

PENERAPAN PROGRAM MSTAT-C PADA ANALISIS SPLIT PLOT PADA HASIL PENELITIAN AMELIORASI PADA KACANG TANAH

Sutarno

Pranata Komputer pada Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian PO. Box 66 Malang 65101

ABSTRACT

Split plot attempt is applicable for treatment with one of the factor is related to the level of one or more treatment with another factor. The first major variety factor as the special plot (main plot), while the fertilization as the second factor is placed as a plot child (sub plot). The result of the research is analyzed using Mstat-c program which can adapted with the device, and this program is easy to operate with the menu system. Data analysis using Complete Random Block device 2 Factor is suitable to fulfill the need of the results of agricultural research. Input data using keyboard can save the data automatically. There are four types of the amelioration treatment which passed to peanut, the uppermost product is; organic fertilizer combination of Formula-1 with the measuring 1000kg/ha can raise product with equal to (36,85%) from the mean equal product as control 0,825 to 1,129 t/ha. While the organic fertilizer Formula-2 using measuring 1500 kg/ha can raise the product to (26,55%), from 0,825 t/ha up to 1,044 t/ha.

Keyword: Amelioran, Mstat-c, split plot

PENDAHULUAN

Rancangan suatu percobaan adalah prosedur pengumpulan data percobaan di lapang agar dapat ditarik kesimpulan, berdasarkan ilmu statistik tentang pengaruh suatu perlakuan terhadap obyek tertentu (Sutjihno, 1992). Rancangan split plot (*split plot design*), adalah rancangan dengan lebih dari satu faktor dan untuk mengevaluasi dua kepentingan sekaligus agar mendapatkan jawaban informasi dari hasil percobaan. Rancangan split plot dapat meningkatkan ketelitian pada faktor tertentu dibandingkan terhadap faktor lain. Selain itu sering digunakan pada percobaan dua faktor masing-masing pupuk atau bahan yang bersifat memperbaiki kesuburan tanah sebagai petak utama dan jumlah pupuk atau takaran sebagai anak petak.

Dalam percobaan yang terdiri dari dua faktor atau lebih, seorang peneliti lebih mementingkan atau lebih mencurahkan perhatiannya pada satu faktor untuk menilai keragaan dari varietas tanaman pada beberapa tingkat pemupukan. Oleh karena itu faktor varietas yang lebih diutamakan sebagai petak utama (*mainplot*), sedangkan faktor pemupukan (faktor yang kurang penting) ditempatkan sebagai anak petak (*subplot*). Dengan demikian tampak bahwa rancangan split plot adalah menempatkan faktor tertentu ke dalam petak utama, sedangkan faktor lain dapat dialokasikan ke dalam anak petak (Gaspersz, 1991).

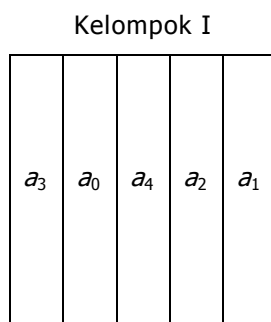
Menurut Steel dan Torrie (1991), rancangan split plot akan menjadi lebih baik dalam situasi berikut: (1) Rancangan ini dapat digunakan bila percobaan salah satu faktornya berhubungan dengan taraf dari satu atau lebih dengan perlakuan faktor lain. Misalnya percobaan salah satu faktornya berupa pemberian pupuk, atau faktor lainnya mungkin perlakuan terhadap varietas. (2) Rancangan ini dapat digunakan bila suatu faktor lain ditambahkan dalam percobaan. Misalnya pengaruh membandingkan beberapa fungisida sebagai pelindung terhadap serangan penyakit karat daun, sekaligus digunakan beberapa varietas yang diketahui berbeda resistensinya terhadap penyakit tersebut, dalam hal ini varietas dijadikan sebagai petak utama (*mainplot*) dan fungisida dalam anak petak (*subplot*). (3) Dari informasi sebelumnya, diketahui adanya perbedaan respon yang lebih besar diantara beberapa taraf dari faktor tertentu dibandingkan beberapa taraf yang lain. Kombinasi perlakuan

dari faktor yang menimbulkan perbedaan respon yang besar dapat diperlakukan secara acak pada petak utama.

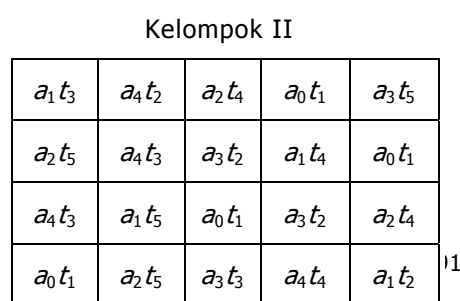
Rangkaian kombinasi split plot dapat diuraikan sebagai berikut: Percobaan dibagi menjadi empat kelompok besar atau ulangan, perlakuan pada umumnya dapat dibagi menjadi dua seri, yaitu : (1) empat macam pemberian amelioran terdiri atas kontrol dan empat macam bahan amelioran yaitu : Zeolit-0, Zeolit+, pupuk organik Formula-1, dan Formula-2 (A1, A2, A3 dan A4) sebagai petak utama yang akan dibandingkan, (2) plot ini kemudian dibagi menjadi 5 subplot dan diberikan amelioran dengan grade 0, 500, 1000, 1500 dan 2000kg/ha. Jadi terdapat 20 kombinasi perlakuan yang berbeda. Perlakuan pemberian amelioran dalam blok dirandom atas plot-plot, demikian juga perlakuan takaran dilakukan pengacakan. Pengacakan dapat dilakukan dengan cara sederhana dengan gulungan kertas, dan lain sebagainya. Pengacakan (random) dapat dilakukan agar bebas dari bias yang disebabkan oleh perbedaan lingkungan percobaan (Sutjihno, 1992).

Tujuan tulisan ini adalah memberikan informasi pendekatan dua masalah sekaligus yaitu; perlakuan pemberian amelioran (bahan pembenah tanah) dan takaran terhadap peningkatan produksi kacang tanah di lapang dan penyelesaian analisis split plot dengan program Mstat-c.

Hasil pengacakan tahap pertama untuk pengalokasian taraf Ameliorasi ke dalam petak utama (Gambar 1), demikian juga pengacakan pada kelompok dua, kelompok tiga dan kelompok empat. Pengalokasian taraf faktor takaran amelioran (0, 500, 1000, 1500 dan 2000 kg/ha.) ke dalam petak utama dilakukan secara acak sebagai anak petak (Gambar 2), demikian juga dilakukan pada kelompok dua, kelompok tiga dan kelompok empat.



Gambar 1. Petak utama



Gambar 2. Anak petak

METODOLOGI

Penelitian dilakukan pada tanah kering Alfisol di Blora, Jawa-Tengah dalam musim hujan tahun 2004 dengan menggunakan:

Bahan:

Amelioran terdiri atas kontrol dan empat macam bahan amelioran (bahan pembenah tanah) yaitu: Zeolit-0, Zeolit+, pupuk organik Formula-1 dan Formula-2 (A1, A2, A3 dan A4) perlakuan petak utama. Takaran amelioran terdiri atas; 0, 500, 1000, 1500 dan 2000 kg/ha (T0, T1, T2, T3 dan T4) dilengkapi petak kontrol/ cheking teknologi.

Metoda analisis :

Model program Mstat-c dengan sistem DOS (Anonymous, 1989) dapat menganalisis setiap parameter dengan rancangan split plot, sub menu pilihan (RCBD) *Randomized Complete Block Design 2 Factor (b)*. Metoda pilihan LSD (*Least Significant Difference Test*) dengan taraf 1%, 5% dan 10%. Input data ke dalam komputer secara manual melalui keyboard.

Prosedur Entry Data :

Pengecekan data perlu dilakukan sebelum data dimasukkan ke dalam komputer. Entry data dapat dilakukan dengan cara manual melalui keyboard, dengan contoh; variabel Ulangan, variabel perlakuan faktor A dan variabel faktor B. Setelah data selesai dimasukkan, secara otomatis program Mstat-c akan menyimpan sendiri ke dalam sub-direktori yang telah ditentukan. Bila terjadi kesalahan atau data tidak sesuai yang diinginkan maka program Mstat-c, sangat mudah dalam pengeditan data. Yang perlu dilakukan adalah memanggil program tersebut dan program ini menggunakan sistem menu, sehingga prosedur yang dilakukan mengikuti menu program. Setelah data diperbaiki, analisis dapat dilakukan dengan sitem menu, pilihan Faktorial dengan model Anova yang sesuai dengan rancangan yang ditentukan sebelum percobaan dilaksanakan.

Interpretasi dan implikasi output atau hasil analisis data dapat diterjemahkan para pengguna program Mstat-c atau para peneliti yang berkepentingan dalam analisis data dengan menggunakan program ini. Keunggulan dari program Mstat-c adalah: (1) Mstat-c merupakan pilar program statistika mudah

operasionalnya karena menggunakan sistem menu. (2) Menganalisis data dengan rancangan split plot, sesuai dengan bidang penelitian pertanaman. (3) Input data diperoleh dengan cara manual melalui keyboard dan program ini dapat menyimpan data secara otomatis. (4) Interpretasi hasil analisis mudah diterjemahkan untuk pelaporan.

Manajemen Data:

Kegiatan pengamatan dilakukan sejak tanaman pada pertumbuhan vegetatif hingga fase generatif dan hasil produksi kacang tanah. Pengamatan untuk mencatat data dari lapang harus dilakukan dengan benar-benar teliti. Hal ini perlu karena untuk mendapatkan informasi jawaban hasil percobaan sebagai output dapat ditindaklanjuti untuk penelitian lanjutan.

Data pengamatan yang telah diperoleh dari lapang kemudian ditabulasi dan ke dalam komputer, dengan menggunakan program Mstat-c. Dari hasil percobaan ini parameter yang dapat diamati secara visual antara lain: (1) tinggi tanaman saat panen, (2) jumlah polong hampa per tanaman, (3) jumlah polong isi per tanaman, (4) berat brangkasan segar (t/ha), (5) bobot 100 butir (gram), dan (6) berat polong kering (t/ha). Namun dalam sajian ini karena keterbatasan tempat dan lain sebagainya, yang dapat disajikan hanya parameter tinggi tanaman saat panen (Tabel 1), dan hasil polong kering kacang tanah (Tabel 2.).

t

Tabel 1. Tinggi tanaman saat panen (cm).

No. Urut	Perlakuan		Kelompok/ Ulangan			
	Faktor A	Faktor B	I	II	III	IV
1	A1	T0	30	32	30	30
2	A1	T1	33	32	29	31
3	A1	T2	26	29	35	27
4	A1	T3	33	29	30	28
5	A1	T4	28	27	29	32
6	A2	T0	29	25	29	26
7	A2	T1	24	26	25	25
8	A2	T2	25	25	25	27
9	A2	T3	32	30	30	30
10	A2	T4	28	27	29	32
11	A3	T0	30	26	24	29
12	A3	T1	23	29	27	27
13	A3	T2	31	30	28	29
14	A3	T3	40	28	30	32
15	A3	T4	28	27	29	32
16	A4	T0	30	35	33	33
17	A4	T1	36	31	26	27
18	A4	T2	27	30	28	34
19	A4	T3	29	30	30	32
20	A4	T4	28	27	29	32

Keterangan: A= Faktor perlakuan pemberian amelioran
T= Faktor perlakuan takaran

Tabel 2. Data polong kering kacang tanah (t/ha)

No. Urut	Perlakuan		Kelompok/Ulangan			
	Faktor A	Faktor B	I	II	III	IV
1	A1	T0	0.773	0.708	0.648	0.613
2	A1	T1	0.543	0.818	0.543	0.630
3	A1	T2	0.678	0.658	0.885	0.710
4	A1	T3	0.708	0.758	0.613	0.610
5	A1	T4	0.728	0.830	0.933	0.810
6	A2	T0	0.958	0.768	0.713	0.695
7	A2	T1	0.928	0.948	0.653	0.918
8	A2	T2	1.100	0.678	0.643	0.973
9	A2	T3	1.213	0.913	0.650	0.960
10	A2	T4	0.928	0.830	0.933	0.810
11	A3	T0	0.700	0.610	0.590	0.603
12	A3	T1	0.930	0.793	0.628	0.700
13	A3	T2	1.320	0.743	0.753	0.875
14	A3	T3	1.175	0.775	0.953	0.823
15	A3	T4	0.628	0.630	0.733	0.710
16	A4	T0	1.373	0.648	0.748	0.450
17	A4	T1	1.115	0.893	0.873	0.800
18	A4	T2	1.050	1.338	1.228	0.900
19	A4	T3	1.023	0.950	1.383	0.820
20	A4	T4	0.828	0.930	0.833	0.810

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pendekatan analisis dengan menggunakan rancangan split plot pada percobaan yang dilaksanakan di lapang dan sesuai materi yang dicobakan merupakan usaha para peneliti untuk mencari jawaban informasi dari hasil penelitian tersebut. Interpretasi hasil informasi kemudian dituangkan dalam bentuk laporan yang akan berguna dalam penentuan kebijakan selanjutnya. Hasil uji *analysis of covariance Table* disajikan dalam Tabel 3 dan 4.

t

Tabel 3. Data tinggi tanaman saat panen (cm)

Variable 1: Tinggi tanaman saat panen (cm)

Grand Mean = 29.188 Grand Sum = 2335.000 Total Count = 80

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE						
K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	15.938	5.313	1.3540	0.3176
2	Factor A	3	101.738	33.913	8.6432	0.0051
-3	Error	9	35.313	3.924		
4	Factor B	4	67.375	16.844	2.3920	0.0636
6	AB	12	151.825	12.652	1.7967	0.0758
-7	Error	48	338.000	7.042		
Total		79	710.188			

Coefficient of Variation: 9.09%

s_y for means group 1: 0.4429 Number of Observations: 20

s_y for means group 2: 0.4429 Number of Observations: 20

s_y for means group 4: 0.6634 Number of Observations: 16

s_y for means group 6: 1.3268 Number of Observations: 4

Tabel 3, menunjukkan perlakuan faktor A; yaitu perlakuan pemberian Amelioran terdiri atas kontrol dan empat macam bahan amelioran (bahan pembenah tanah) yaitu: Zeolit-0, Zeolit+, pupuk organik Formula-1 dan Formula-2 (A1, A2, A3 dan A4) perlakuan petak utama. Perlakuan faktor B; takaran amelioran

terdiri atas; 0, 500, 1000, 1500 dan 2000 kg/ha (T0, T1, T2, T3 dan T4) dilengkapi petak kontrol/ cheking teknologi. Sedangkan faktor AB adalah faktor koreksi antara perlakuan pemberian bahan pembenah tanah dan perlakuan terhadap takaran apakah terjadi interaksi kedua perlakuan tersebut.

Perlakuan pemberian amelioran pada variabel tinggi tanaman saat panen menunjukkan hasil analisis berbeda nyata. Hal ini menggambarkan bahwa pemberian amelioran sebagai pembenah tanah masih diperlukan untuk tanah Alfisol kering di Bloro. Demikian juga berpengaruh nyata terhadap grade/takaran yang diberikan mengikuti deret hitung, tetapi pada taraf takaran tertentu hasil produksi kacang tanah stabil bahkan cenderung menurun (Tabel 6). Hal ini terjadi karena tanah Alfisol kering di Bloro mempunyai kandungan Ca tinggi 7,1 me/100g (sumber Laboratorium Balitkabi), sehingga tidak dibutuhkan lagi penambahan Ca dari amelioran terhadap hasil produksi Kacang tanah.

Tabel 4. Hasil polong kering (t/ha)

Variable 1: polong kering

Grand Mean = 0.826 Grand Sum = 66.074 Total Count = 80

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	0.343	0.114	2.5903	0.1174
2	Factor A	3	0.636	0.212	4.7925	0.0292
-3	Error	9	0.398	0.044		
4	Factor B	4	0.371	0.093	4.3231	0.0046
6	AB	12	0.367	0.031	1.4264	0.1871
-7	Error	48	1.030	0.021		
Total		79	3.144			

Coefficient of Variation: 17.73%

t

s _y for means group 1:	0.0470	Number of Observations: 20
s _y for means group 2:	0.0470	Number of Observations: 20
s _y for means group 4:	0.0366	Number of Observations: 16
s _y for means group 6:	0.0732	Number of Observations: 4

ANALISIS UJI LANJUT

Metoda LSD (*Least Significant Defference*) dengan taraf ketelitian 1%, 5% dan 10%, melalui analisis uji lanjut dengan program Mstat-c dapat memberikan output gambaran informasi data hasil percobaan. Pengaruh pemberian amelioran terhadap hasil polong kering kacang tanah yang dapat disajikan (Tabel 5) sebagai berikut:

Tabel 5. Pengaruh perlakuan pemberian amelioran terhadap hasil polong kering t/ha

Bahan Pembenah Tanah	Berat Polong (t\ha)
Zeolit-0	0.7099 c
Zeolit+	0.8606 ab
Pupuk organik Formula-1	0.7836 bc
Pupuk organik Formula-2	0.9496 a
LSD	0.0921

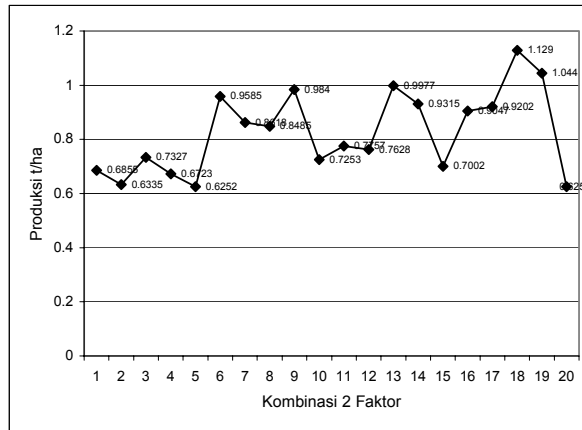
Hasil analisis uji lanjut pemberian takaran amelioran berpengaruh terhadap hasil polong kering Kacang tanah. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 6, dimana pemberian amelioran dengan takaran 1000 kg/ha dapat meningkatkan hasil produksi Kacang tanah sebesar 25,98%. Tetapi pemberian amelioran dengan takaran 1500 kg/ha hasil produksi Kacang tanah turun (1,43%) dan bahkan pada pemberian amelioran dengan takaran 2000 kg/ha menurunkan hasil produksi Kacang tanah sebesar (12,61%). Hal ini berarti penambahan amelioran yang berlebihan justru menghambat dan dimungkinkan meracuni

terhadap pertumbuhan tanaman sehingga produksi Kacang tanah menurun.

Tabel 6. Pengaruh perlakuan takaran amelioran terhadap hasil polong kering t/ha.

Dosis/ takaran (kg/ha)	Berat Polong (t/ha)
0	0.7249 c
500	0.7946 bc
1000	0.9082 a
1500	0.8954 ab
2000	0.8065 abc
LSD	0.1030

Pengaruh kombinasi pemberian amelioran dan takaran, terhadap hasil produksi Kacang tanah dapat dilihat pada Gambar 3. Pada kombinasi tertentu Formula-1 dengan takaran 1000 kg/ha dapat meningkatkan hasil produksi Kacang tanah sebesar 36,85%, dari rata-rata hasil produksi Kacang tanah sebagai kontrol 0,825 menjadi 1,129 t/ha. Sedangkan kombinasi Formula-2 dengan takaran 1500 kg/ha dapat meningkatkan hasil produksi Kacang tanah sebesar (26,55%), dari 0,825 t/ha menjadi 1,044 t/ha bila dibandingkan hasil produksi rata-rata dari plot kontrol.



Gambar 3. Pengaruh kombinasi pemberian amelioran dan takaran terhadap hasil produksi Kacang tanah.

KESIMPULAN

Rancangan split plot dapat meningkatkan ketelitian pada faktor tertentu dibandingkan terhadap faktor lain. Faktor AB adalah faktor koreksi antara perlakuan pemberian bahan pembenah tanah dan perlakuan terhadap takaran apakah terjadi interaksi kedua perlakuan tersebut.

Rancangan ini dapat digunakan bila percobaan salah satu faktornya berhubungan dengan taraf dari satu atau lebih dengan perlakuan faktor lain. Misalnya percobaan salah satu faktornya berupa pemberian pupuk, atau faktor lainnya mungkin perlakuan terhadap varietas. Rancangan ini dapat digunakan bila suatu faktor lain ditambahkan dalam percobaan.

Berdasarkan program Mstat-c yang digunakan untuk analisis hasil-hasil penelitian pertanian dari tulisan ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- (1) Mstat-c merupakan pilar program statistika mudah operasionalnya karena menggunakan sistem menu,
- (2) Analisis data dengan rancangan *Randomized Complete Block Design 2 Factor* dapat diselesaikan sesuai kebutuhan untuk analisis percobaan,
- (3) Input data dapat diperoleh dengan cara manual melalui *keyboard* dan program ini dapat menyimpan data secara otomatis,
- (4) Kombinasi tertentu pupuk organik Formula-1

dengan takaran 1000 kg/ha dapat meningkatkan hasil produksi Kacang tanah sebesar (36,85%) dari rata-rata hasil produksi Kacang tanah sebagai kontrol 0,825 menjadi 1,129 t/ha, (5) Pupuk organik Formula-2 dengan takaran 1500 kg/ha dapat meningkatkan hasil produksi Kacang tanah sebesar (26,55%), dari 0,825 t/ha menjadi 1,044 t/ha apabila dibandingkan hasil produksi rata-rata kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz, V. 1991. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Edisi pertama, Penerbit Tarsito 1991. Bandung. hlm 396-418.
- Nissen, O. 1989. Microcomputer Program for the Design, Management, and Analysis of Agronomic Research Experiments. Michigan State University. Original Version 1983. p. 16-23.
- Steel, R. G.D. dan Torrie J. H. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi kedua. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta 1991. hlm 451-478.
- Sutjihno, 1992a. Pengantar Rancangan Percobaan Penelitian Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Jalan Tentara Pelajar 3A Bogor. 1992. hlm. 23-24.
- Sutjihno, 1992b. Pengantar Rancangan Percobaan Penelitian Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Jalan Tentara Pelajar 3A Bogor. 1992. hlm. 25-30.