

Yudithia Maxiselly · Agung Karuniawan

Analisis efisiensi rancangan lapangan terhadap plasma nutfah talas dengan menggunakan tiga rancangan lapangan berdasarkan nilai Efisiensi Relatif (RE)¹⁾

Efficiency analysis of field design for taro germplasm by using of three field design based on Relative Efficiency (RE) value

Diterima : 14 Mei 2013 / Disetujui : 30 Juni 2013 / Dipublikasikan Agustus 2013
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract Efficiency analysis of field design is the important information to field trial especially for experiment which has limitation of material or other facility. These experiment were aimed to identify the most efficient field design for testing germplasm. The studies were conducted from May 2009 to February 2011 at the Experimental Station of Agriculture Faculty, University of Padjadjaran, Jatinangor. Forty two accessions of taro from Plant Breeding Laboratory of Padjadjaran University (31 *Colocasia esculenta* accessions and 11 *Xanthosoma sagittifolium* accessions) were used in this experiment. Variable of observation were 5 of taro morphology traits. The first experimental field was arranged in no layout design, the second of field trial arranged in randomized block design (twice replication), and the third one was arranged in the augmented design. Based on relative Efficiency (RE) value the repeated randomized block design was efficient in three quantitative traits, i.e. leaf length, leaf width, and petiole length, while the augmented design was efficient in two quantitative traits i.e., plant height and corm width, on the three RE value of no layout design, i.e., leaf length, leaf width, and petiole length more efficient than augmented design and one value, i.e. plant height more efficient than randomized block design. So that each of design can still be used properly appropriate with the aim and capacity of facilities owned.

Keywords : taro, RE value, field design

Dikomunikasikan oleh T. Nurmala

Yudithia Maxiselly² dan Agung Karuniawan²

¹⁾ Merupakan bagian dari tesis penulis pertama

2 Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian Faperta UNPAD

Jl. Raya Bandung Ujung Berung Km. 21, Bandung 40600

Korespondensi: yudithia.maxiselly@gmail.com

Sari Analisis efisiensi rancangan lapangan merupakan informasi yang berperan penting dalam percobaan lapangan terutama pada percobaan yang memiliki keterbatasan seperti bahan dan sarana lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh rancangan lapangan yang paling efisien terhadap plasma nutfah yang diuji. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UNPAD Jatinangor mulai Mei 2009 sampai dengan Februari 2011. Materi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 42 aksesori talas koleksi Laboratorium Pemuliaan Tanaman UNPAD (31 aksesori *Colocasia esculenta* dan 11 aksesori *Xanthosoma sagittifolium*). Variabel pengamatan berupa 5 karakter morfologi talas. Rancangan percobaan lapangan pertama disusun dalam rancangan tanpa tata ruang, percobaan kedua dijalankan dalam rancangan acak kelompok (RAK) yang diulang dua kali, dan percobaan ketiga disusun dalam rancangan yang diperbesar (*Augmented design*). Berdasarkan nilai efisiensi relatif (RE) pada ketiga rancangan lapangan menunjukkan hasil yaitu, Rancangan lapangan RAK efisien pada 3 karakter kuantitatif (Panjang Daun, Lebar Daun, Panjang Petiolus) sedangkan *Augmented Design* efisien pada 2 karakter kuantitatif (Tinggi Tanaman, dan Lebar Kormus) berdasarkan nilai efisiensi relatif (RE). Sedangkan, 3 nilai RE rancangan tanpa tata ruang (Panjang Daun, Lebar Daun, Panjang Petiolus) lebih efisien dibandingkan dengan *augmented design*, dan satu nilai (Tinggi Tanaman) lebih efisien dibandingkan dengan RAK. Sehingga masing-masing rancangan masih dapat digunakan dengan baik sesuai dengan tujuan dan kapasitas sarana yang dimiliki.

Kata kunci : talas, nilai RE, rancangan lapangan

Pendahuluan

Talas merupakan jenis umbi-umbian yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber pangan di Indonesia. Selama ini talas yang dikonsumsi masyarakat masih sangat terbatas baik dari jenis ataupun pemanfaatannya. Talas terdiri dari berbagai spesies, spesies yang sering dimanfaatkan sebagai sumber pangan adalah *Colocasia esculenta* dan *Xanthosoma sagittifolium*. Kedua jenis talas ini *edible* untuk dikonsumsi dan memiliki daya adaptasi yang tinggi. *Colocasia esculenta* merupakan talas berumbi tunggal memiliki keunggulan patinya yang mudah dicerna sehingga memiliki potensi untuk dijadikan makanan bayi dan manula (Setyowati, 2007). Selain sebagai sumber pangan, *Colocasia esculenta* juga merupakan tanaman yang berpotensi sebagai bahan kosmetik dan cocok sebagai bahan pembentukan plastik yang dapat terurai (Moorthy dan Pillai, 1996; Setyowati dkk, 2007).

Potensi yang baik juga terdapat pada talas jenis kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). Umbi kimpul dapat dimanfaatkan untuk pembuatan *chips* dan tepung. Di Jepang umbi kimpul telah menjadi bahan makanan sehari-hari yang sangat dibutuhkan, akan tetapi Jepang sendiri baru dapat memenuhi kebutuhan tersebut kurang dari satu persen (Otsubo, 1996), dikarenakan kondisi iklim Jepang yang kurang mendukung untuk pertumbuhan kimpul. Pengembangan lebih lanjut tentang *Colocasia esculenta* dan *Xanthosoma sagittifolium* sangat diperlukan untuk pemenuhan konsumsi akan bahan pangan Indonesia.

Salah satu usaha pengembangan talas adalah dengan menggali potensi plasma nutfah talas yang belum diketahui karakter-karakternya. Plasma nutfah sebagai sumber materi genetik tidak dapat dikembangkan sebelum diketahui deskripsi karakter-karakternya. Oleh karena itu, analisis karakterisasi plasma nutfah menjadi informasi penting sebagai dasar pengembangan kedepannya, namun plasma nutfah yang sebagian besar merupakan hasil eksplorasi sering memiliki kendala dalam keterbatasan jumlah aksesori. Hal ini membutuhkan rancangan percobaan yang tepat dan efisien dalam aplikasi di lapangan untuk kepentingan analisis data termasuk data karakterisasi (Anderson dan Bancroft, 1952). Rancangan percobaan dianggap baik ketika galat percobaan semakin kecil dan

dikatakan efisien dengan penggunaan luas lahan yang semakin sedikit (Sumardi, 2002). Pada kondisi lahan yang tidak seragam, galat percobaan akan besar sehingga akan menyebabkan perbedaan antara aksesori bukan dipengaruhi oleh perbedaan aksesori saja, melainkan cenderung disebabkan oleh perbedaan lingkungan. Oleh karena itu, kondisi lahan harus sejauh mungkin seragam (Sumardi, 2002). Galat percobaan digunakan sebagai alat ukur objektif untuk menduga ada atau tidak adanya perbedaan antara suatu aksesori dengan aksesori lainnya (Baihaki, 1999). Rancangan percobaan yang efisien dalam pengujian plasma nutfah yang terbatas jumlahnya akan sangat penting untuk keakuratan data pengamatan plasma nutfah tersebut. Informasi rancangan ini sangat dibutuhkan untuk data karakterisasi yang akan dijadikan sebagai acuan deskripsi. Rancangan yang dibutuhkan untuk hal ini adalah rancangan yang memiliki galat percobaan kecil pada bahan materi yang terbatas.

Penelitian ini menggunakan 42 aksesori plasma nutfah talas koleksi Laboratorium Pemuliaan Tanaman UNPAD. Aksesori tersebut di karakterisasi berdasarkan karakter morfologi dengan 3 rancangan percobaan yaitu : rancangan tanpa tata ruang, rancangan augmented, dan rancangan acak kelompok. Analisis efisiensi berdasarkan nilai (RE) dilakukan untuk mendapatkan rancangan lapangan yang baik untuk di gunakan pada plasma nutfah.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2009 – Februari 2011 di Kebun Percobaan Ciparanje Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Desa Cikeruh, Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Ketinggian tempat sekitar 753 m di atas permukaan laut (dpl), dengan jenis tanah Inceptisol.

Bahan yang digunakan yaitu 42 aksesori talas (*Colocasia esculenta* dan *Xanthosoma sagittifolium*) koleksi Lab Pemuliaan Tanaman UNPAD yang berupa organ vegetatif (umbi utama dan umbi samping) serta pupuk dasar berupa pupuk kandang sapi. Sedangkan alat yang digunakan antara lain cangkul, kored, patok, kantong plastik, karung kuning, meteran, penggaris, spidol, pensil, buku catatan, kertas label, kamera dan *RHS Colour chart*.

Tabel 1. Daftar aksesi yang digunakan Aksesi *Xanthosoma sagittifolium* yang digunakan.

No	Aksesi	Nama lokal	Asal Daerah
1	x115	talas	Sumedang
2	x102	talas batang merah	Sumedang
3	x101	talas	Sumedang
4	x393	Talas hitam	Lembang
5	x211	Talas Padang	Sumedang
6	x611	Talas Merah	Lembang
7	x375	talas	Indramayu
8	x392	Talas	Lembang
9	x386	Talas Afrika	Lembang
10	x388	talas	Lembang
11	x602	talas daun oval	Lembang
12	x601	Talas Hijau	Lembang
13	x390	Talas	Lembang
14	x398	Talas Hitam	Lembang
15	x608	Talas hijau tua	Lembang
16	x396	Talas	Lembang
17	x383	Talas hitam	Lembang
Aksesi <i>Colocasia esculenta</i> yang digunakan			
No	Aksesi	Nama Lokal	Asal Daerah
1	C214	Talas semir	Sumedang
2	C130	Talas	Sumedang
3	C300	Talas Bentul	Sumedang
4	C113	Talas putih	Sumedang
5	C209	Talas hideung	Sumedang
6	C129	Talas lahun lindung	Sumedang
7	C301	Talas bogor	Sumedang
8	C305	Talas	Sumedang
9	C400	Talas	Sumedang
10	C387	Talas sayur	Lembang
11	C382	Talas jepang	Lembang
12	C397	Talas Coklat	Lembang
13	C394	Talas Coklat	Lembang
14	C385	Talas Bogor	Lembang
15	C610	Talas Air	Lembang
16	C381	Talas Bogor	Lembang
17	C389	Talas	Lembang
18	C391	Talas	Lembang
19	C607	Talas Hitam	Lembang
20	C604	Talas	Lembang
21	C605	Talas	Lembang
22	C361	Talas Bodas	Sindang
23	C354	Talas hitam	Sindang
24	C355	Talas nagri	Sindang
25	C231	Talas Bogor	Bogor
26	C232	Talas Bogor	Bogor
27	C233	Talas Bogor	Bogor
28	C230	Talas Bogor	Bogor
29	C229	Talas Bogor	Bogor
30	C222	Talas Bogor	Bogor
31	C225	Talas Bogor	Bogor
32	Bogor1	Talas Bogor	Bogor
33	C405	Monthe	Sumedang

Rancangan lapangan yang dilakukan sebanyak 3 rancangan lapangan yaitu, Ranca-

ngan tanpa tata ruang, RAK, dan *Augmented design*. Metode ini akan menguji analisis varians dari aksesi yang diuji serta akan menunjukkan nilai efisiensi terbaik diantara rancangan.

Analisis varians

Rancangan Tanpa Tata Ruang. Percobaan menggunakan metode experiment tanpa tata ruang yang menjadikan setiap individu sebagai ulangan pada masing-masing aksesi yang diuji. Empat puluh dua aksesi talas yang diuji akan dianalisis dengan melihat nilai minimum, maksimum, dan rata-rata dari setiap karakter kuantitatif yang diamati dan mengacu pada ANOVA RAL.

Coefficient of variation (KV) dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Gaspersz (1995) :

$$KV = \frac{\sqrt{KT_{galat}}}{\bar{x}} \times 100 \%$$

Rancangan Acak Kelompok. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan tata ruang Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas perlakuan 11 aksesi *Xanthosoma sagittifolium*, dengan ulangan sebanyak dua kali. Setiap petak percobaan ditata untuk ditanami beberapa aksesi talas. Setiap aksesi ditanam dengan menggunakan metode *one row plot*. Seluruh aksesi dibagi secara acak menggunakan program Cropstat 6.

Model linear untuk penelitian dari metode RAK adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + t_i + r_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : nilai pengamatan (respon) dari perlakuan ke-i dan kelompok ke-j.

μ : nilai tengah populasi

t_i : pengaruh aditif dari perlakuan ke-i ($i = 1, 2, 3, \dots, t$)

r_j : pengaruh aditif dari ulangan ke-j ($j = 1, 2, 3, \dots, r$)

ε_{ij} : pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i kelompok ke-j

Berdasarkan model linear, disusun tabel analisis varians untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) pada Tabel 3.

Untuk mengetahui apakah diantara perlakuan yang diuji terdapat perbedaan yang nyata maka digunakan uji F pada taraf 5%. *Coefficient of variation* (KV) dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Gaspersz (1995) :

Tabel 2. Analisis varians rancangan tanpa tata ruang.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	Nilai Harapan Kuadrat Tengah	F hitung	F.05
Between groups	(Groups - 1)	KTg	$\sigma^2_e + \sigma^2_g$	KTg/KTe	
Within groups	(n - groups)	KTe	σ^2_e		
Total	Between+ within				

(disadur dari Gasperz, 1995)

Keterangan : db = derajat bebas; KT = kuadrat tengah; σ^2_e = komponen varians galat; σ^2_g = komponen varians groups/aksesi.**Tabel 3. Analisis Varians Rancangan Acak Kelompok**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	Nilai Harapan Kuadrat Tengah	F hitung	F.05
Ulangan (r)	r - 1	KTr	$\sigma^2_e + g \sigma^2_r$	KTg/KTe	
Genotip (g)	g- 1	KTg	$\sigma^2_e + r \sigma^2_g$		
Galat	(r-1)(g-1)	KTe	σ^2_e		
Total	rg - 1				

Sumber : Gasperz (1995)

Keterangan : r = ulangan; g = perlakuan (genotip); db = derajat bebas; KT = kuadrat tengah; σ^2_e = komponen varians galat; σ^2_r = komponen varians ulangan; σ^2_g = komponen varians perlakuan (genotip).

$$KV = \frac{\sqrt{KT_{galat}}}{\bar{x}} \times 100 \%$$

Augmented design. Percobaan menggunakan metode experiment *augmented design* dengan mengulang 3 kontrol yang merupakan varietas talas komersil (Talas Bogor, Talas ketan, dan Talas semir Sumedang) sebanyak 6 blok dan aksesori yang diuji berada pada setiap blok tanpa ulangan yang terdiri dari seluruh aksesori Xanthosoma dan Colocasia. Rumus dari metode experiment *augmented design* ini yaitu (Petersen, 1994) :

$$r \geq (10/c-1) + 1$$

$$n = v/r$$

$$P = c+n$$

$$N = r \times c + v$$

Dimana,

r = jumlah blok

c = jumlah dari kontrol yang berbeda tiap blok

v = total jumlah aksesori yang akan diuji

n = v/r = jumlah aksesori uji/blok

P = c + n = jumlah plot/blok

N = total jumlah plot

Analisis varians *Augmented design* memerlukan tabel dwi arah untuk menyusun tabel varians dan menghitung penyesuaian blok dengan rumus:

$$a_j = \bar{X}_j - \bar{\bar{x}}$$

Penyesuaian blok dilakukan dengan mengurangi setiap nilai rata-rata genotip yang diuji dengan nilai a_j pada blok yang bersesuaian.

Tabel 4. Analisis varians kontrol.

Sumber Variasi	DB	JK	KT
Blok	rc-1	JK Blok	KT Blok
Kontrol	r-1	JK Genotip	KT Genotip
Galat	c-1	JK Galat	KT Galat
Total	(r-1)(c-1)	JK Total	

Analisis Nilai Efisiensi Relatif Rancangan Lapangan. Pembandingan nilai efisiensi antar rancangan menggunakan nilai efisiensi relatif (RE) (Fisher, 1947) dalam Steel dan Torrie, 1991 :

$$RE = \frac{(n_1 + 1)(n_2 + 3)S_2^2}{(n_2 + 1)(n_1 + 3)S_1^2}$$

Dimana, n_1 dan n_2 adalah derajat bebas (db) masing-masing rancangan dan S_1^2 dan S_2^2 adalah varians masing-masing rancangan yang dibandingkan. Jika nilainya lebih besar dari 1 maka rancangan pertama lebih efisien dari rancangan kedua. Begitu juga pembandingan antara rancangan kedua dengan rancangan ketiga. Juga rancangan pertama dan rancangan ketiga. Nilai varians pada rancangan tanpa tata

ruang diperoleh dari nilai varians within genotip, sedangkan varians dari RAK diperoleh dari KT Galat percobaan dan untuk *Augmented design* varians diperoleh dari nilai varians kontrol dari anova yang diperoleh.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis varians dari karakter kuantitatif pada ketiga rancangan menunjukkan adanya keragaman nilai pada karakter-karakter yang diuji. Nilai F hitung pada rancangan tanpa tata ruang menunjukkan adanya variasi pada karakter-karakter yang diamati. Rentang nilai minimum dan maksimum juga menunjukkan adanya keragaman yang besar. Nilai KV pada rancangan tanpa tata ruang memiliki rentang antara 14,20% - 34,58%. Menurut Gasperz (1995), percobaan dikatakan baik pada nilai KV < 25%. Hasil analisis varians pada rancangan *augmented*

memiliki nilai F tidak berbeda nyata pada blok kontrol yang diuji. Hal ini menunjukkan 3 kontrol yang diulang sebanyak 6 kali memiliki keseragaman pada masing-masing blok kontrol. Hal ini menunjukkan jika terdapat variasi pada aksesori talas yang diuji tidak berasal dari lingkungan, karena blok-blok ulangan kontrol menunjukkan nilai yang seragam atau homogen (Petersen, 1994). Nilai KV pada rancangan *augmented* memiliki persentase antara 8,67% - 17,21%. KV yang kecil menunjukkan adanya ketepatan percobaan, keseragaman materi yang diuji, juga keseragaman lingkungan (Gomez dan Gomez, 1995).

Rancangan acak kelompok (RAK) pada pengujian menunjukkan karakter-karakter yang sebagian besar bervariasi antar aksesori-aksesori yang diuji. Hal ini dapat ditunjukkan dari nilai F yang berbeda nyata. KV pada RAK memiliki rentang 14,1% - 30,1%, 4 karakter memiliki nilai KV < 25% sedangkan 1 karakter bernilai KV > 25%.

Tabel 5. Nilai means, minimum, maximum, F hitung, dan KV Rancangan Tanpa Tata Ruang.

No	Karakter	Means	Min	Max	F Hit	KV (%)
1	Lebar Kormus	5,38	2,60	8,75	4,96*	14,20
4	Lebar Daun	14,65	5,00	30,25	4,03*	25,65
5	Panjang Daun	20,96	6,00	45,30	4,39*	25,08
6	Panjang Petiolus	27,36	5,50	63,15	2,94*	31,45
7	Tinggi Tanaman	31,68	10,00	95,20	3,96*	34,58

Ket: * = berbeda nyata pada nilai F tabel taraf 0,05

Tabel 6. Nilai means, minimum, maximum, F hitung, dan KV kontrol pada rancangan *augmented*.

No	Karakter	Means	Min	Max	F Hit Blok	KV (%)
1	Lebar Kormus	5,86	3,71	7,74	0,31 ns	8,67
4	Lebar Daun	28,22	12,30	46,33	0,93 ns	17,19
5	Panjang Daun	41,54	19,60	69,33	1,24 ns	13,78
6	Panjang Petiolus	68,83	20,40	121,33	0,51 ns	17,27
7	Tinggi Tanaman	83,88	33,40	149,67	1,10 ns	11,61

Ket : ns = tidak berbeda nyata pada nilai F tabel taraf 0,05

Tabel 7. Nilai means, minimum, maximum, F hitung, dan KV pada Rancangan Acak Kelompok.

No	Karakter	Means	Min	Max	F hit	KV (%)
1	Lebar Kormus	5,82	3,25	9,03	4,77*	14,1
2	Lebar Daun	11,11	4,10	20,80	7,75*	18,4
3	Panjang Daun	17,33	5,10	28,24	8,28*	18,9
4	Panjang Petiolus	24,03	3,10	40,62	12,45*	17,4
5	Tinggi Tanaman	42,652	9,00	72,38	3,55*	30,1

Ket: * = berbeda nyata pada nilai F tabel taraf 0,05, ns = tidak berbeda nyata pada nilai F tabel taraf 0,05

Nilai KV pada karakter yang sama pada rancangan yang berbeda menghasilkan nilai yang berbeda, hal ini dapat disebabkan adanya variasi lingkungan pada petak rancangan sehingga mempengaruhi keseragaman. Lingkungan dapat berpengaruh besar pada karakter-karakter yang dipengaruhi banyak gen (poligenik) atau disebut juga karakter kuantitatif (Fehr, 1987). Nilai rata-rata, minimum, maksimum, F, dan KV masing-masing rancangan dijadikan pondasi awal dari analisis keragaman dan ketepatan percobaan. Ketepatan penelitian juga dapat dilihat dari nilai KV (Gasperz, 1995).

Hasil analisis Efisiensi Relatif antara Rancangan *Augmented*, RAK, dan Tanpa Tata Ruang disajikan pada Tabel 8. Pada Tabel 8 tampak bahwa nilai efisiensi relatif antar rancangan bervariasi diantara karakter yang diuji.

Tabel 8. Nilai efisiensi relatif pada tiga rancangan.

No	Karakter	RE	RE	RE
		<i>Augmented</i> /RAK	<i>Augmented</i> /Tanpa tata Ruang	Tanpa Tata Ruang/RAK
1	Tinggi Tanaman	1,413787	1,08823	1,523742
2	Panjang Daun	0,329021	0,73009	0,450658
3	Lebar Daun	0,177448	0,520675	0,340803
4	Panjang Petiolus	0,123889	0,455916	0,271736
5	Lebar Kormus	2,607846	248,3399	0,010501

KKet: RE >1 menunjukkan rancangan 1 efisien terhadap rancangan 2

Pada karakter tinggi tanaman dan lebar kormus *Augmented design* lebih efisien dibandingkan dengan RAK dan Tanpa Tata Ruang. Ketiga karakter lainnya yaitu, panjang petiolus, lebar daun, dan panjang daun menunjukkan nilai efisiensi RAK lebih baik dari rancangan lainnya. Variasi nilai efisiensi relatif berhubungan dengan nilai kuadrat tengah galat dan derajat bebas masing-masing rancangan. Suatu rancangan relatif kurang efisien dibandingkan rancangan lain apabila memiliki nilai kuadrat tengah galat lebih besar (Sumardi, 2002).

Kuadrat tengah galat adalah nilai yang timbul karena adanya variasi pada faktor-faktor

dalam blok rancangan diluar perlakuan yang sulit mengalami keadaan homogen. Faktor-faktor tersebut dapat berupa faktor lingkungan seperti variasi kesuburan tanah, intensitas cahaya dan curah hujan. Hal ini juga dapat disebabkan karena variasi yang terjadi pada bahan percobaan misalnya gen yang masih bersegregasi. Percobaan yang menggunakan galur atau bagian vegetatif tanaman (klon) cenderung memiliki keseragaman secara genetik sehingga varians galat pada percobaan yang menggunakan materi seperti ini kemungkinan besar disebabkan faktor lingkungan atau interaksi lingkungan dengan genotip.

Analisis varians dari suatu percobaan, galat yang disebabkan interaksi akses tanaman dengan lingkungan tidak dapat dipisahkan seluruhnya dari nilai varians galat (Sumardi, 2002). Pengaruh interaksi terhadap lingkungan terhadap galat percobaan meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah genotip yang diuji dan bertambah luasnya lingkungan percobaan yang digunakan pada satu ulangan.

RAK yang memiliki efisiensi lebih baik 3 karakter dibandingkan dengan rancangan lainnya dapat disebabkan oleh perbedaan areal lahan. Areal lahan yang dibutuhkan RAK dengan nilai db galat 10 dan diulang 2 kali lebih kecil dibandingkan dengan *Augmented design* dan tanpa Tata Ruang, meskipun db galat yang dimiliki RAK dan *Augmented design* sama. Hal ini menunjukkan keseragaman mudah terjadi ketika lahan yang digunakan lebih sedikit.

Efisiensi yang rendah dimiliki rancangan tanpa tata ruang dapat dikarenakan tidak adanya pengacakan ulangan pada rancangan ini. Menurut Anderson dan Bancroft (1952), tidak adanya pengacakan pada materi percobaan dapat mengakibatkan varians galat tidak terukur dengan baik. Kemungkinan varians galat tidak mampu dikeluarkan dengan sempurna akibat *fearless* yang terjadi. Rancangan yang perlakuannya tidak mengalami pengacakan atau memiliki pola tertentu sering menghasilkan galat yang terlalu kecil atau terlalu besar, juga sering mengakibatkan ketepatan yang tidak sama pada perbandingan KT perlakuan (Steel dan Torrie, 1991). Meskipun efisiensi dalam rancangan ini rendah namun masih dapat digunakan ketika bahan materi yang dimiliki terbatas. Jika dilihat dari beberapa nilai tabel efisiensi terdapat 3 nilai RE rancangan tanpa tata ruang lebih efisien dibandingkan dengan rancangan *augmented*, dan satu nilai

lebih efisien dibandingkan dengan RAK. Hal ini dapat menunjukkan masing-masing rancangan masih dapat digunakan pada variabel-variabel pengamatan sesuai kapasitas dan tujuan percobaan.

Nilai RE yang merupakan dasar efisiensi dari sudut pandang statistik bermanfaat untuk melihat rancangan percobaan yang dikategorikan baik berdasarkan nilai galat. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk memperoleh rekomendasi rancangan yang dapat digunakan pada kegiatan karakterisasi plasma nutfah talas spesies *Colocasia esculenta* dan *Xanthosoma sagittifolium*. Menurut Eskridge (2009), pada bahan materi yang sedikit ataupun awal tahap seleksi pemuliaan tanaman dibutuhkan rancangan yang sesuai baik dari segi statistik ataupun sarana percobaan yang digunakan. Rancangan lapangan tanpa ulangan merupakan rancangan yang digunakan pada materi pengujian yang memiliki entri banyak dan juga pada entri terbatas (Federer dan Nam, 2002). Sehingga Rancangan tanpa tata ruang dan Augmented akan efisien jika digunakan sebagai rancangan pada percobaan yang memiliki kendala jumlah yang terbatas ataupun entri yang banyak

Kesimpulan dan Saran

Rancangan lapangan RAK efisien pada 3 karakter kuantitatif (Panjang Daun, Lebar Daun, Panjang Petiolus) sedangkan *Augmented Design* efisien pada 2 karakter kuantitatif (Tinggi Tanaman, dan Lebar Kormus) berdasarkan nilai efisiensi relatif (RE). Sedangkan, 3 nilai RE rancangan tanpa tata ruang (Panjang Daun, Lebar Daun, Panjang Petiolus) lebih efisien dibandingkan dengan *augmented design*, dan satu nilai (Tinggi Tanaman) lebih efisien dibandingkan dengan RAK. Sehingga masing-masing rancangan masih dapat digunakan dengan baik sesuai dengan tujuan dan kapasitas sarana yang dimiliki.

Daftar Pustaka

- Anderson R.L. dan Bancroft T.A. 1952. Statistical Theory in Research. McGraw-Hill Book Company Inc. New York
- Baihaki, A. 1999. Teknik Rancang dan Analisis Penelitian Pemuliaan. Kerjasama Antara Agriculture Research Management Project II, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian dengan Fakultas Pertanian UNPAD.
- Carsono, N., A. Karuniawan, U. S. Sudjana-atmadja, I. Hernaman, N. Istifadah, A. Nuraini, B. Irawan, A. Ismail, A. Mulyana, Tensiska. 2009. Laporan Akhir Riset Andalan Koleksi, Karakterisasi dan Konservasi Ubi dan Umbi-umbian Lokal Asal Jawa Barat. LPPM UNPAD.
- Eskridge, Kent M. 2009. Field trial design in plant breeding. Crops Science diakses di <http://imbgc.cropsci.illinois.edu/school/presentations/2009/Eskridge.pdf> pada 24 Februari 2011
- Federer W. T., dan Nam-Ky Nguyen. 2002. Incomplete block designs. Encyclopedia of Environmetrics. Volume 2, pp 1039–1042
- Fehr W.R., 1987. Principles Of Cultivar Development Theory and Technique. McGraw-Hill, Inc. New York
- Gasparz, V. 1995. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Jilid Pertama. Tarsito. Bandung.
- Gomez, A.A. and K.A. Gomez. 1995. Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd Edition. John Wiley and Sons. Singapore.
- Otsubo, M. 1996. Asian vegetables into japan; export potential, opportunities and myths. Proceedings of an Asian Food Industry Conference (Ed; Lee, B. and Prinsley, R.). RIRDC Research Paper No. 96/2:22-28.
- Petersen, R.G. 1994. Agricultural Field Experiment, Design and Analysis. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Setyowati, M., I. Hanarida, dan Sutoro. 2007. Karakteristik umbi plasma nutfah talas (*C. esculenta*). Buletin Plasma Nutfah Vol13 No.2.
- Simmonds, N.W. 1979. Evolution of Crop Plants. Longman. London and New York.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Terjemahan Edisi Kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Sumardi, D. 2002. Efisiensi Rancangan Acak Kelompok dengan Rancangan "Augmented" Untuk Evaluasi Komponen Hasil dan Hasil Genotipe Kedelai. Tesis. Universitas Padjadjaran. (Unpublished)