

**PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN  
BUNGA KOL (*Brassica oleracea var. botrytis L*) TERHADAP  
MACAM VARIETAS DAN JARAK TANAM**

**Oleh: Titik Irawati**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil tanaman bunga kol (*Brassica oleracea var. botrytis L.*) terhadap macam varietas dan jarak tanam. Hipotesis adalah diduga terjadi interaksi antara macam varietas dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bunga kol (*Brassica oleracea var. botrytis L.*). Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini rancangan lingkungan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama adalah macam varietas (V) yaitu:  $V_1 =$  Sakata,  $V_2 =$  PM126 dan  $V_3 =$  Bima. Faktor kedua adalah jarak tanam (J) dengan 3 level yaitu:  $J_1 = 50 \times 60$  cm,  $J_2 = 60 \times 60$  cm dan  $J_3 = 70 \times 60$  cm.

Dari hasil penelitian disimpulkan sebagai berikut: bahwa terjadi interaksi yang sangat nyata pada kombinasi perlakuan macam varietas dan jarak tanam terhadap variabel pengamatan : berat bunga kol per tanaman pada saat panen umur 45 hari setelah tanam. Sedangkan interaksi yang nyata terjadi pada variabel pengamatan : diameter massa bunga. Perlakuan macam varietas berpengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan : tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 21, 28 dan 35 hari setelah tanam. Perlakuan jarak tanam berpengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan tinggi tanaman pada umur 21, 28 dan 35 hari setelah tanam. Untuk pengamatan saat panen variabel berat bunga kol per tanaman tertinggi dihasilkan varietas bima dan jarak tanam 70cm x 60cm ( $V_3J_3$ ), yaitu sebesar 1010,00 gram/tanaman, diameter massa bunga kol terbesar dihasilkan perlakuan varietas bima dan jarak tanam 70cm x 60cm ( $V_3J_3$ ), yaitu sebesar 15,033 cm.

---

Kata kunci : bunga kol, jarak tanam, varietas

**ABSTRACT**

This study aims to determine the growth and yield of cauliflower (*Brassica oleracea var. Botrytis L.*) against a wide range of varieties and planting. The hypothesis is suspected interaction between a wide variety and spacing of planting on the growth and yield of cauliflower (*Brassica oleracea var. Botrytis L.*). The design used in this study randomized block design environment (RAK), which consists of two factors, the first factor is the wide variety (V) as follows:  $V_1 =$  Sakata,  $V_2 =$  PM126 and  $V_3 =$  Bima. The second factor is a spacing (J) with 3 levels:  $J_1 = 50 \times 60$  cm;  $J_2 = 60 \times 60$  cm; and  $J_3 = 70 \times 60$  cm.

The final conclusion is as follows: that there is a very real interaction in the combined treatment of a wide variety and plant spacing to variable observation: cauliflower weight per plant at harvest age of 45 days after planting. While the real interaction occurs in the observation variables: mass diameter flowers. The treatment of a wide variety of very significant effect on the observation variables: plant height and number of leaves at the age of 21, 28 and 35 days after planting. The treatment plant spacing very significant effect on the observation variable plant height at 21, 28 and 35

days after planting. For the observation of a variable weight at harvest cauliflower per produced the highest crop varieties bima and spacing of 70cm x 60cm ( $V_3J_3$ ), which amounted to 1010.00 g / plant, the largest diameter cauliflower mass produced varieties bima treatment and spacing of 70cm x 60cm ( $V_3J_3$ ), amounting to 15.033 cm.

---

Keywords: cauliflower, planting distance, varieties

## PENDAHULUAN

Bunga kol (*Brassica oleracea var. botrytis L.*) merupakan satu jenis tanaman sayuran yang mempunyai nilai gizi yang tinggi, mengandung beberapa zat yang sangat bermanfaat bagi tubuh diantaranya vitamin dan mineral yang dapat membantu system pencernaan dan menetralkan zat asam (Pracaya,2006). Bunga kol ini juga tidak mengandung kolesterol dan dapat digunakan sebagai obat-obatan untuk mengatasi nyeri, diare, encok, gangguan pada perut, sakit kepala dan menyembuhkan luka. memudahkan buang air besar, (Harjono, 1996).

Upaya peningkatan produksi masih banyak ditanam varietas lokal yang rendah daya hasilnya, umur masak tidak serempak sehingga memerlukan biaya dan tenaga yang besar dalam pemanenan. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dipergunakannya varietas-varietas unggul yang mempunyai hasil tinggi dan pemanenan serempak. Selain itu, hal lain yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan hasil tanaman persatuan luas adalah meningkatkan populasi tanaman hingga batas optimum yaitu dengan jalan pengaturan jarak tanam, dimana tindakan ini merupakan salah satu teknik budidaya yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi. Sitompul & Guritno (1995) menyatakan bahwa pengaturan tanaman di lapangan juga merupakan salah satu faktor yang menentukan keragaman pertumbuhan tanaman.

Dalam suatu pertanaman sering terjadi persaingan antar tanaman untuk mendapatkan unsur hara, air, cahaya matahari maupun ruang tumbuh. Salah satu upaya yang dapat mengatasinya dengan pengaturan jarak tanam. Jarak

tanam yang terlalu sempit akan memberikan hasil yang kurang maksimal karena adanya kompetisi antar tanaman itu sendiri. Oleh karena itu dibutuhkan jarak tanam yang optimum untuk memperoleh hasil yang maksimum.

Pengaturan jarak tanam sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bunga kol terutama pada masa pembentukan krop, yaitu sangat bervariasi antara bulat telur, gepeng, dan berbentuk kerucut. Dengan demikian jarak tanam ditunjukan untuk memanfaatkan cahaya secara efektif dan penyebaran unsur hara secara merata (Rukmana, 1994). Berdasarkan hal tersebut diatas, maka perlu melakukan kajian untuk mengetahui pengaruh macam varietas dan sistem jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bunga kol.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil tanaman bunga kol (*Brassica oleracea var. botrytis L.*) terhadap macam varietas dan jarak tanam.

## BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada bulan April 2015 sampai dengan bulan Juni 2015 di Kecamatan Kandat, Kabupaten Kediri. Jenis tanah alluvial dengan tekstur lempung berpasir (*Sandy loam*), ketinggian tempat 120 meter diatas permukaan air laut, serta pH tanah 6,4.

Alat yang digunakan untuk penelitian yaitu: Hand Tractor, cangkul, sabit, tugal, meteran, tali rafia, ajir, tangki semprot, cutter, gunting pangkas, alat tulis, alat dokumentasi, jangka sorong, timbangan, karung, alat angkut (sorong), pH tester, pelubang mulsa. Bahan yang digunakan yaitu: Benih kubis bunga varietas Bima 45,

pupuk organik Petroganik, Kompos, pupuk NPK Nature, polybag, plat label perlakuan, mulsa plastik putih perak (MPPP).

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan lingkungan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan terdiri dua faktor. Faktor Pertama adalah macam varietas, yaitu:  $V_1$ : Sakata,  $V_2$ : PM126,  $V_3$ : Bima, sedangkan faktor kedua adalah jarak tanam, yaitu:  $J_1$  : 50 x 60 cm,  $J_2$ : 60 x 60 cm,  $J_3$  : 70 x 60 cm. Pengamatan dilakukan sampai tanaman berumur 45 hari setelah tanam dengan parameter yang diamati meliputi : *tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), berat bunga kol per tanaman, diameter massa bunga (curd).*

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan masing-masing variabel dimasukkan kedalam tabel untuk dilakukan Uji F dengan metode Sidik Ragam (ANOVA). Jika terjadi interaksi antara kombinasi perlakuan (diterima  $H_1$ ) maka Uji Duncan 5%. Apabila tidak terjadi interaksi maka dilakukan Uji BNT 5%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tinggi Tanaman**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara kombinasi perlakuan macam varietas dan jarak tanam terhadap tinggi tanaman pada umur 21, 28 dan 35 hari setelah tanam, namun pada perlakuan tunggal dari masing-masing perlakuan berpengaruh sangat nyata pada umur pada umur 21, 28 dan 35 hari setelah tanam.

Berdasarkan uji BNT 5% (Tabel 1) dapat dilihat bahwa varietas Bima ( $V_3$ ) menunjukkan rerata tinggi tanaman tertinggi dibandingkan dua varietas lainnya yaitu bima dan sakata. Varietas Bima mempunyai diskripsi varietas bentuk tanaman yang semi tegak dan daunnya yang panjang sehingga hal ini mempengaruhi tinggi tanaman. Sedangkan pada perlakuan jarak tanam rerata tertinggi dihasilkan pada perlakuan jarak tanam 50x60cm ( $J_1$ ), hal ini menunjukkan dengan penggunaan jarak tanam yang semakin

rapat akan dihasilkan persaingan dalam mendapatkan sinar matahari sehingga tanaman cenderung untuk tumbuh ke atas yang akan berpengaruh pada tinggi tanaman. Mayadewi (2007) menyatakan bahwa kerapatan tanaman yang tinggi akan dihasilkan kompetisi, baik antar individu maupun antar kelompok tanaman dalam memanfaatkan sinar matahari, air dan unsur hara, sehingga tanaman akan cenderung tumbuh ke atas.

Tabel 1.

Rerata tinggi tanaman (cm) pengaruh kombinasi macam varietas dan jarak tanam pada umur 21, 28 dan 35 hari setelah tanam

Perlakuan	Rerata tinggi tanaman (cm) umur (hst)		
	21	28	35
$V_1$	22,10 a	29,40 a	40,83 a
$V_2$	22,64 a	30,05 a	41,45 a
$V_3$	23,63 b	31,08 b	42,51 b
BNT 5%	0,89	0,88	0,84
$J_1$	24,67 c	31,55 c	42,87 c
$J_2$	23,14 b	30,46 b	41,80 b
$J_3$	21,15 a	28,51 a	40,12 a

Keterangan : Angka-angka yang didampingi huruf sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5 %.

Jarak tanam rapat menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi daripada jarak tanam renggang. Jarak tanam rapat akan memperkecil jumlah cahaya yang dapat mengenai tubuh tanaman, sehingga aktifitas auksin meningkat dan terjadilah pemanjangan sel-sel terjadi pertambahan tinggi tanaman ke atas. Ditambahkan oleh Envydiah *dkk* (2007) akibat lebih jauh terlihat pada jumlah cabang yang terbentuk. Jarak tanam rapat, kesempatan membentuk internodia/ruas menjadi berkurang karena unsur hara dan air. Sebaliknya jarak tanam renggang, penerimaan intensitas cahaya menjadi besar dan memberikan kesempatan pada tanaman untuk tumbuh kearah menyamping. Dengan demikian akan

mempengaruhi banyak sedikitnya cabang yang terbentuk (Budiastuti, 2000).

**Jumlah Daun Per Tanaman**

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada interaksi antara kombinasi perlakuan macam varietas dan jarak tanam pada umur 21, 28 dan 35 hari setelah tanam terhadap jumlah daun per tanaman, namun pada perlakuan tunggal macam varietas berpengaruh nyata, tetapi perlakuan jarak tanam tidak berpengaruh nyata.

Berdasarkan Uji BNT 5% (Tabel 2), pada umur 21, 28 dan 35 hari setelah tanam rerata jumlah daun per tanaman terbesar dihasilkan oleh varietas Bima (V<sub>3</sub>) dibandingkan dua varietas lainnya, hal ini sesuai dengan diskripsi varietas bima yang menunjukkan bahwa bima merupakan golongan hibrida yang mempunyai bentuk tanaman yang semi tegak dan daunnya yang panjang, lebar daun ± 15cm, berwarna hijau tua sehingga hal ini mempengaruhi jumlah daun pertanaman yang terbentuk (Fitriani, 2009).

Tabel 2.

Rerata jumlah daun per tanaman (helai) pengaruh kombinasi macam varietas dan jarak tanam pada umur 21, 28 dan 35 hari setelah tanam

Perlakuan	Rerata jumlah daun (helai) umur (hst)		
	21	28	35
V <sub>1</sub>	7,74 a	29,40 a	10,07 a
V <sub>2</sub>	8,91 a	30,05 a	11,23 a
V <sub>3</sub>	10,88 b	31,08 b	13,27 b
BNT 5%	0,88	0,90	0,84
J <sub>1</sub>	10,02 a	11,77 a	12,34 a
J <sub>2</sub>	8,21 a	9,96 a	10,53 a
J <sub>3</sub>	9,30 a	11,02 a	11,69 a

Keterangan : Angka-angka yang didampingi huruf sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5 %.

**Berat Kubis Bunga Per Tanaman**

Hasil sidik ragam menunjukkan terjadi interaksi yang sangat nyata antara

kombinasi macam varietas dan jarak tanam terhadap berat kubis bunga per tanaman setelah panen umur 45 hari setelah tanam. Berdasarkan Uji Duncan 5% (Tabel 3), menunjukkan setelah panen umur 45 hari setelah tanam rata-rata berat bunga kol per tanaman tertinggi dihasilkan pada kombinasi varietas bima dan jarak tanam 70cm x 60cm (V<sub>3</sub>J<sub>3</sub>), yaitu sebesar 1010,00 gram/tanaman dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, hal ini menunjukkan kompetisi antar populasi lebih kecil dibandingkan dengan jarak tanam lainnya.

Pengaturan jarak tanam sangat berpengaruh pula terhadap pengambilan unsur hara yaitu terjadinya persaingan antara tanaman, selain itu juga berpengaruh terhadap penggunaan unsur iklim dan efisiensi penggunaan tanah serta berpengaruh pula terhadap pembentukan krop pada tanaman kubis.

Jarak tanam yang tidak teratur dapat menyebabkan tidak produktifnya tanaman, juga berpengaruh terhadap penerimaan unsur hara dan cahaya. Sedangkan pengaturan jarak tanam yang teratur dan baik akan memberikan kelonggaran bagi tanaman untuk menerima unsur hara dan sinar matahari secara merata. (Cahyono, 2008).

Tabel 3.

Rerata berat bunga kol pengaruh kombinasi macam varietas dan jarak tanam pada umur 45 hari setelah tanam

Perlakuan	Rerata berat bunga kol umur 45 hst
V <sub>1</sub> J <sub>1</sub>	906,67 a
V <sub>1</sub> J <sub>2</sub>	936,67 b
V <sub>1</sub> J <sub>3</sub>	950,00 c
V <sub>2</sub> J <sub>1</sub>	930,00 b
V <sub>2</sub> J <sub>2</sub>	956,67 cd
V <sub>2</sub> J <sub>3</sub>	960,00 d
V <sub>3</sub> J <sub>1</sub>	950,00 c
V <sub>3</sub> J <sub>2</sub>	986,67 e
V <sub>3</sub> J <sub>3</sub>	1010,00 f

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama dan masing-masing perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji Duncan 5 %.

Semakin renggang jarak tanam maka ruangan antar daun relatif mudah dilewati cahaya matahari sehingga bayangan daun diatas tidak menaungi daun yang dibawahnya, selanjutnya proses fotosintesis setiap daun akan berjalan dengan baik (Budiastuti, 2000). Demikian pula bahwa pengaturan jarak tanam sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kubis terutama pada masa pembentukan krop, yaitu sangat bervariasi antara bulat telur, gepeng, dan berbentuk kerucut. Dengan demikian jarak tanam ditunjukkan untuk memanfaatkan cahaya secara efektif dan penyebaran unsur hara secara merata (Rukmana, 1994).

**Diameter Massa Bunga**

Dari hasil sidik ragam menunjukkan adanya interaksi yang nyata antara kombinasi perlakuan macam varietas dan jarak tanam terhadap diameter massa bunga setelah panen umur 45 hari setelah tanam.

Tabel 4.  
Rerata diameter massa bunga kombinasi perlakuan macam varietas dan jarak tanam umur 45 hari setelah tanam

Perlakuan	Rerata diameter massa bunga (cm) umur 45 hari setelah tanam
V <sub>1</sub> J <sub>1</sub>	11,133 a
V <sub>1</sub> J <sub>2</sub>	12,863 c
V <sub>1</sub> J <sub>3</sub>	14,380 f
V <sub>2</sub> J <sub>1</sub>	11,187 a
V <sub>2</sub> J <sub>2</sub>	13,100 d
V <sub>2</sub> J <sub>3</sub>	14,670 g
V <sub>3</sub> J <sub>1</sub>	11,560 b
V <sub>3</sub> J <sub>2</sub>	13,370 c
V <sub>3</sub> J <sub>3</sub>	15,033 h

Keterangan : Angka-angka yang didampingi huruf sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan 5 %.

Berdasarkan Uji Duncan 5% (Tabel 4), menunjukkan setelah panen umur 45 hari setelah tanam rerata diameter massa bunga terbesar dihasilkan oleh kombinasi

varietas bima dan jarak tanam 70cm x 60cm (V<sub>3</sub>J<sub>3</sub>), yaitu sebesar 15,033 cm dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan varietas bima dan jarak tanam 70cm x 60cm menghasilkan tanaman bunga kol pertumbuhannya dalam kondisi yang lebih baik dibandingkan lainnya, karena varietas bima tersebut warna krop yang berwarna putih dan berat per krop mencapai ± 1,50 kg (Permentan, 2007).

Mimbar (1990) pengaturan populasi tanaman melalui pengaturan jarak tanam pada suatu tanaman akan mempengaruhi keefisienan tanaman dalam memanfaatkan matahari dan persaingan tanaman dalam pemanfaatan hara dan air yang pada akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Dengan pengaturan jarak tanam yang baik, maka pemanfaatan ruang yang ada bagi pertumbuhan tanaman dan kapasitas penyangga terhadap peristiwa yang merugikan dapat diefisienkan.

Kompetisi antar populasi lebih kecil dibandingkan dengan jarak tanam lainnya. Sehingga selain menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak juga menghasilkan diameter massa kubis bunga per tanaman yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya (Candrakirana, 1993). Semakin renggang jarak tanam maka ruangan antar daun relatif mudah dilewati cahaya matahari sehingga bayangan daun diatas tidak menaungi daun yang dibawahnya, selanjutnya proses fotosintesis setiap daun akan berjalan dengan baik sehingga proses metabolisme menjadi lebih baik sehingga akan dapat menghasilkan diameter massa kubis bunga yang lebih besar (Budiastuti, 2000).

Jarak tanam diusahakan teratur agar tanaman memperoleh ruang tumbuh yang seragam, dan dalam pemeliharaan lebih mudah serta mempermudah dalam melakukan penyiangan jarak tanam sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan pembentukan krop. Pengaturan jarak tanam disesuaikan dengan varietas yang ditanam. Jarak

tanam yang terlalu rapat meningkatkan kelembapan disekitar tanaman, keadaan ini dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan organisme pengganggu, selain itu juga berpengaruh pula terhadap penerimaan sinar matahari pada setiap tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kubis (Dad Resiworo,1992).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Interaksi sangat nyata antara perlakuan macam varietas dan jarak tanam terhadap berat bunga kol per tanaman dan interaksi nyata terhadap diameter massa bunga.

2. Perlakuan macam varietas berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman dan jumlah daun sedangkan jarak tanam hanya pada tinggi tanaman.
3. Perlakuan macam varietas dan jarak tanam saat panen berat bunga kol per tanaman tertinggi dihasilkan varietas bima dengan jarak tanam 70cm x 60cm sebesar 1010,00 gram/tanaman, diameter massa bunga kol sebesar 15,033 cm.

### Saran

Disarankan untuk penelitian yang serupa dengan menggunakan varietas unggul lainnya dengan jarak tanam yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budiastuti, M. Sri. 2000. Penggunaan Triakontanol dan Jarak Tanam Pada Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*). <http://www.iptek.net.id>. Diakses pada 20 Desember 2008
- Cahyono, B. 2008. *Cara Meningkatkan Budidaya Kubis*. PT Kanisius. Yogyakarta.
- Candrakirana, I Wayan. 1993. Studi Tentang Pengaruh Pengaturan Jarak Tanam Terhadap Jumlah Tanaman Padi IR-64 (*Oryza sativa L. Varietas IR-64*). (Skripsi). Program Studi Pendidikan Biologi. Universitas Udayana. Singaraja Bali.
- Dad Resiworo, J. S. 1992. *Pengendalian Gulma dan Pengaturan Jarak Tanam dan Cara Penyiangan pada Pertanaman Kedelai*. Prosiding Konferensi Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Ujung Pandang.
- Enydiah Y, Ivan K & Ira Y. 2007. *Pemberian berbagai Konsentrasi Algifert Sebagai Upaya Peningkatan Hasil Tanaman Brokoli*. Bul. Vol 3. No. 1 : 63 – 75.
- Fitriani, M. L. 2009. *Budidaya tanaman Kubis Bunga (Brassica olearaceae var botrytis L.) di Kebun Benih Hortikultura KBH Tawangmangu (Skripsi)*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hanifah. 2007. *Kubis Bunga*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hardjono, M.S. 1996. *Melirik Bisnis Tanaman Kubis Bunga Sayur Mewah Komoditi Primadona Kaum Elit Solo*. CV. Aneka Solo. Solo.
- Mayadewi, N.A. 2007. *Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis*. Penelitian Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Bali.
- Nurpudji, A. T. 2007. *Brokoli dan Bunga Kol Mengandung Antioksidan*. *Fajar Online | Lifestyle | Kesehatan*

- Permentan Nomor 29/Permentan/OT.140/6/2007. *Permentan tentang pengeluaran varietas.* [http://www.ditjenbun/benihbun/indwx.php?option=com\\_content=view&id=224&itemid+26](http://www.ditjenbun/benihbun/indwx.php?option=com_content=view&id=224&itemid+26).
- Pracaya. 2006. *Bertanam sayuran organik di kebun, pot dan polybag.* Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prasetyo, F. 2009. *Pengaruh Dosis dan Frekwensi Pemberian NPK Mutiara pada Pertumbuhan dan Produksi Kubis Bunga Var PM126.* Universitas Islam Kediri. Kediri
- Rukmana, R. 1994. *Kubis Bunga dan Brokoli.* Penerbit Kanisius . Jakarta.
- Sitompul, S. M dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman.* UGM Press. Yogyakarta.