{(\sum x_i)^2}{r} \right) + (\sum x_i)^2) - \text{FK}$$

$$= \left(\left(\frac{383,6 + \dots + 401,8^2}{3} \right) + 117,7^2 + 118,32 + \dots + 140,02 \right) - 1200118,6 = 5248,53$$

Untuk menentukan JK checks maka harus dihitung FK dari varietas pembanding yaitu:

$$\text{FK}_v = \frac{(\sum(\sum x_i))^2}{rc} = \frac{(3127)^2}{24} = 407422,04$$

$$\text{JK check} = \sum \left(\frac{(\sum x_i)^2}{r} \right) - \text{FK}$$

$$= \left(\frac{383,6 + \dots + 401,8^2}{3} \right) - 407422,04 = 185,3$$

Untuk menentukan JK genotipe maka harus dihitung FK dari genotipe yaitu:

$$\text{FK}_g = \frac{(\sum(\sum x_i))^2}{g} = \frac{(5972,9)^2}{45} = 792789,7$$

$$\text{JK genotipe} = \sum x_{ij}^2 -$$

$$\text{FK}_g = (117,72 + 118,32 + \dots + 148,72 + 140,02) - 792789,7 = 4970,14$$

$$\text{JK}_{c \text{ vs } g} = \text{JK perlakuan} - \text{JK checks} - \text{JK genotipe} = 5248,53 - 185,252 - 4970,14 = 93,144$$

$$\text{JK error} = \text{JK total} - \text{JK perlakuan} = 6830,72 - 5248,53 = 1582,19$$

Selanjutnya kita menghitung nilai Kuadrat Tengah (KT) dan nilai F_{hitung} seperti disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai hasil perhitungan analisis ragam rancangan bersekat model RAL.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{.05}
Perlakuan	52	5248,532	100,933317	1,020697tn	2,12
Checks (c)	7	185,2517	26,4645238	0,267625tn	2,66
Genotype (g)	44	4970,136	112,957646	1,142294tn	2,14
c vs v	1	93,14435	93,1443527	0,94193tn	4,49
error	16	1582,187	98,8866667		
Total	68	6830,719			

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada perlakuan yang berbeda nyata. Tidak ada perbedaan antar *checks*, juga tidak terdapat perbedaan antar genotipe, dan juga tidak terdapat perbedaan antara *checks* dengan genotipe yang diuji. Jika seandainya terdapat perbedaan yang nyata maka pengujian dilanjutkan dengan uji *Dunnet* untuk melihat genotipe yang berbeda dengan pembanding (*checks*).

Kesimpulan

untuk menghindari penggunaan lahan yang luas atau untuk mengantisipasi bahan genetik yang tersedia sangat terbatas sehingga tidak dapat diulang, maka rancangan bersekat (*augmented design*) dapat digunakan.

Daftar pustaka

Febrianto, E.B., Y. Wahyu dan D. Wirnas. 2015. Keragaan dan Keragaman Genetik Karakter Agronomi Galur Mutan Putatif Gandum Generasi M5. *J. Agron. Indonesia*. 43 (1): 52-58.

Fotokian, M.H, dan K. Agahi. 2014. Genetic Worth and Stability of Selections Indices in Rice (*Oriza sativa* L.) *J. Progres in Biological Sciences*. 4 (2):153-166.

Nugraha. Y dan Suwarno. 2007. Pewarisan Sifat Pemanjangan Nasi dari Varietas Padi Lokal. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 26 (1): 1-7.

Wardani. S., D. Wirnas, dan Y. Wahyu. 2015. Seleksi Segregan Gandum (*Triticum aestivum* L.) pada Dataran Tinggi. *J. Agron. Indonesia*. 43 (1): 45-51.

Woelan. S. Sayurandi dan E. Irwansyah. 2014. Keragaman Genetik Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) Dari Hasil Persilangan Interspesifik. *Jurnal Penelitian Karet*. 32 (2) : 109-121

Syukur, M., S. Sujiprihati, dan R. Yunianti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya.