

PENGARUH LAMA CEKAMAN AIR DAN FREKUENSI PEMBERIAN GANDASIL B TERHADAP KUALITAS MELON

The Influence of Drought Stress Duration and Frequency of Gandasil B on Melon Quality

Surtinah

Fakultas Pertanian UNILAK Pekanbaru

ABSTRACT

This research was done in "BPTP" Padang Marpoyan Pekanbaru to test the length of drought stress duration in generative phase and the frequency of Gandasil B mixture towards quality of melon. The research is conducted using completely the randomized design in factorial. Factor 1 is the length of drought stress, which consist of 5 degree (control drought stress duration 10 days, drought stress duration 20 days, drought stress duration 30 days and drought stress until harvest). Factor 2 is the frequency of Gandasil B, which consist of three degree (as given twice, three times and four times). Both factors started to be given to 20 days after planting. The observation covers dry weight plant, fresh weight of melon fruit, mesocarp thickness of melon fruit and the total sugar content of melon. The result of the research shows that the length of interaction between drought stress and the frequency of Gandasil B can decrease dry weight of plant and fresh weight of melon fruit and mesocarp thickness can increase the total sugar content of melon.

Key words: drought stress, Gandasil B, Generative phase, Melon, Total Sugar Content

PENDAHULUAN

Tanaman melon (*Cucumis melo*, L) adalah tanaman hortikultura dari jenis buah-buahan yang memiliki prospek yang baik untuk dibudidayakan, karena berdaya jual tinggi dan permintaan pasar yang terus meningkat. Namun permintaan yang meningkat itu tidak dapat dipenuhi karena melon masih didatangkan dari daerah-daerah sentra di pulau Jawa.

Buah melon yang ditanam di daerah dengan curah hujan yang tinggi akan menghasilkan buah dengan kadar gula yang rendah. Thompson dan Kelly (1978) menyatakan bahwa untuk mendapatkan buah dengan rasa yang manis diperlukan keadaan iklim yang panas, kering dan bercahaya penuh. Cuaca dengan curah hujan yang rendah menyebabkan kualitas buah dan kadar gulanya tinggi, rasa buah manis serta aroma khas berkembang dengan baik. Untuk itu pemberian air pada budidaya melon merupakan salah satu masalah penting yang perlu diperhatikan dalam upaya peningkatan mutu buah melon.

Tanaman melon memerlukan air dalam jumlah yang cukup pada saat penanaman sampai dengan munculnya bunga sempurna, dan pemberian air dikurangi pada saat penyerbukan bunga sampai dua puluh hari sesudahnya.

Dengan mengurangi air maka pembentukan jala akan terjadi dengan baik, mengurangi air menjelang panen akan meningkatkan kadar gula. Kandungan air tanah berkorelasi negatif dengan kandungan padatan terlarut (Total soluble solid=TSS), sedangkan TSS berkorelasi positif dengan kadar gula (Harjadi, 1989). Pengurangan pemberian air sebaiknya dilakukan satu sampai dua minggu menjelang panen karena masa ini merupakan saat peningkatan kadar gula, aroma, dan tekstur daging buah yang berpengaruh pada kualitas buah (Sunarjono, 1999).

Kebutuhan air tanaman melon adalah 0,25 inchi per hari atau 6,25 mm per hari selama pertumbuhan generatif (Israelsen dan Hansen, 1962 *cit* Nurdin, 1986).

Esya (1997) melaporkan bahwa pada kondisi cekaman air 60% dari kapasitas lapang, kadar gula total buah melon meningkat dibandingkan pada keadaan tanaman cukup air, namun bobot buah menurun seiring dengan menurunnya kadar air tanah. Untuk mencegah menurunnya bobot buah melon akibat cekaman air dan serapan unsur hara melalui tanah maka perlu pula pemberian pupuk melalui daun yang diharapkan dapat memenuhi kekurangan-kekurangan unsur hara tanaman dan mencegah menurunnya bobot buah. Pemupukan melalui daun memiliki kelebihan yaitu penyerapan haranya berjalan lebih cepat dibanding pupuk yang diberikan lewat akar. Pada kondisi tanaman mengalami cekaman air, tekanan turgor akan berkurang, dengan penyemprotan melalui daun, maka tekanan turgor akan meningkat dan hara yang akan diperoleh tanaman (Prajnanta, 2002).

Pupuk pelengkap yang diberikan, selain mengandung unsur-unsur makro juga mengandung unsur-unsur mikro yang sangat dibutuhkan. Gandasil B merupakan pupuk daun yang memenuhi persyaratan itu, dimana komposisi unsur hara makro terdiri dari 6% Nitrogen, 20% Fosfor, 30% Kalium, dan 3% Mg serta dilengkapi unsur mikro Mn, B, Cu, Co, Mo, dan Zn. Pemberian Gandasil B 2 g / l air meningkatkan berat buah tomat 1,21 kg/tanaman dibandingkan dengan pemberian 3 g / l air (Lisofini, 1998).

Hubungan cekaman air pada fase tumbuh generatif dan jumlah pemberian Gandasil B belum banyak diteliti. Diharapkan perlakuan cekaman air pada fase tumbuh generatif yang berbeda bila dikombinasikan dengan pupuk daun Gandasil B dengan jumlah pemberian yang berbeda akan memperbaiki kualitas buah melon. Tujuan penelitian adalah mendapatkan lamanya cekaman air pada fase tumbuh generatif dan frekuensi pemberian pupuk Gandasil B yang menghasilkan kualitas buah melon terbaik.

BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih melon varietas Action 434, tanah ultisol diambil dari lokasi penelitian, pupuk NPK, Gandasil B, Borat, KNO₃, dan pupuk kandang kotoran sapi, pestisida (Cuharater 3 G, Dithane M-45, Curacron 500 EC, Sevin 80 WP, dan Decis), petrogenol, polybag ukuran 40 x 50 cm, dan polybag ukuran 6 x 10 cm.

Pengaruh Lama Cekaman Air dan Frekuensi Pemberian Gandasil B

Percobaan ini merupakan percobaan faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah lama cekaman air pada fase pertumbuhan generatif (C) yang diberikan 5 taraf yaitu: C₀= tanpa cekaman; C₁= cekaman air selama 10 hari; C₂= cekaman air selama 20 hari; C₃= cekaman air selama 30 hari; C₄ = cekaman air sampai panen (seluruh perlakuan cekaman dimulai pada umur 20 hari setelah tanam). Jumlah air yang diberikan 50% dari jumlah kebutuhan tanaman pada fase tumbuh generatif yaitu sebanyak ± 400 ml, yang diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$V = \pi r^2 t \dots\dots\dots(1)$$

(V = kebutuhan air/polibag; r = jari-jari polibag; t = air 6,25 ml/hari pada fase tumbuh generatif).

Frekuensi pemberian pupuk daun Gandasil B (G) terdiri dari 3 taraf yang dimulai pada saat tanaman mengalami cekaman air dengan interval 10 hari sekali (2 g/l air); G₁ = Pemberian pupuk daun Gandasil B dua kali; G₂ = Pemberian pupuk daun Gandasil B tiga kali. Gandasil B diberikan pada saat tanaman mulai diberi cekaman dan pada saat cekaman air berakhir).

Data pengamatan dianalisa dengan menggunakan sidik ragam (uji F) taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT pada taraf uji 5%.

Variabel yang diamati adalah; Umur panen (hari); Bobot kering tanaman (g); Bobot buah (kg); Tebal daging buah (cm); Diameter buah (cm); Kadar gula total (%)

Kadar gula total ditentukan dengan menggunakan alat pengukur kadar gula yaitu Hand Refractometer, caranya daging buah melon dihaluskan disaring dan diambil filtratnya. Alat Refractometer dibersihkan dengan menggunakan xylol, setelah bersih filtrat diteteskan pada lensa alat refractometer dan ditutup. Selanjutnya tepatkan skala hingga batas gelap dan terang pada alat sehingga angka yang ditunjukkan oleh alat Hand Refractometer tersebut tepat pada garis batas dapat dibaca, dan kadargula ditunjukkan dalam bentuk persen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rata-rata Umur Panen, Bobot Kering Tanaman, Bobot Buah, dan Tebal Daging Buah Pada Perlakuan Cekaman Air

Tingkat Cekaman air	Umur Panen (hari)	Bobot Kering Tanaman (g)	Bobot Buah (kg)	Tebal Daging Buah (cm)
Tanpa ckm.	54,89 a	107,92 a	1,64 a	4,03 a
10 hari	51,89 b	98,58 b	1,44 b	3,80 ab
20 hari	51,89 b	9377 c	1,40 b	3,57 bc
30 hari	51,44 b	92,68 c	1,39 b	3,51 c
Sampai panen	51,11 b	92,56 c	1,31 c	3,50 c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa umur panen, bobot kering tanaman, bobot buah dan tebal daging buah semakin menurun dengan semakin lama

tanaman mendapat cekaman air. Hal ini disebabkan karena kebutuhan air yang tinggi dan pentingnya air pada awal pertumbuhan generatif, terbatasnya air akan menyebabkan pertumbuhan terganggu dan kekurangan air mengakibatkan peningkatan etilen di daun dan buah yang dapat mempercepat panen. Hal ini ditandai dengan berubahnya kondisi fisik tanaman yang memperlihatkan gejala penuaan, seperti perubahan warna daun menjadi kuning. Cekaman air yang diberikan pada awal pertumbuhan generatif menyebabkan berkurangnya asimilasi CO₂, dan pemberian air yang cukup setelah masa cekaman tidak mampu memperlambat panen. Akibatnya dapat dilihat pada bobot kering tanaman yang semakin menurun dan bobot buah yang semakin kecil serta ketebalan daging buah yang semakin berkurang. Hal yang sama dilaporkan oleh Mederski dan Jeffers (1973) bahwa tanaman yang mengalami kekurangan air akan mengalami penuaan yang cepat. Hal ini disebabkan karena terjadinya degradasi klorophyll. Ditambahkan oleh Kramer (1988) apabila terjadi defisiensi air selama fase pertumbuhan akan menyebabkan; 1) terjadinya penutupan stomata, 2) terganggunya fotosintesis, 3) terjadinya dehidrasi protoplas dari kloroplast. Pada tanaman yang kekurangan air maka akan terjadi penimbunan ABA, dan produksi etilen yang tinggi (Gardner, 1991).

Islami dan Utomo (1995) mengemukakan bahwa bila terjadi kekurangan air pada tanaman, maka fungsi pembuluh xylem dan phloem melemah, sehingga hasil fotosintesis pada daun berkurang yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan menurun. Kramer (1983) dan Salysbury and Ross (1995) menyatakan bahwa kekurangan air secara internal berakibat langsung pada penurunan pembelahan dan pembesaran sel yang akan mengakibatkan berkurangnya luas daun untuk fotosintesis, sehingga pertumbuhan berkurang yang selanjutnya akan menurunkan akumulasi bahan kering.

Kramer *dalam* Rasdanelwati (2003) menyatakan bahwa kekurangan air akan menyebabkan penurunan turgor, sehingga akan menurunkan laju pertumbuhan, karena pembentukan sel baru tanaman diawali dengan perluasan dinding sel yang dipengaruhi oleh tekanan turgor, sehingga akan sangat berpengaruh terhadap proses fisiologis, terutama fotosintesis dan translokasi.

Tabel 2. Rata-rata Umur Panen, Bobot Kering Tanaman, Bobot Buah, dan Tebal Daging Buah Pada Perlakuan Frekuensi Pemberian Gandasil B

Frekuensi Gandasil B	Umur Panen (hari)	Bobot Kering Tanaman (g)	Bobot Buah (kg)	Tebal Daging Buah (cm)
Dua Kali	51,80 a	87,55 a	1,27 a	3,27 a
Tiga Kali	51,87 a	95,61 b	1,41 b	3,79 b
Empat Kali	53,07 b	108,15 c	1,61 c	3,99 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Jumlah pemberian Gandasil B yang semakin banyak memperlihatkan umur panen tanaman semakin lama, sehingga dengan meningkatnya umur proses fisiologis tanaman terus berlangsung, pemberian empat kali dianggap dapat

Pengaruh Lama Cekaman Air dan Frekuensi Pemberian Gandasil B

memberi tambahan unsur hara yang dibutuhkan. Kandungan hara Gandasil B yang terdiri dari unsur makro seperti N, P, K, Mg, dan unsur mikro Mn, B, Cu, Co, Mo, dan Zn, sangat menunjang pertumbuhan tanaman, dengan semakin panjang umur tanaman maka fotosintat yang dihasilkan semakin banyak, sehingga dapat dimanfaatkan untuk proses kehidupannya. Seperti yang diungkapkan oleh Sarief (1989), sebagaimana organisme hidup lainnya, tanaman secara umum untuk melangsungkan pertumbuhannya memerlukan unsur hara makro dan mikro, dimana unsur N, P, dan K merupakan unsur utama yang diperlukan dalam jumlah yang paling besar, dan berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga proses fisiologis tanaman dapat berlangsung lebih baik.

Perlakuan jumlah pemberian Gandasil B juga meningkatkan bobot kering tanaman, bobot segar buah dan tebal daging buah, hal ini disebabkan karena adanya unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada saat tanaman memerlukan untuk proses pertumbuhannya, sehingga tanaman secara terus menerus dapat melaksanakan proses metabolisme, hal ini berhubungan erat dengan semakin lama umur tanaman semakin besar bobot kering yang dihasilkannya. Sutejo (1992) menyatakan semakin tinggi pemberian N, P, dan K semakin cepat pula sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma. N dan Mg merupakan unsur penyusun klorofil juga meningkat sehingga proses fotosintesis meningkat pula dan pada akhirnya fotosintat yang dihasilkan dapat diangkut kebagian tanaman yang membutuhkannya. Dan K mempercepat translokasi karbohidrat dari daun ke organ penyimpan seperti buah, karena K memiliki sifat mudah larut dan mobil (Agustina, 1990).

Salsbury *et al.*, (1995) berpendapat, bahwa K merupakan pengaktif enzim yang penting untuk fotosintesis. Mg merupakan bagian dari molekul klorofil dan merupakan pengaktif enzim pada proses fotosintesis. Mn merupakan pengaktif beberapa enzim, terutama enzim-enzim penting dalam fotosintesis. Zn penting untuk enzim-enzim dalam sintesis triptofan, B mempengaruhi perkembangan sel dan diperlukan untuk pembentukan dinding sel (Gardner *et al.*, 1991). Sama halnya dengan tanaman yang mendapat cekaman air, maka pada tanaman yang diberi Gandasil B menurunnya bobot segar buah juga ada hubungannya dengan umur panen dan bobot kering tanaman, semakin sedikit jumlah pemberian Gandasil B maka bobot segar juga semakin kecil, semakin cepat umur panen tanaman maka bobot segar buah semakin kecil.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa semakin lama tanaman mengalami cekaman air pada beberapa frekuensi pemberian Gandasil B, maka umur panen, bobot kering tanaman, bobot buah dan tebal daging buah semakin menurun.

Interaksi antara lamanya cekaman air dan frekuensi pemberian Gandasil B tidak nyata terhadap parameter umur panen (hari), bobot kering tanaman (g), bobot buah (kg), dan tebal daging buah (cm). Hal ini disebabkan karena perubahan atau peningkatan umur panen, bobot kering tanaman, bobot buah, dan tebal daging buah pada taraf cekaman air yang sama dan frekuensi Gandasil B yang berbeda, kecil sekali perbedaannya. Diduga lamanya cekaman

air yang diberikan lebih dominan mempengaruhi metabolisme tanaman melon sehingga frekuensi Gandasil B yang diberikan tidak mampu memperbaiki pertambahan umur tanaman yang berakibat proses fotosintesis juga terhenti dengan berakhirnya kehidupan tanaman. Oleh karena fotosintesis tanaman terbatas, maka akumulasi bahan kering juga berkurang yang berakibat bobot kering tanaman, bobot buah, dan tebal daging buah juga berkurang. Selain mengganggu proses fotosintesis, lamanya cekaman air juga akan mengganggu translokasi fotosintat ke buah. Sedikit atau banyaknya perpindahan bahan kering dari bagian sumber ke bagian pemanfaatan dipengaruhi oleh air yang ada pada jaringan tanaman, karena fungsi air salah satunya adalah sebagai alat transportasi.

Tabel 3. Interaksi Antara Lamanya Cekaman Air dan Frekuensi Pemberian Gandasil B Terhadap Umur Panen, Bobot Kering Tanaman, Bobot Segar Buah, dan Tebal Daging Buah.

Tingkat Cekaman Air	Frekuensi Pemberian Gandasil B		
	Dua kali	Tiga kali	Empatkali
 Umur Panen (hari)		
Tanpa cekaman	55,53	54,67	54,67
10 hari	51,33	51,67	52,67
20 hari	51,00	50,67	54,00
30 hari	50,67	51,33	52,33
Sampai panen	50,67	51,00	5,67
 Bobot Kering Tanaman (g)		
Tanpa cekaman	98,57	104,50	120,75
10 hari	86,63	99,95	109,15
20 hari	84,65	92,15	104,52
30 hari	85,42	90,75	101,86
Sampai panen	82,50	90,74	104,45
 Bobot Segar Buah (kg)		
Tanpa cekaman	1,42	1,57	1,91
10 hari	1,27	1,47	1,58
20 hari	1,25	1,37	1,57
30 hari	1,27	1,34	1,56
Sampai panen	1,17	1,33	1,42
 Tebal Daging Buah (cm)		
Tanpa cekaman	3,60	4,23	4,27
10 hari	3,30	3,90	3,20
20 hari	3,20	3,61	3,90
30 hari	3,27	3,57	3,70
Sampai panen	3,00	3,63	3,87

Tidak dilakukan uji lanjutan DMRT karena memperlihatkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ 5%

Sementara itu frekuensi pemberian pupuk Gandasil B, tidak mampu memenuhi kekurangan air yang dibutuhkan oleh tanaman. Gianquinta *dalam* Gardner *et al.*, (1991) menyatakan bahwa pada kondisi cukup air maka di daerah sumber konsentrasi gula dalam pembuluh floem meningkat, hal ini menurunkan potensial air dalam pembuluh tapis, yang menyebabkan masuknya air dari jaringan sekelilingnya ke dalam pembuluh tapis, akibatnya tekanan hidrostatik meningkat

Pengaruh Lama Cekaman Air dan Frekuensi Pemberian Gandasil B

sehingga aliran massa air dan hasil-hasil asimilasi menuju daerah yang tekanannya kurang, dengan berkurangnya air pada jaringan tanaman maka proses tersebut di atas juga akan terhambat.

Tabel 4. Kadar Gula Total Buah Melon Pada Berbagai Lamanya Cekaman Air dan Frekuensi Pemberian Gandasil B.

Tingkat Cekaman Air	Frekuensi Pemberian Gandasil B		
	Dua kali	Tiga kali	Empat kali
 Umur Panen (hari)		
Tanpa cekaman	4,03 a A	4,20 a A	4,47 b A
10 hari	4,87 a B	5,00 a B	5,33 b B
20 hari	6,37 a C	6,63 a C	6,97 b C
30 hari	7,33 a D	7,50 ab D	7,63 b D
Sampai panen	7,63 a D	7,83 a D	8,30 b E

Angka-angka pada baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Tabel 4 memperlihatkan interaksi antara lamanya cekaman air dengan jumlah pemberian Gandasil B. Hal ini berarti bahwa lamanya cekaman air yang diberikan pada tanaman terhadap gula total buah melon tidak sama pada semua jumlah taraf pemberian Gandasil B demikian pula sebaliknya. Pada kondisi tanaman tidak diberi cekaman air, Gandasil B memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar gula total buah, pada lama cekaman sampai panen jumlah pemberian Gandasil B dapat meningkatkan kadar gula buah. Diduga peningkatan gula total buah disebabkan karena meningkatnya aktifitas enzim amilase, dan dugaan lain yaitu kandungan unsur-unsur di dalam Gandasil B seperti K, Mg, dan Mn dapat mengaktifkan enzim fotosintetik. Islami *et al.*, (1995) berpendapat bahwa, pada tanaman yang mengalami cekaman air terjadi penurunan jumlah tepung (pati) dan peningkatan kadar gula, perubahan proporsi kadar gula disebabkan karena perubahan aktifitas enzim. Salisbury *et al.*, (1995) bahwa K^+ , Mg, Mn dapat mengaktifkan enzim pada proses fotosintesis.

KESIMPULAN

Lamanya cekaman air sampai panen dan jumlah pemberian Gandasil B empat kali yang diberikan pada tanaman yang dimulai pada umur 20 hari setelah tanam mampu meningkatkan kadar gula total buah melon.

Lamanya cekaman air yang diberikan pada tanaman dapat mempercepat umur panen, menurunkan bobot kering tanaman, menurunkan bobot segar buah, dan mengurangi tebal daging buah.

Jumlah pemberian Gandasil B empat kali dapat memperpanjang umur panen, meningkatkan bobot kering tanaman, meningkatkan bobot segar buah dan menambah tebal daging buah.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, 1990. Nutrisi Tanaman. Rineka Cipta Jakarta. Hal. 8 – 9.

- Esya, L. V. Pengaruh Konsentrasi Cycocel (CCC) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Melon Pada Kondisi Ceni Universitas Andalas Padang. 68 halaman.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce and R. L. Mitchell, 1991. *Physiological of Crop Plants*. Trjemahan Subiyanto dan Susilo (editor). Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta. 428 halaman.
- Hardjadi, S.S., 1989. *Dasar-dasar Hortikultura*. Institut Pertanian Bogor. Tidak bdi publikasikan. 384 – 386 halaman.
- Islami, T., dan W. H. Utomo, 1995. *Hubungan Tanah, Air, dan Tanaman*. IKIP Semarang Press. 297 halaman.
- Kramer, P. J., 1983. *Water Stress and Plant Growth*. Agron. J. Of Agr. New York. (55): 31 – 35.
-, 1988. *Plant and Soil Water Relationships*. Mc. Graw-Hill Book Company. Inc. New York. P. 347.
- Lisofini, D., 1998. Pengaruh Konsentrasi Gandasil B terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat Varietas Ratna. Skripsi S1. Fakultas Pertanian Universitas Lancang Kuning Pekanbaru. Tidak Dipublikasikan.
- Mederski, H. J. And D. L. Jeffers, 1973. *Yield Response of Soybean Varietas Grown at Two Soil Moisture Stress Level*. Agron. J. (65): 410 – 412.
- Nurdin, A., 1986. Pengaruh Variasi Pemberian Air terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa varietas kedelai (*Glycine max*, L). Tesis Magister Sains Fakultas Pasca Sarjana KPK-IPB Unand. Padang. 69 halaman.
- Prajnanta, F., 2002. *Melon, Pemeliharaan Secara Intensif, Kiat Sukses Beragrribisnis*. Penebar Swadaya Jakarta. 163 halaman.
- Rasdanelwati, 2003. *Penggunaan Paclobutrazol Untuk Meningkatkan Ketahanan Tanaman Tomat Terhadap Cekaman Air pada Berbagai fase Tumbuh*. Tesis Pasca Sarjana Universitas Andalas Padang.
- Sarief, S., 1989. *Kesuburan dan pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana Bandung. 171 halaman.
- Salisbury, F. B. Dan C. W. Ross. 1995. *Plant Physiology*. Terjemahan Diah, R. L. Dan Sumaryono (ed). Fisiologi Tanaman II. Penerbit ITB Bandung.
- Sunarjono, H., 1999. *Aneka Permasalahan Semangka dan Melon*. Penebar Swadaya Jakarta.
- Sutejo, M. M. 1992. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. 177 halaman.
- Thompson, H. C. And W. C. Kelly. 1978. *Vegetable Crops*. Fifts edition. Mc. Graw Hill Book Company. Inc. New York. P. 523 – 532.