

DAFTAR PUSTAKA

- Arai, M. 1969. Competition between rice plants and weeds. Proceedings of The First Asian Pasific Weed Control Interchange. East-West Center Institute for Technical Interchange University of Hawaii, Honolulu p 37 - 44.
- Ardjasa, W.S., dan Sutisna Noor. 1976. Penelitian Pendahuluan Pengaruh Kompetisi Gulma terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah. Laporan Kemajuan Penelitian Pengendalian Gulma No. 3. Bagian Agronomi LP₃ Bogor.
- Biro Pusat Statistik. 1978. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Everaats, A.P., and Satsyati. 1977. Critical Period for Weed Competition for Potatoes in Java. Proceedings of The Sixth Asian Pasific Weed Science Society Conference 1 : 172-174.
- Kasarian, L. 1972. Weed Competition. First Weed Science Training Course. BIOTROP. Doc. A_g/1/72. Bogor - Indonesia.
- Matsunaka, S. 1970. High yield rice cultivation and the use of pesticides. Japan Pesticides Information 5 : 18 - 23.
- Partoharjono, S. 1976 Agronomi Tanaman Padi. Penataran Penelitian Bidang Agronomi. LP₃ Bogor 22 Nov - 1 Des 1976.
- Scott, R.K. and S.J. Wilcockson. 1974. The effect of sowing date on the critical period for weed control in sugar beet. 12 th British Weed Control Conference. 18 th- 21 st November 1974 Brighton, England. Proceedings vol 2 : 461-468.
- Sundaru, M., Mahyudin Syam dan Janari Bakar. 1976. Beberapa jenis gulma padi-padi sawah. Bulletin Teknik No. 1. LP₃ Bogor.

STUDI KERAPATAN TANAMAN UBIKAYU (*Manihot esculenta* Crantz) DENGAN SISTIM FAN DESIGN ¹⁾

oleh

Sri Endah Pangestuningsih dan Endang Syamsudin ²⁾

Abstract : THE STUDY OF CASSAVA SPACING USING FAN DESIGN. In general, in all treatments the Leaf Area Index (LAI) increased up to 5 months and decreased after that. Increasing in spacing resulted increased yields, shown by regression equations $Y_1 = 1.06 + (1.1979) (10^{-4}) X$ and $Y_2 = 1.56 + (1.1624) (10^{-4}) X$ for the first and second repetition respectively.

Ringkasan :

Rancangan kipas (Fan Design), merupakan rancangan percobaan yang dikembangkan untuk meneliti sebanyak mungkin perubahan populasi pada satu satuan percobaan. Hal ini digunakan dalam suatu percobaan lapangan guna mencari hubungan antara jarak tanam dan hasil produksi ubikayu.

Bahan yang digunakan pakai dalam percobaan ini yaitu stek ubikayu varietas W.78 yang diambil dari stek tanaman dewasa bagian tengah sepanjang 25 cm. Digunakan 2 ulangan, dimana masing-masing ulangan terdiri dari 10 jarak tanam.

Dari hasil pengukuran luas daun, ternyata bahwa semua perlakuan menunjukkan kenaikan sampai pada umur 5 bulan, tetapi pada umur 6 bulan terlihat mulai menurun. Dari hasil perhitungan, rata-rata hasil umbi tiap pohon meningkat dengan bertambahnya luasan jarak tanam. Garis regresi untuk masing-masing ulangan yaitu : $Y_1 = 1.06 + (1.1979) (10^{-4}) X$ dan $Y_2 = 1.56 + (1.1624) (10^{-4}) X$. Tetapi garis regresi linier yang diperoleh kurang baik, karena hanya dapat menerangkan 53% dan 49.3% dari keragaman yang timbul.

PENDAHULUAN

Masalah utama yang sering timbul di negara yang sedang berkembang adalah masalah pangan. Hal ini menyebabkan berbagai usaha dilakukan untuk mengembangkan dan mendapatkan tehnologi dibidang pertanian, baik dalam bentuk tehnologi hayati, kimiawi maupun mekanis. Seperti halnya di Indonesia telah diusahakan untuk mengubah kebiasaan penduduknya dengan mengganti sebagian menu makanan dari beras ke tanaman lain seperti jagung, kedelai, sagu, ubikayu, dan lain-lain.

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) termasuk famili Euphorbiaceae, berbatang satu sampai empat buah. Ubikayu mempunyai beberapa keuntungan daripada tanaman sereal lain, karena ubikayu dapat hidup di tanah yang miskin yang tanaman lain sulit untuk tumbuh, serta hasil produksinya dapat diambil setiap saat bila diperlukan (Cock dan Rosas, dalam Cock, 1978 b) Daerah pertumbuhannya terletak pada ketinggian 0 sampai 1000 m diatas permukaan laut dan terletak antara 30° LU sampai 30° LS.

Tanaman ubikayu ditanam sebagai tanaman pekarangan oleh sebagian besar penduduk dimanfaatkan untuk kebutuhan dan hasilnya keluarga sendiri. Di beberapa negara seperti misalnya Brazil dan Thailand, dijumpai areal tanah komersil yang luas. Di negara tersebut ubikayu diusahakan secara besar-besaran, produk-produk tanamannya dipergunakan dalam industri dan juga diexport (University of Georgia Team, 1978).

Di Indonesia, ubikayu merupakan bahan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung. Ubikayu menghasilkan daun dan umbi. Hasil umbinya dapat dipasarkan sebagai gaplek dan tepung tapioka. Hasil produksinya dapat dipergunakan sebagai bahan makanan pokok atau tambahan bagi manusia, bahan makanan ternak, dan bahan industri (Wagiono, 1978). Ubikayu merupakan bahan makanan penting di dunia, bahkan merupakan bahan pokok meliputi ± 200 juta penduduk dunia (University of Georgia Team, 1978).

Produksi rata-rata ubikayu di Indonesia sekitar 7.8 ton/Ha/tahun. Hasil penelitian di Columbia oleh CIAT menunjukkan bahwa produksi ubikayu dapat mencapai 50 ton/Ha/tahun (Cock, 1974). Sedangkan percobaan di Lembaga Pusat Peneli-

tian Pertanian menghasilkan 25 ton/Ha/tahun (LPPP, 1977), dan di Desa Hatungun Kalimantan Selatan mendapatkan hasil 32 ton/Ha/10 bulan (Wiroatmodjo, Sastrosumarjo, dan Watime-na, 1977).

Salah satu cara yang paling ekonomis yang sering dipergu-nakan untuk menaikkan hasil ubikayu yaitu dengan menaikkan populasi tanaman tiap hektar.

Lembaga Pusat Penelitian Pertanian telah memberikan rekomendasi kerapatan tanaman, dengan jarak 100 x 100 cm, 80 x 80 cm, 100 x 60 cm dan 100 x 40 cm (Wiroatmodjo, et al, 1977). Sedangkan varietas yang dianjurkan adalah Gading, Ambon, W. 1166, W. 78, W. 1548, W. 1672, W. 236 dan Muara. Rata-rata hasil umbi basahnya tiap hektar berkisar antara 20 sampai 40 ton (Soenarjo, 1977).

Nelder dan Bleasdale (1960) telah mengembangkan suatu rancangan jarak tanam dengan sistim rancangan yang berbentuk kipas, atau disebut "fan design" serta gabungan antara sistim rancangan kipas dan sistim kontur.

Rancangan kipas merupakan rancangan percobaan yang dikembangkan untuk meneliti sebanyak mungkin tingkat kera-patan pada satu satuan percobaan. Rancangan ini sederhana, dengan penempatan perlakuan berurutan (Bleasdale, 1966).

Jarak tanam yang digunakan dalam percobaan ini disajikan pada Tabel 1.

Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mempelajari hu-bungan antara jarak tanam dengan hasil ubikayu.

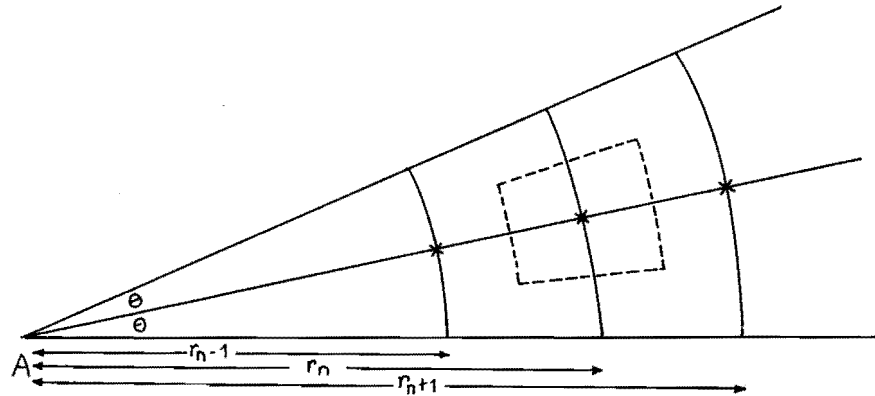
BAHAN DAN METODA

Stek tanaman ubikayu varietas W. 78 yang diambil dari bagian tengah tanaman dewasa sepanjang 25 cm.

Dosis pupuk yang dipergunakan yaitu 100 kg Urea/Ha, 100 kg TSP/Ha dan 120 Kg ZK/Ha. Herbisida Grumuxone di-gunakan sebanyak 200 cc.

Metoda

Jari-jari dan jarak tanam di lapang ditentukan sebagai berikut :



Gambar 1. Design letak tanaman di lapang.

- A = titik pusat
 - r_n = jari-jari
 - θ = sudut antara 2 jari-jari = $4,4^\circ$
 - x = letak tanaman
 - A_1 = jarak tanam lingkaran terkecil
 - A_n = jarak tanam lingkaran terbesar
 - N = 1,2 , 10 = jumlah lingkaran atau ting-kat kerapatan
 - $r_n = r_0 \cdot d^n$
 - $r_0 = 2 A$
 - $\theta = T (d^{1/2} - d^{-1/2})$
 - T = rectangularity = 1 (konstant)
- $$\log d = \frac{\log A_n - \log A_1}{(2N - 2)}$$

Tabel 1. Letak tanaman di lapang.

i	Jari-jari (cm)	jarak antar tanaman (cm)	Jarak tanam ke i (cm ²)
1	813	70	4372
2	886	76	5208
3	966	83	6197
4	1053	90	7362
5	1148	98	8731
6	1251	107	10331
7	1363	117	12306
8	1486	127	14670
9	1620	139	17425
10	1766	152	20620

Untuk menguji respon hasil dipakai fungsi regresi linear

$$Y_{ij} = b_0 + b_1 X_i + E_{ij}$$

dimana $i = 1, \dots, 10$

$j = 1, \dots, 27$

Y_{ij} = hasil produksi jarak tanam ke i, tanaman ke j

X_i = jarak tanam ke i

Dalam percobaan ini dipakai 2 ulangan, masing-masing ulangan berbentuk kipas.

Tempat Dan Waktu

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan IPB Kampus Darmaga, Kabupaten Bogor. Areal yang digunakan seluas 1600 m². Percobaan di lapang berlangsung selama 7 bulan yang dimulai dari tanggal 8 Januari 1979 sampai dengan tanggal 15 Agustus 1979.

Pelaksanaan

Tanah percobaan dibajak dua kali dan digaru satu kali. Lamanya pengolahan tanah sampai siap tanam memakan waktu 3 minggu.

Pupuk Urea dan ZK diberikan dua kali yaitu 1/3 dosis waktu tanam dan 2/3 dosis dua bulan setelah tanam. Pupuk TSP diberikan seluruhnya pada waktu tanam. Pupuk ditempatkan 15 cm dari tanaman dan sedalam 10 cm.

Penyiangan I dilakukan pada umur 2 bulan sekaligus memotong cabang-cabang tanaman dan hanya ditinggalkan 2 cabang saja. Penyiangan II sekaligus dengan mendangir atau membumbun dilakukan pada waktu tanaman berumur 3 bulan.

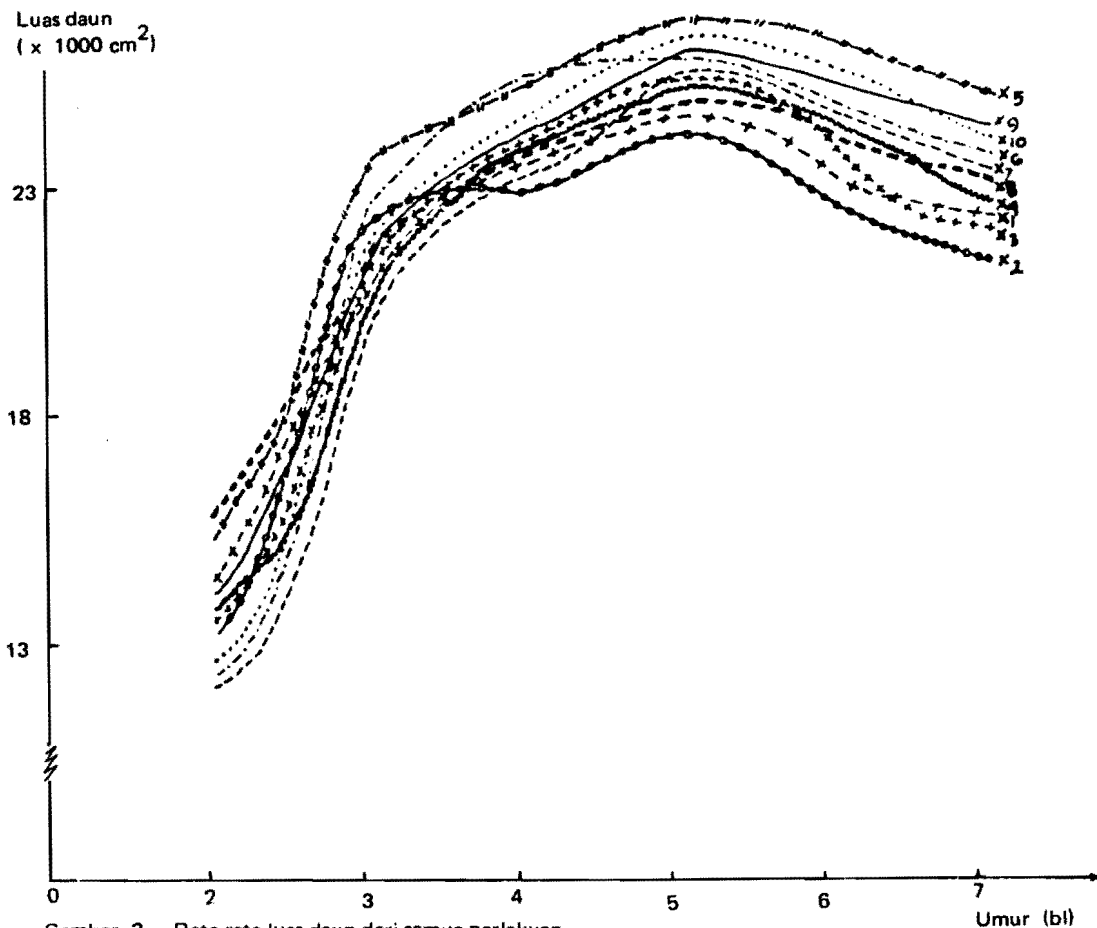
Penyemprotan dengan herbisida Grumuxone pada saat tanaman berumur 5 bulan.

Pengamatan

Pada fase vegetatif yang diamati adalah luas daun, sedangkan pada saat panen yang diamati adalah bobot umbi basahnya.

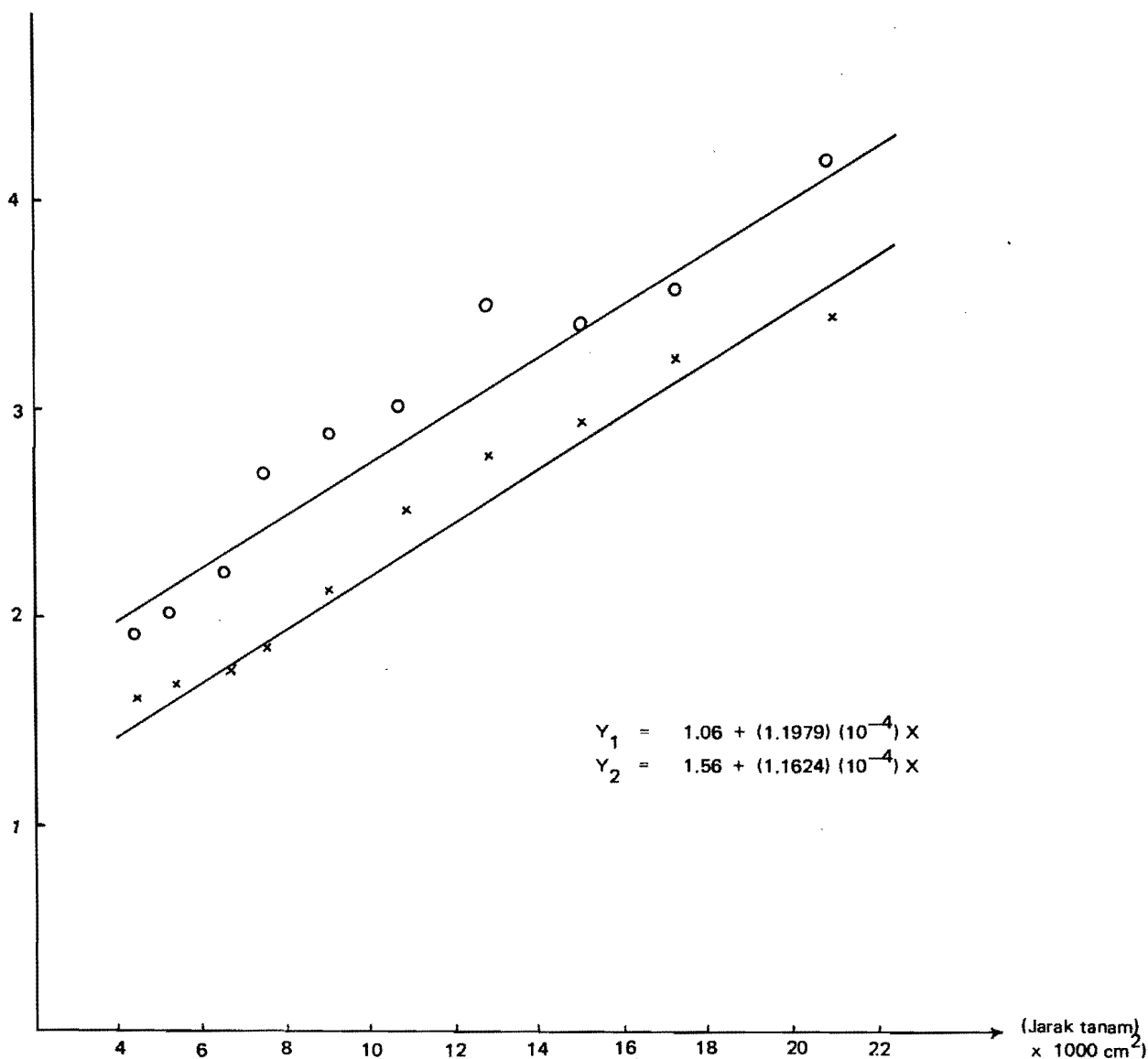
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil



Gambar 2. Rata-rata luas daun dari semua perlakuan pada umur 2 - 7 bulan.

Y
Produksi (Kg)



Gambar 3. Hubungan antara Jarak Tanam dan Hasil Produksi Umbi Basah pada Umur 7 Bulan.

x = Y₁
o = Y₂

Pembahasan

Hasil pengukuran luas daun dalam percobaan ini dapat dilihat pada gambar 2. Ternyata semua tingkat kerapatan menunjukkan kenaikan atau pertambahan luas daun setiap bulannya sampai pada tanaman berumur 5 bulan. Tetapi pada saat tanaman berumur 6 bulan, terlihat bahwa semua tingkat kerapatan mulai mengalami penurunan luas daun.

Pertambahan dan penurunan luas daun ini sangat erat hubungannya dengan banyaknya daun ubikayu. Pertambahan dan penurunan banyaknya daun ini sangat dipengaruhi oleh radiasi matahari dan naungan.

Cock (1978^a) mengatakan bahwa pada tingkat radiasi matahari yang cukup bagi pertumbuhan tanaman ubikayu, maka CGR (Crop Growth Rate) akan meningkat sebanding dengan meningkatnya radiasi matahari yang mengenai tanaman ubikayu.

Akan tetapi bila radiasinya terlalu tinggi, maka akan menghambat pertumbuhan tanaman ubikayu.

Pada musim kering, tanaman ubikayu akan menggugurkan daunnya, dan hanya beberapa daun saja yang tertinggal dan bersifat dormant. Sedangkan bila hujan turun, dimulai lagi pembentukan daun-daun baru dengan mempergunakan cadangan karbohidrat yang ada dalam batang dan akarnya (Cock, 1978^b)

Sesudah 3 – 4 bulan pertumbuhannya mulai dibentuk umbi-umbi kecil. Pada saat tanaman berumur 5 – 6 bulan, terjadi pembesaran umbi. Pada fase ini ukuran daun mulai menyusut dan pembentukan daun baru menurun (Cock, 1978^c). Hal ini disebabkan karena sebagian besar karbohidrat terpakai untuk pembesaran umbi, sehingga ukuran dan banyaknya daun berkurang. Akibatnya luas daun menurun pada saat tanaman berumur 5 – 6 bulan.

Tabel 2. Rata-rata hasil produksi umbi basah pada jarak tanam ke i.

i	jarak tanam ke i (cm ²)	hasil umbi/pohon (Kg)	
		ulangan I	Ulangan II
1	4372	1.57	1.80
2	5208	1.60	1.95
3	6197	1.76	2.16
4	7362	1.81	2.54
5	8731	2.16	2.86
6	10331	2.37	2.92
7	12306	2.71	3.35
8	14670	2.88	3.25
9	17425	3.17	3.37
10	20620	3.36	4.05

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata hasil produksi ubikayu meningkat dengan meningkatnya luasan jarak tanam. Hal ini disebabkan karena makin sempit jarak tanam persaingan unsur hara antara tanaman makin nampak. Seperti pada Tabel 2, jarak tanam ke 1 dan 2 hasilnya lebih rendah daripada jarak tanam ke 3 atau ke 4. Dapat pula terjadi karena adanya tumpang-tindih kanopi, maka proses fotosintesis tidak berlangsung sempurna, sehingga pengiriman asimilat ke umbi berkurang.

Kurva regresi linier dari hasil percobaan dapat dilihat pada Gambar 3. Dari hasil perhitungan diperoleh galur murni ulangan I = 0.3496 dan untuk ulangan II = 0.2896. Dari hasil ini, berarti ulangan II sifatnya lebih homogen daripada ulangan I. Perbedaan ini mungkin disebabkan karena letak petak ulangan I lebih tinggi dari petak ulangan II sehingga penyebaran unsur hara pada petak ulangan II lebih merata daripada petak ulangan I. Kemungkinan lain adalah karena petak ulangan I keadaannya sedikit bergelombang, sehingga penyebaran unsur hara kurang merata atau bersifat heterogen.

Koefisien regresi untuk ulangan I diperoleh sebesar (1.1979) (10^{-4}) sedangkan ulangan II sebesar (1.1624) (10^{-4}). Dari hasil pengujian, ternyata kedua garis regresi tersebut searah.

Nilai koefisien determinasi (R^2) diperoleh 0.530 untuk ulangan I, dan 0.493 untuk ulangan II. Berarti pendugaan hasil dengan garis regresi linier tersebut kurang baik; masing-masing model ini hanya dapat menerangkan 53% dan 49.3% dari keragaman yang timbul. Nampaknya garis regresi kwadratik akan lebih baik; atau data yang diperoleh harus ditransformasikan lebih dahulu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Luas daun tanaman ubikayu terus bertambah sampai dengan umur 5 bulan, kemudian menurun.

Rata-rata hasil umbi akan meningkat dengan bertambahnya luasan jarak tanam. Persaingan unsur hara antar tanaman makin nampak pada luasan yang makin sempit, sehingga produksinya menurun.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa petak ulangan II sifatnya lebih homogen daripada petak ulangan I. Sedangkan dari koefisien regresi antara ulangan I dan ulangan II menunjukkan kedua garis regresi searah.

Garis regresi linear dari data yang dipergunakan kurang baik, karena model ini hanya dapat menerangkan 53% dan 49.3% dari keragaman yang timbul.

Nampaknya garis regresi kwadratik akan lebih baik untuk model percobaan ini, atau data yang diperoleh ditransformasikan lebih dahulu sehingga didapat model yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bleasdale, J.A. 1966. Systematic design for spacing experiments. *Experimental Agriculture*. August 12, 1966 : 1 – 12.
- Cock, J.H. 1974. Agronomic potential for cassava processing and storage. In *Processing of an Interdisciplinary Workshop*. Pattaya, Thailand 17 – 19 April 1974.
- Cock, J.H. 1978^a. The adaptability of cassava. In *Cassava Production Course Book I*. Centro International de Agricultura Tropical. Cali, Colombo. p. 39.
- 1978^b. Agronomic potential for cassava production. In *Cassava Production Course Book I*. Centro International de Agricultura Tropical. Cali, Colombo. p. 27, 31.
- 1978^c. Growth and development stages of cassava. In *Cassava Production Course Book I*. Centro International de Agricultura Tropical. Cali, Colombo. p. 36 – 37.
- Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. 1977. Laporan kemajuan penelitian seri pemuliaan agronomi ubikayu dan ubijalar. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. Bogor.
- Nelder and J.A. Bleasdale. 1960. In *Biometrics (Journal of The Biometric Society)*. 1962. The Biometric Society. Oak Ridge, Tennessee 18 (3) : 283 – 299.
- Soenarjo. 1977 A proposed national cassava research project. Bogor. p 13 – 14.
- University of Georgia Team. 1978. A literature review and research recommendation on cassava. University of Georgia.
- Wiroatmodjo, J., S. Sastrosumarjo, G.A. Wattimena, S. Sadjad, S. Sudiarto dan M.H. Bintoro. 1977. Study tentang kemungkinan perkebunan ubikayu di Kalimantan Selatan. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Wagiono, H.J. 1978. Bercocok tanam ubikayu. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian Bogor. 50 hal.

