

**UJI JARAK TANAM DAN DOSIS PUPUK KANDANG  
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN  
GARUT ( *Maranta arundinacea L* )**

**PLANTING DISTANCE AND COMPOSE FERTILIZER DOSSAGE EFFECT TO  
WARD THE GROWTH OF GARUT(*Maranta arundinacea L*)**

JM. Sri Hardiatmi  
Endang Sri Sudalmi

**ABSTRAK**

Penelitian tentang “UJI JARAK TANAM DAN DOSIS PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN GARUT ( *Maranta arundinacea L* )” telah dilaksanakan mulai bulan Desember 2013 sampai Mei 2014 di Desa Pranggong, Kecamatan Andong, Kabupaten Boyolali, Provinsi Jawa Tengah, Dengan ketinggian tempat lebih-kurang 400 m di atas permukaan laut, serta jenis tanahnya adalah Litosol Napal.

Adapun tujuan penelitian ini adalah : (1) Untuk mengetahui pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan tanaman garut, (2) Untuk menentukan jarak tanam terbaik terhadap pertumbuhan tanaman garut, (3) Untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman garut, (4) Untuk menentukan dosis pupuk kandang terbaik terhadap pertumbuhan tanaman garut, (5) Untuk mengetahui pengaruh interaksi antara jarak tanam dengan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman garut.

Penelitian ini menggunakan rancangan dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK ), yang disusun secara faktorial terdiri dari dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor 1 adalah Jarak tanam, terdiri atas 3 taraf dan faktor 2 adalah dosis pupuk kandang terdiri atas 4 taraf.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa : (1) Penanaman garut dengan jarak tanam 50 x 50 cm memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap jumlah anakan per rumpun yaitu 1,73 anakan per rumpun, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun per tanaman saat tanaman garut berumur 4 bulan. (2) Pemberian pupuk kandang dengan dosis 30 t/ha memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, dan jumlah anakan per rumpun, yaitu 66,22 cm, 11,04 daun per tanaman dan 1,74 anakan per rumpun, saat tanaman garut berumur 4 bulan setelah tanam. (3) Interaksi antara jarak tanam dengan dosis pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman garut pada umur 4 bulan setelah tanam.

**Kata Kunci** : Jarak tanam, Dosis pupuk kandang, Pertumbuhan garut

**ABSTRACT**

*The research about “PLANTING DISTANCE AND COMPOSE FERTILIZER DOSSAGE EFFECT TO WARD THE GROWTH OF GARUT (*Maranta arundinacea L*) has been done in December 2013 until May 2014 in Pranggong, the district of Andong, Boyolali region, the Province of Central Java. That place is laid on 400 meters above the sea level. The type of soil there is Litosol Napal*

*The aims of this reserch are : (1) To know the effect of planting distance to ward the growth of garut. (2) To determine the best planting distance to( from one to another tree)for the maximum growth of garut tree. (3)To know the effect of fertilizer dossage given to ward growth of garut.(4) To determine the proper dossage given for the growth of garut tree. (5) To kwow the effect of interaction between the planting distance and dossage of fertilizer to ward the growth of garut tree.*

*The research is arranged factorially by using the basic design of Group Random Design ( GRD ), each consist of two treatment factors and three repetitions. The first factor is planting distance, which consist of 3 level. The second factors is the fertilizer dossage, which consist of four level*

*The result of the research shows that which is planted by the distance of 50 x 50 give better effect toward the number of its young in each group which are 1,73 young of each group. However this factor doesn't give significant effect toward the height of the tree and the number of leaves in each tree when it is in the age of four months. (2) Garut which is given 30t/ Ha dossage of fertilizer shows better result in term of its height, number of leaves, and the number of its young per group. The height reaches 66, 22 cm, while the number of the leaves are 11,04 leaves, and the young result 1,74 young per group. The result was noted when garut reached the age of 4 months. (3) The interaction between the planting distance with the fertilizer dossage doesn't show significant effect toward the growth of garut in the age of 4 months.*

**Key words :** *Planting Distance, Compose Fertilizer Dossage, Growth of Gar*

## **PENDAHULUAN**

Garut adalah salah satu tanaman ubi-ubian yang strategis sebagai sumber karbohidrat untuk mengurangi ketergantungan pangan pada beras dan gandum. (Kumalaningsih, 1998). Tanaman garut (*Maranta arundinacea L*) termasuk dalam familia Marantaceae, termasuk tanaman semak semusim dengan tinggi mencapai 75-90 cm. Berbatang semu, bulat, membentuk rimpang, berwarna hijau. Daun bentuk tunggal, bulat memanjang, ujung runcing, bertulang menyirip, panjang 10 – 27 cm, lebar 4 – 5 cm, berpelepeh, berbulu berwarna hijau.

Tanaman Garut telah beradaptasi lama di Indonesia, resisten terhadap penyakit, memiliki keragaman produktifitas 7 – 47 ton/hektar tergantung kondisi lingkungan, kandungan pati 16 – 18% (Flach dan Rumawas, 1996) dalam Sastra (2006). Rukmana melaporkan bahwa produksi umbi garut bervariasi 7,5 – 45 ton/ha, atau rata – rata sebesar 25 ton/ha dengan kandungan pati 17,5% (Rukmana, 2000). Sementara menurut Herison (1988), hasil umbi garut 4 – 10 ton rimpang/ha atau lebih, dengan mengandung > 12 % pati, 1 – 2 % protein dan tetap produktif hingga 5 – 7 tahun dari

rimpang yang tertinggal. Tiap rumpun dapat menghasilkan 0,5 – 1kg umbi (Soetrisno, 1988).

Tanaman garut mudah ditanam. Kebutuhan bibit dengan memanfaatkan ujung umbi sepanjang 4 – 7 cm, dengan memiliki 2 – 4 mata tunas. Usia tanaman ini mencapai 7 tahun dan dipanen setiap tahun. Jarak tanaman garut sangat bervariasi, tergantung kepada kondisi lahan yang ditanaminya, ada yang 50 – 60 cm x 15 – 30 cm, 40 x 80 cm, 20 x 50 cm untuk penanaman secara monokultur, dan 75 x 15 sampai 20 cm bila ditanam tumpang sari (Anonim, 2006).

Tanaman garut menghendaki tanah yang gembur agar umbi dapat tumbuh leluasa, untuk itu perlu dilakukan pemberian pupuk organik. Beberapa referensi menunjukkan bahwa dosis pupuk organik (pupuk kandang) untuk tanaman garut adalah berbeda-beda, antara 25- 30 ton/ha (Anonim, 2012). Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul : “Uji Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Tanaman Garut (*Maranta arundinacea L*)”.

## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial terdiri dari 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan. Adapun kedua faktor tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Faktor jarak tanam ( J ), terdiri atas 3 taraf, yaitu ; J1 : 40 x 40 cm, J2: 50 x 50 cm  
J3 : 60 x 60 Cm
- b. Faktor dosis pupuk kandang (D), terdiri atas 4 taraf, yaitu ; D0: 0 t/ha, D1:15 t/ha,  
D2 : 30 t/ ha, D3 : 45 t /ha

Adapun kombinasi dari kedua faktor perlakuan tersebut adalah sebagai berikut :

- J1 D0 : Jarak tanam 40 x 40 cm dan dosis pupuk kandang 0 t/ha  
J1 D1 : Jarak tanam 40 x 40 cm dan dosis pupuk kandang 15 t/ha  
J1 D2 : Jarak tanam 40 x 40 cm dan dosis pupuk kandang 30 t/ha  
J1 D3 : Jarak tanam 40 x 40 cm dan dosis pupuk kandang 45 t/ha  
J2 D0 : Jarak tanam 50 x 50 cm dan dosis pupuk kandang 0 t/ha  
J2 D1 : Jarak tanam 50 x50 cm dan dosis pupuk kandang 15 t/ha  
J2 D2 : Jarak tanam 50 x50 Cm dan dosis pupuk kandang 30 t/ha  
J2 D3 : Jarak tanam 50 x 50 cm dan dosis pupuk kandang 45 t/ha  
J3 D0 : Jarak tanam 60 x 60 cm dan dosis pupuk kandang 0 t/ha  
J3 D1 : Jarak tanam 60 x 60 cm dan dosis pupuk kandang 15 t/ha  
J3 D2 : Jarak tanam 60 x 60 cm dan dosis pupuk kandang 30 t/ha  
J3 D3 : Jarak tanam 60 x 60 cm dan dosis pupuk kandang 45 t/ha

Data dianalisis menggunakan analisis ragam untuk untuk mengetahui pengaruh dari kedua

perlakuan dan interaksinya. Analisis selanjutnya menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% (Gaspersz, 1991; Steel. dan Torrie, 1989; Sugandi dan Sugiarto, 1994)

### B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini, antara lain : bibit tanaman garut, pupuk kandang ,Urea, KCl, dan S-36 P. Sedangkan alat yang digunakan , antara lain : Cangkul, sabit, pisau, roll meter,timbangan kapasitas 5 kg, timbangan digital kapasitas 200 g dengan ketelitian 0,0001 g, penggaris, alat tulis, dan papan nama penelitian

### C. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Desember 2013 sampai Mei 2014 di Desa Pranggong, Kecamatan Andong, Kabupaten Boyolali, Provinsi Jawa Tengah, dengan ketinggian tempat lebih-kurang 400 m di atas permukaan laut. Serta jenis tanahnya adalah Litosol, Napal.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

#### 1. Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tinggi tanaman garut pada umur 4 bulan setelah tanam, tidak dipengaruhi oleh jarak tanam, dosis pupuk kandang, dan interaksi antara jarak tanam dan pupuk kandang. Namun setelah diuji lebih lanjut menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 %, ternyata tinggi tanaman garut pada umur 4 bulan tidak dipengaruhi oleh perlakuan jarak tanam (Tabel 1) tetapi dipengaruhi oleh perlakuan dosis pupuk kandang.

**Tabel 1. Purata Tinggi Tanaman Garut Pada Umur 4 bulan (cm)**

|          | J1      | J2      | J3      | Purata D |
|----------|---------|---------|---------|----------|
| D0       | 61,67   | 60,33   | 59,33   | 60,44 a  |
| D1       | 62,33   | 62,33   | 61,56   | 62,07 ab |
| D2       | 69,11   | 65,11   | 64,44   | 66,22 b  |
| D3       | 64,11   | 63,78   | 62,33   | 63,41 b  |
| Purata J | 64,31 a | 62,89 a | 61,92 a |          |

CV : 7,23%

Keterangan : Angka yang disertai huruf sama menunjukkan hasil yang tidak beda nyata.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa penanaman garut dengan jarak tanam sedang (50 x 50 cm) akan menghasilkan tinggi tanaman rata-rata 62,89 cm yang tidak berbeda dengan jarak tanam sempit (40 x 40 cm) yang menghasilkan tinggi tanaman rata-rata 64,31 cm dan jarak tanam lebar (60 x 60 cm) yang menghasilkan tinggi tanaman rata-rata 61,92 cm.

yang menghasilkan tinggi tanaman rata-rata 63,41 cm.

## 2. Jumlah Daun Per Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan jarak tanam dan interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun per tanaman pada umur 4 bulan setelah tanam. Setelah diuji

**Tabel 2. Purata Jumlah Daun per Tanaman pada Umur 4 Bulan (helai)**

|          | J1     | J2     | J3     | Purata D |
|----------|--------|--------|--------|----------|
| D0       | 6,89   | 8,11   | 6,67   | 7,22 a   |
| D1       | 7,11   | 8,44   | 9,22   | 8,26 ab  |
| D2       | 9,67   | 12,44  | 11,00  | 11,04 c  |
| D3       | 8,78   | 10,56  | 9,33   | 9,56 bc  |
| Purata J | 8,11 a | 9,89 a | 9,06 a |          |

CV : 19,19 %

Keterangan : Angka yang disertai huruf sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pemberian pupuk kandang sampai dosis 30 t/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman secara nyata yaitu rata-rata 66,22 cm dibanding dosis 0 t/ha yang menghasilkan tinggi tanaman rata-rata 60,44 cm, tetapi tidak nyata jika dibandingkan dengan dosis 15 t/ha yang menghasilkan tinggi tanaman rata-rata 62,07 cm dan dosis 45 t/ha

lebih lanjut menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 %, ternyata perlakuan jarak tanam tidak berpengaruh terhadap jumlah daun per tanaman sedangkan perlakuan dosis pupuk kandang berpengaruh terhadap jumlah daun per tanaman.

Pada Tabel 2. terlihat bahwa penanaman garut dengan jarak tanam sedang (50 x 50 cm) akan menghasilkan jumlah daun per tanaman rata-rata 9,89 helai yang

tidak berbeda dengan jarak tanam sempit (40 x 40 cm) yang menghasilkan jumlah daun per tanaman rata-rata 8,11 helai dan jarak tanam lebar (60 x 60 cm) yang menghasilkan jumlah daun per tanaman rata-rata 9,06 helai.

Pada Tabel 2. terlihat bahwa pemberian pupuk kandang sampai dosis 30 t/ha dapat meningkatkan jumlah daun per tanaman secara nyata yaitu rata-rata 11,04 helai dibanding dosis 0 t/ha yang menghasilkan jumlah daun per tanaman rata-rata 7,22 helai dan dosis 15 t/ha yang menghasilkan jumlah daun per tanaman rata-rata 8,26 helai, tetapi tidak nyata jika dibanding dengan dosis 45 t/ha yang menghasilkan jumlah daun per tanaman rata-rata 9,56 helai.

### 3. Jumlah Anakan per Rumpun

Hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa jumlah anakan per rumpun pada umur 4 bulan setelah tanam dipengaruhi oleh perlakuan jarak tanam dan dosis pupuk kandang, sedangkan interaksi antara jarak tanam dan pupuk kandang tidak berpengaruh. Setelah diuji lebih lanjut menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 %, ternyata perlakuan jarak tanam dan dosis pupuk kandang berpengaruh terhadap jumlah anakan per tanaman (Tabel 3)

Pada Tabel 3. terlihat bahwa penanaman garut dengan jarak tanam sedang (50 x 50 cm) akan menghasilkan jumlah anakan per rumpun secara nyata yaitu rata-rata 1,73 buah dibanding jarak tanam sempit (40 x 40 cm) yang menghasilkan jumlah anakan per rumpun rata-rata 1,42 buah, tetapi tidak nyata jika dibanding dengan jarak tanam lebar (60 x 60 cm) yang menghasilkan jumlah anakan per rumpun rata-rata 1,53 buah.

Pada Tabel 3. terlihat bahwa pemberian pupuk kandang sampai dosis 30 t/ha dapat meningkatkan jumlah anakan per rumpun secara nyata yaitu rata-rata 1,74 buah dibanding dosis 0 t/ha yang menghasilkan jumlah anakan per rumpun rata-rata 1,34 buah, tetapi tidak nyata jika dibanding dengan dosis 15 t/ha yang menghasilkan jumlah anakan per rumpun rata-rata 1,44 buah, dan jika dibanding dengan dosis 45 t/ha yang menghasilkan jumlah anakan per rumpun rata-rata 1,70 buah.

## B. Pembahasan

### 1. Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Garut

Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun per tanaman saat tanaman garut

**Tabel 3 : Purata Jumlah Anakan per Rumpun Tanaman Garut Umur 4 bulan**

|       | J1     | J2     | J3      | Dosis  |
|-------|--------|--------|---------|--------|
| D0    | 1,33   | 1,57   | 1,11    | 1,34 a |
| D1    | 1,44   | 1,57   | 1,32    | 1,44   |
| D2    | 1,46   | 1,89   | 1,89    | 1,74   |
| D3    | 1,43   | 1,89   | 1,79    | 1,70   |
| Jarak | 1,42 a | 1,73 b | 1,53 ab |        |

CV : 18,18%

Keterangan: Angka yang disertai huruf sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

berumur 4 bulan tidak nyata, sedangkan terhadap pertumbuhan jumlah anakan per rumpun adalah nyata.

Tinggi tanaman pada jarak tanam sempit (40 x 40 cm) cenderung lebih tinggi dibanding jarak tanam sedang (50 x 50 cm) dan jarak tanam lebar (60 x 60 cm). Hal ini diduga karena pada jarak tanam sempit, jumlah populasi tanamannya lebih banyak sehingga terjadi persaingan terhadap cahaya matahari.

Menurut Waxn and Stoller (1977) pada dasarnya pemakaian jarak tanam yang rapat bertujuan untuk meningkatkan hasil, asalkan faktor pembatas dapat dihindari sehingga tidak terjadi persaingan antar tanaman. Penelitian ini dilakukan di bawah naungan / tegakan tanaman kehutanan sehingga cahaya dapat merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman garut. Darmawan (2012) menjelaskan bahwa dalam kondisi kekurangan cahaya, tanaman akan mengalami etiolasi yaitu pertumbuhan tanaman lebih cepat seperti pertumbuhan batang yang lebih panjang. Penyebab etiolasi adalah kurangnya cahaya sehingga auksin tidak terurai dan aktif memperbesar dan memperpanjang sel batang lebih cepat secara terus menerus.

Angka jumlah daun per tanaman yang dihasilkan pada jarak tanam sedang (50 x 50 cm) cenderung lebih tinggi dibanding jarak tanam sempit (40 x 40 cm) dan jarak tanam lebar (60 x 60 cm); Sedangkan jumlah daun per tanaman yang dihasilkan pada jarak tanam sedang (50 x 50 cm) lebih tinggi dibanding jarak tanam sempit (40 x 40 cm) dan jarak

tanam lebar (60 x 60 cm). Hal ini diduga karena pada jarak tanam sedang merupakan jarak tanam optimum sehingga pertumbuhan tanaman dapat menjadi maksimal, dalam hal ini adalah jumlah daun per tanaman dan jumlah anakan per rumpun.

## **2. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Garut**

Pengaruh dosis pupuk kandang terhadap komponen pertumbuhan tanaman garut adalah nyata, yaitu terhadap tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman dan jumlah anakan per rumpun pada saat tanam berumur 4 bulan.

Pemberian pupuk kandang dengan dosis 30 t/ha menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik, yaitu : tinggi tanaman 66, 22 cm, jumlah daun per tanaman 11,04 helai dan jumlah anakan per rumpun 1,74 anakan. Hal ini diduga karena pada dosis 30 t/ha kebutuhan tanaman akan unsur hara tercukupi.

Pupuk kandang merupakan hasil samping yang cukup penting, terdiri dari kotoran padat dan cair dari hewan ternak yang bercampur sisa makanan, dapat menambah unsur hara dalam tanah (Sarief, 1989). Pemberian pupuk kandang selain dapat menambah tersedianya unsur hara, juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Beberapa sifat fisik tanah yang dapat dipengaruhi pupuk kandang antara lain kemantapan agregat, bobot volume, total ruang pori, plastisitas dan daya pegang air (Soepardi, 1983).

Dengan demikian tanaman akan menyerap unsur hara yang relatif lebih besar, karena perkembangan akar lebih baik dan proses fotosintesis juga lebih

sempurna. Menurut Harjadi (2002), proses fotosintesis akan berlangsung secara sempurna apabila tersedia unsur hara, air dan sinar matahari yang cukup, sedangkan tersedianya unsur hara dan air akan mempengaruhi perkembangan akar.

### 3. Pengaruh Interaksi Terhadap Pertumbuhan Garut

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jarak tanam dan dosis pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman garut. Kenyataan ini membuktikan bahwa pengaruh dari berbagai taraf jarak tanam, tidak dipengaruhi oleh berbagai taraf dosis pupuk kandang; begitu pula sebaliknya. Hal ini diduga karena prosentase naungan yang terlalu tinggi, sedangkan tanaman garut toleran terhadap naungan sebesar 30-70 %. Hal ini menyebabkan penyerapan unsur hara menjadi tidak efisien sehingga akan menghambat pertumbuhan tanaman, dalam hal ini cadangan makanan sangat kurang dihasilkan oleh daun. Kurangnya asimilat menyebabkan organ-organ yang membutuhkan energi mengadakan kompetisi yang sama dalam tubuh tanaman, sehingga walaupun dilakukan pemberian pupuk kandang yang tinggi yang dimaksudkan untuk mendukung pertumbuhan tanaman, itu tidak memberikan arti yang besar terhadap organ-organ pertumbuhan vegetatif tanaman.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disusun kesimpulan sebagai berikut :

1. Penanaman garut dengan jarak tanam 50 x 50 cm memberikan pengaruh

yang lebih baik terhadap jumlah anakan per rumpun yaitu 1,73 anakan per rumpun, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun per tanaman saat tanaman garut berumur 4 bulan setelah tanam.

2. Pemberian pupuk kandang dengan dosis 30 t/ha memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, dan jumlah anakan per rumpun, yaitu 66,22 cm, 11,04 daun per tanaman dan 1,74 anakan per rumpun, saat tanaman garut berumur 4 bulan setelah tanam.
3. Interaksi antara jarak tanam dengan dosis pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman garut pada umur 4 bulan setelah tanam

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2006. *Garut, Pengganti Gandum dan Beras Berkhasiat Obat*. www.Indionline. Org/05 infodk obattrad 5. htm.
- Anonim, 2012. *Garut dan Cara Pembudidayaannya*. Balai Penyuluhan Playen. <http://bpps-playen.blogspot.com/2012/05/garut-cara-budidayanya.html>
- Darmawan, Ericka. 2012. *Pengaruh Cahaya Terhadap Tinggi Tanaman*. <http://erickbio.wordpress.com/2012/08/09/pengaruh-cahaya-terhadap-tinggi-tanaman/>
- Flach, M. Dan F. Rumawas. 1996. *Plant yielding non- seed carbohydrates*. PROSEA. Bogor, Indonesia.
- Harjadi, S. S.. 2002. *Pengantar Agronomi*. Departemen Agronomi Fakultas Pertanian Bogor. Gramedia, Jakarta
- Herison, C. 1998. *Sayuran Dunia I, Prinsip, produksi dan gizi* (terjemahan : World Vegetables :

Principles, production and nutritive values, Rubatzky, V.E & M. Yamaguchi) ITB. Bandung.

Kumalaningsih, S. 1988. *Aspek Pengembangan Produk Olahan dari Bahan Baku Umbi Garut*. Makalah Semiloka Nasional Pengembangan Tanaman Garut Sebagai Sumber Bahan Baku Alternatif Industri.

Sarief, E. S., 1989. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung. 197 hal.

Soepardi, G., 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB Bogor. 591 hal

Soetrisno, N. 1988. *Aspek Kelembagaan dalam Program Pemasyarakatan Tanaman Garut sebagai Bahan Baku Industri Pangan*. Unibraw, Malang.

Wax, M. & E.W. Stoller. 1987. *Aspects of weed crops interference related to weed control practice*. World Soybean Research Conference III. Westview. London. pp. 116-124.