

PENGARUH SUHU PENYIMPANAN PADA KUALITAS BAWANG BOMBAY CV. EARLY LOCKYER WHITE

(EFFECT OF STORAGE TEMPERATURE ON THE QUALITY OF EARLY LOCKYER WHITE ONIONS)

Suharwadi Sentana¹

ABSTRACT

Early Loker White onions were stored at temperature of 0°C and 20°C at 60% relative humidity (RH). This study shows that storage temperature of 0°C for 6 months prevented sprouting, rotting, and minimized weight loss of onions. Moisture content of onions stored at 0°C and 20°C were fluctuated, however, at the end of storage it tended to decrease. Ascorbic acid of onions stored at 0°C was relatively stable while that of onions stored at 20°C decreased significantly ($p \leq 0,05$) with storage time. Pyruvic acid of onions stored at 20°C was significantly higher than those stored at 0°C, and it increased with time up to 8 weeks then decreased.

Key words : Asam piruvat, pertumbuhan tunas, serangan penyakit, susut bobot, vitamin C.

PENDAHULUAN

Bawang bombay (*Allium cepa* L) merupakan sumber vitamin, mineral, karbohidrat dan serat. Sayuran ini biasa digunakan sebagai bumbu masak. Seperti sifat sayuran pada umumnya bawang bombay mudah rusak karena berbagai faktor. Pertumbuhan tunas, serangan hama atau penyakit, susut bobot, penurunan kadar vitamin C dan penurunan kadar asam piruvat adalah beberapa contoh kerusakan yang biasa dialami bawang bombay selama dalam penyimpanan. Asam piruvat merupakan ciri khas bawang, dan karena kekhasannya sayuran ini digunakan sebagai bumbu masak (Lancaster dan Boland, 1990)

Bawang yang sudah bertunas hanya dapat dipakai untuk bibit, sedang bawang yang terserang hama dan penyakit, asal tidak parah masih dapat digunakan dengan cara mengelupas kulit umbi 1 sampai 2 atau 3 lapis terluar. Umbi bawang selama disimpan juga mengalami susut bobot, yang bila melebihi 10%, bawang akan tampak kering dan keriput. akibatnya kurang diminati konsumen (Van den Berg dan Lentz, 1993).

Penurunan kadar vitamin C dapat dipakai untuk memprediksi penurunan kualitas bawang sedang penurunan kadar asam piruvat mengurangi rasa dan aroma bawang sebagai bumbu masak.

Suhu dan kelembaban nisbi adalah dua faktor

penting yang harus diperhatikan agar berhasil dalam penyimpanan bawang bombay. Suhu rendah ($\pm 0^\circ\text{C}$) maupun suhu tinggi ($25^\circ - 35^\circ\text{C}$) dengan kelembaban nisbi 60 - 75% merupakan kondisi ideal untuk menyimpan bawang bombay. Akan tetapi di daerah tropis untuk menciptakan kondisi suhu 0°C dan kelembaban nisbi 60-75% diperlukan biaya yang mahal, dan untuk bawang bombay kultivar tertentu seperti *Early Lockyer White* (ELW) tidak dapat disimpan pada suhu 30°C . Bawang bombay kultivar ELW dapat disimpan dengan memuaskannya pada suhu 0° atau 10°C dengan kelembaban nisbi 60% selama 6 bulan (Sentana dkk, 1993). Namun demikian kondisi ini terlalu mahal untuk diciptakan di daerah tropis seperti Indonesia.

Penelitian mengenai pengaruh suhu penyimpanan terhadap kualitas dan perubahan biokimia bawang bombay telah banyak dilakukan (Yamaguchi, Pratt, dan Morris, 1957; Stow, 1975; Ward, 1976; Tucker, Stow dan Ward, 1977; Brewster, 1987; Miedema dan Kaminga, 1994). Akan tetapi penelitian pengaruh suhu dan kelembaban nisbi secara simultan terhadap kualitas dan perubahan biokimia bawang bombay masih terbatas (Dang dan Singh, 1984; Tanaka, Chee, dan Komochi 1995a, b; Sentana dkk, 1993; Sentana dkk, 1995). Lagi pula varietas, suhu, kelembaban nisbi yang dipelajari berbeda-beda, dan varietas yang berbeda menghendaki kondisi penyimpanan yang berbeda pula.

Penelitian ini dirancang untuk mengetahui suhu medium yang sesuai dengan daerah tropis dalam penyimpanan bawang bombay kultivar *Early Lockyer White*.

BAHAN DAN METODA

Bahan

Bawang bombay yang sudah dikeringkan, sehat, dan berukuran sedang diperoleh dari petani bawang di Griffith, New South Wales, Australia. Bawang kemudian dibawa ke Laboratorium Pascapanen, Departemen Teknologi Pangan, Universitas New South Wales dan diseleksi, kemudian disimpan pada suhu 0° dan 20°C dengan kelembaban nisbi 60%.

Metoda

Kelembaban nisbi diatur dengan aerasi dan garam $\text{Ca}(\text{Cl})_2$. Lima belas umbi bawang bombay ($\pm 1,5$ kg) yang dipilih secara acak dan seragam dimasukkan ke dalam keler

¹ Peneliti pada Puslitbang Fisika Terapan-LIPI, Jl. Cisitua, Komplek LIPI, Bandung 40135.

(botol) plastik berukuran 2,5 L (kedap air dan kedap udara). kemudian disimpan pada suhu 0° dan 20°C dengan kelembaban nisbi 60% selama 6 bulan. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Setiap dua minggu diamati pertumbuhan tunas, serangan hama dan penyakit. dan susut bobot. Umbi yang menunjukkan gejala lebih dari satu hanya dihitung sekali. Setiap bulan juga dilakukan pengamatan kadar air, vitamin C, dan asam piruvat.

Kadar air, vitamin C, dan asam piruvat diukur berturut-turut menurut metoda yang dikembangkan oleh American Dehydrated Onion and Garlic Association (1981), metoda titrasi (Kefford, 1957). dan metoda Freeman dan Mossadeghi (1971).

Metoda tritasi (Kefford, 1957) dilakukan sebagai berikut : Disiapkan larutan standar 3% asam metafosfat, larutan dye dan larutan ferro amonium sulfat. Juga disiapkan 10 ml jus bawang (A). Larutan standar (2 ml ferro amonium sulfat) diencerkan menjadi 10 ml dengan 3% asam metafosfat, kemudian segera dititrasi dengan larutan dye sampai warna pink (merah muda) bertahan sedikitnya 15 detik. Faktor dye dihitung dengan cara :

$$\text{Faktor dye} = \frac{0,449}{\text{titer}}$$

Sebanyak 10 ml larutan asam metafosfat (B) dititrasi dengan larutan dye sehingga warna merah muda bertahan sedikitnya 10 detik. Sepuluh mililiter jus yang sudah diencerkan menjadi 50 ml dengan 3% asam metafosfat (C) dititrasi

$$\text{Vitamin C} = t \times f \times \frac{\text{Vol. (C)}}{\text{Vol. (B)}} \times \frac{100}{\text{Vol. (A)}} \text{ mg/100 g}$$

dengan larutan dye standar. Vitamin C dihitung menurut rumus

Dimana : t = titer

F = faktor dye

Pengukuran asam piruvat menggunakan metoda Freeman dan Mossadeghi (1971) sebagai berikut :

$$P_e = P_t - P_c$$

P_e = asam piruvat yang dihasilkan secara ensimatis

P_t = asam piruvat total

P_c = asam piruvat kontrol

Asam piruvat total ditentukan dengan cara sebagai berikut : Sebanyak ± 100 g bawang yang sudah dihancurkan ditambah 100 ml aquades lalu dicampur di dalam blender selama 5 menit. Kira-kira 20 g campuran tersebut dicuci dengan 20 ml aquades ke dalam 100 ml gelas volumetrik, kemudian didiamkan selama 1 jam sambil kadang-kadang dikocok, dan volumenya dijadikan 100 ml. Larutan kemudian disaring dengan kertas saring Whatman No. 3 dan disiapkan 2 ml larutan untuk penentuan asam piruvat total. Asam piruvat kontrol ditentukan dengan cara sebagai berikut :

Sebanyak 10 g bawang yang sudah dihancurkan dimasukkan ke dalam nitrogen cair selama 5 menit kemudian dibuat tepung. Dua puluh ml asam trikloroasetat secara terus

menerus ditambahkan ke dalam tepung tersebut dan dikocok. Campuran kemudian dicuci ke dalam 100 ml gelas volumetrik dengan aquades hingga penuh. Setelah didiamkan selama 2 jam larutan disaring dengan kertas filter Whatman No. 3 dan disiapkan 2 ml larutan untuk penentuan asam piruvat kontrol.

Penyiapan kurva standar

Natrium piruvat (± 1,1 g) dilarutkan ke dalam 10 ml aquades, kemudian volumenya dibuat 100 ml dengan aquades di dalam gelas volumetrik. Kira-kira 1 ml larutan diencerkan menjadi 100 ml untuk memperoleh 1 µ mol/ml natrium piruvat standar. Larutan-larutan standar (0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; dan 4,0 ml) dimasukkan ke dalam tabung-tabung reaksi, kemudian masing-masing ditambah 2 ml 2,4 dinitrofenil hidrasin dalam 2 N HCl, dan berturut-turut ditambah aquades sebanyak 3,9; 3,8; 3,5; 3,0; 2,5; 1,0 dan 0,0 ml. Setelah didiamkan selama 15 menit pada suhu ± 37°C ditambahkan 10 ml NaOH (1N) dan absorbensi ditera dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 525 mm. Penentuan asam piruvat

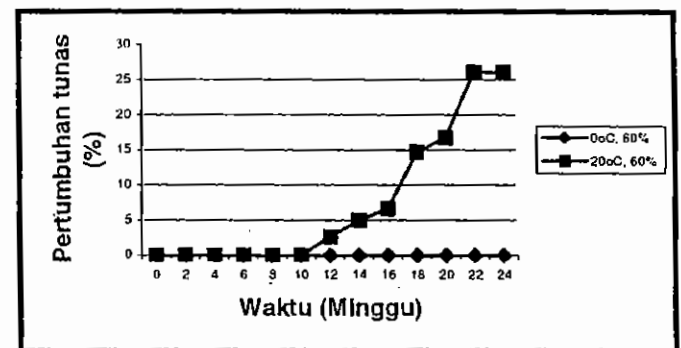
Dua ml 0.0125% 2,4-dinitrofenilhidrasin dalam 2N HCl dan 2 ml aquades berturut-turut ditambahkan ke dalam 2 ml sampel yang akan diukur. Setelah dibiarkan selama 15 menit pada suhu ± 37°C ditambahkan 10 ml Na OH (1N) dan absorbensi ditera dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 525 mm.

Asam piruvat total dan kontrol ditentukan dengan mencocokkan absorbensi yang diperoleh dengan kurva standar natrium piruvat. Analisis sidik ragam dilakukan dengan paket SAS (1990).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tunas

Suhu 0°C dan kelembaban nisbi 60% mencegah pertumbuhan tunas bawang bombay selama penyimpanan dengan nyata ($p \leq 0,05$) dibandingkan dengan suhu 20°C dan kelembaban nisbi 60%. Mulai minggu ke 12 sudah mulai bertunas dan meningkat hingga akhir penyimpanan ± 26 % bawang bombay yang disimpan pada suhu 20°C dan kelembaban nisbi 60% bertunas (Gambar 1).

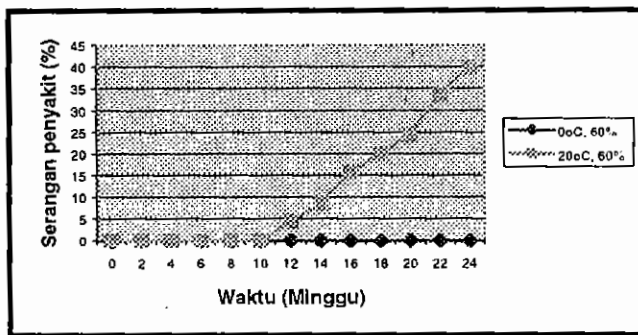


Gambar 1. Pengaruh suhu dan terhadap pertumbuhan tunas bawang bombay yang disimpan selama 24 minggu (%)

Hasil ini memang didukung oleh banyak penemuan (Brice dan Currah, 1993; Sentana *et al.*; 1993, 1995). Mekanisme penghambatan pertunasan oleh suhu belum jelas, tetapi Tanaka *et al.* (1985a) menyatakan bahwa suhu rendah memperpanjang dormansi bawang bombay dengan cara menghambat aktivitas metabolisme seperti respirasi umbi bawang. Sedang suhu 20°C merupakan kondisi yang ideal bagi pertumbuhan tunas bawang (Miedema dan Kamingga, 1994).

Serangan penyakit

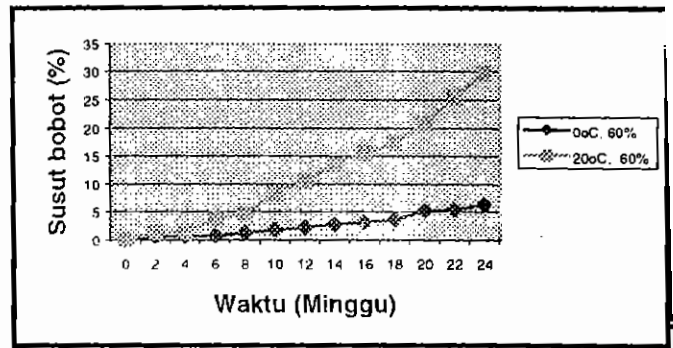
Bawang bombay yang disimpan pada suhu 0°C dan kelembaban nisbi 60% selama 24 minggu juga tidak diserang penyakit. Sebaliknya, umbi bawang yang disimpan pada suhu 20°C dengan kelembaban nisbi yang sama mulai diserang penyakit busuk hitam (yang disebabkan oleh cendawan *Aspergillus niger*) setelah disimpan selama 14 minggu (Gambar 2), dan meningkat dengan jelas pada akhir penyimpanan (40%). Hal ini dapat dimengerti karena suhu 0°C tidak sesuai untuk pertumbuhan mikroorganisme penyebab penyakit (*Aspergillus niger*), sedang pada suhu 20°C mikroorganisme penyebab penyakit masih dapat hidup walaupun tidak optimal (Sherf dan Magnab, 1986; Salvestrin dan Letham, 1991).



Gambar 2. Pengaruh suhu terhadap serangan penyakit pada bawang bombay yang disimpan selama 24 minggu (%)

Susut bobot

Ternyata susut bobot meningkat dengan nyata ($p \leq 0,05$) oleh waktu dan suhu penyimpanan selama 24 minggu. Bawang bombay yang disimpan pada suhu 0°C dan kelembaban nisbi 60% mempunyai susut bobot yang jauh lebih rendah dari pada bawang yang disimpan pada suhu 20°C dan kelembaban nisbi 60% (Gambar 3). Pada akhir penyimpanan susut bobot bawang bombay yang disimpan pada suhu 0° dan 20°C berturut-turut adalah sekitar 6% dan 30%. Pengamatan ini sesuai dengan laporan Iglesias *et al.* (1987) dan Sentana *et al.* (1993; 1995). Menurut Schipper (1968), susut bobot bawang yang disimpan pada suhu 0° – 25°C terutama disebabkan oleh transpirasi, semakin tinggi suhu semakin tinggi pula transpirasi. Akibatnya semakin tinggi pula susut bobot.

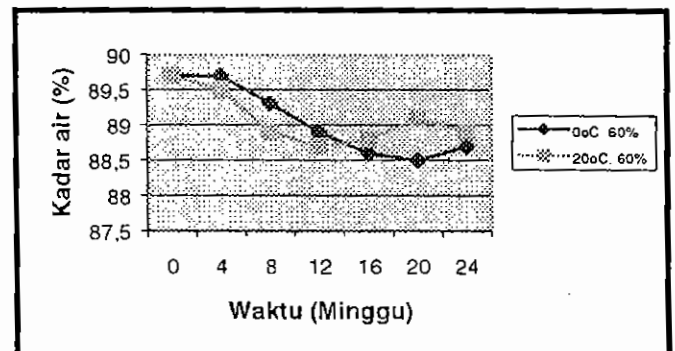


Gambar 3. Pengaruh suhu terhadap susut bobot bawang bombay yang disimpan selama 24 minggu (%)

Kadar air

Pada umumnya bawang yang disimpan pada suhu lebih tinggi akan mempunyai kadar air yang lebih rendah. Akan tetapi, setelah 8 minggu bawang yang disimpan pada suhu 20°C dan kelembaban nisbi 60% mempunyai kadar air yang lebih tinggi daripada bawang yang disimpan pada suhu 0°C. Hal ini mungkin disebabkan oleh adanya pertumbuhan tunas yang dimulai pada minggu ke 12 atau dikarenakan penggunaan gula dalam metabolisme umbi bawang (Brewster, 1977). Walaupun demikian pada akhir penyimpanan kadar air bawang bombay yang disimpan pada 0°C mempunyai kadar air yang lebih tinggi daripada bawang yang disimpan pada suhu 20°C (Gambar 4).

Kemungkinan susut bobot mempunyai hubungan terbalik dengan kadar air, terutama pada suhu 20°C, karena makin lama penyimpanan susut bobot makin tinggi, dan sebaliknya kadar air makin rendah.

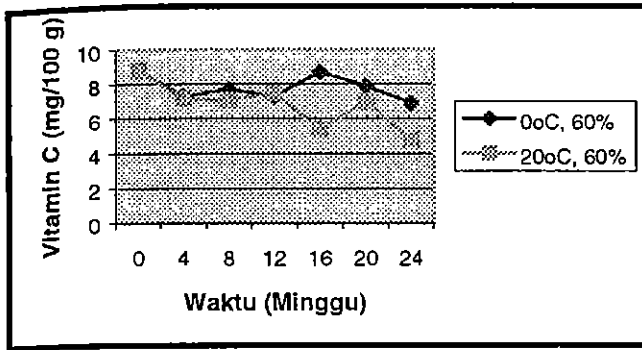


Gambar 4. Pengaruh suhu terhadap kadar air bawang bombay yang disimpan selama 24 minggu (%)

Vitamin C

Kadar vitamin C bawang bombay yang disimpan pada suhu 0°C dan kelembaban nisbi 60% ternyata lebih stabil daripada kadar vitamin C bawang yang disimpan pada

suhu 20°C dan kelembaban nisbi 60% ($p \leq 0.01$) (Gambar 5). Pada akhir penyimpanan kadar vitamin C bawang yang disimpan pada suhu 0°C dan 20°C berturut-berturut adalah 6,9 dan 4,8 mg/100 g. Penurunan kandungan vitamin C bawang selama penyimpanan pada suhu tinggi sebelumnya pernah dilaporkan pula oleh Iglesias *et al* (1987). Mungkin hal ini dikarenakan sifat vitamin C yang mudah rusak pada suhu tinggi dan digunakannya vitamin C untuk pertumbuhan tunas bawang (Elkner *et al*, 1984)

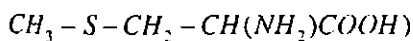


Gambar 5. Pengaruh suhu terhadap kadar vitamin C bawang bombay yang disimpan selama 24 minggu (mg/100 g)

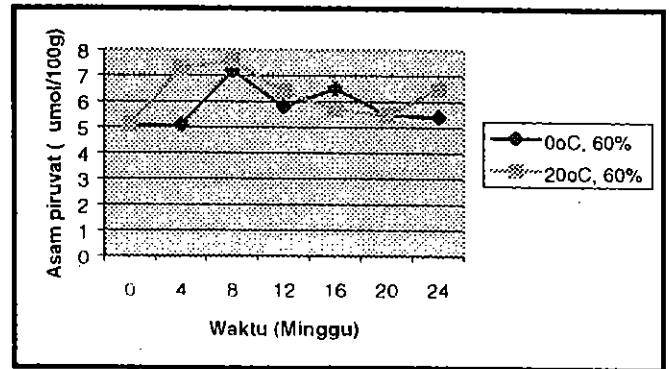
Asam piruvat

Gambar 6 menunjukkan bahwa pada minggu ke empat dan pada akhir penyimpanan bawang bombay yang disimpan pada suhu 20°C dan kelembaban nisbi 60% mempunyai kadar asam piruvat yang lebih tinggi (6,5 μ mol/ 100 g) daripada bawang yang disimpan pada suhu 0°C dan kelembaban nisbi 60% (5,4 μ mol/ 100 g). Setelah minggu ke 16 kadar asam piruvat mulai turun bersamaan dengan terjadinya pertumbuhan tunas. Penemuan ini sesuai dengan laporan Freeman dan Whenham (1976), dan Shekib *et al* (1986). Hal ini dikarenakan penggunaan komponen flavour (S-alk(en)yl cysteine sulfoxida =

Q



sebagai sumber nitrogen dan sulfur untuk pertumbuhan tunas bawang (Freeman dan Whenham, 1976). Komponen flavour tersebut oleh enzim alliinase diubah menjadi asam piruvat, amonia dan berbagai senyawa belerang yang mudah menguap (Virtanen dan Spare, 1961). Dengan berkurangnya sumber nitrogen dan sulfur dari komponen flavour tersebut maka produksi asam piruvat dengan sendirinya juga menurun.



Gambar 6. Pengaruh suhu terhadap kadar asam piruvat bawang bombay yang disimpan selama 24 minggu (μ mol/100 g)

KESIMPULAN

Suhu 0°C dan kelembaban nisbi 60% menghambat pertumbuhan tunas, menghambat serangan penyakit dan mengurangi susut bobot bawang bombay selama 24 minggu penyimpanan.

Bawang bombay juga dapat disimpan pada suhu 20°C dengan kelembaban nisbi 60% selama 10 minggu karena pada minggu ke 12 mulai terjadi pertumbuhan tunas dan serangan penyakit.

Kadar air bawang bombay yang disimpan pada kedua kondisi berfluktuasi selama penyimpanan tetapi pada akhirnya cenderung turun.

Suhu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C dan asam piruvat, makin tinggi suhu makin besar kadar vitamin C yang hilang, tetapi makin tinggi kadar asam piruvat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. K.A. Buckle dan Dr.C. Yuen atas bimbingannya dalam penelitian dan kepada Sdr. Maman Rochman atas bantuannya dalam pengetikan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- American Dehydrated Onion and Garlic Association. (1981). *Official Standard and Methods of American Dehydrated Onion and Garlic Association for Dehydrated Onion and Garlic Products*. California : Technical Committee ADOGA, 128 p.
- Brewster, J.L. (1987). The effect of temperature on the rate of sprout growth and development within stored onion bulbs. *Anu. Appl. Biol.*, 111 : 463 – 467.
- Brice, J.R. dan Currah, L. (1993). Tropical ambient temperature storage of onions. *Postharvest News and Information*, 4 : 21-22
- Dang, J.K. dan Singh, J.P. (1984). Effect of temperature and

- humidity on storage rot of onion bulbs caused by *Fusarium solani*. *Haryana J. Hort. Sci.*, 11 : 77 – 80.
- Elkner, K., Bakowski, J. dan Sypien-Perlowska, M. 1984. Effect of harvest date and storage duration on the content of some chemical compounds in the onion cultivar Sochaczewska. *Biuletyn Warzywniczy*, 27 : 575 – 530. Abstract.
- Freeman, G.G. dan Mossadeghi, N. (1971). Influence of sulphate nutrition on the flavour components of garlic and wild onion *J. Sci. Food Agric.* 22:330-334.
- Freeman, G.G. dan Whenham, R.J. 1976. Effect of overwinter storage at three temperatures on the flavour intensity of dry bulb onions. *J. Sci. Food Agric.*, 27 : 37 – 42.
- Iglesias, L., Salcines, R.M. dan Garriga, E. 1987. Effect of storage conditions on the performance of onion cultivar Red Creole C-5, Texas Early Grano Strain 502 and White Majestic. *Agrotecnia de Cuba.*, 19 : 65-74.
- Kefford, J.F., (1957). Ascorbic acid content. *CSIRO Food Pres. Quart.*, 17:42-47.
- Lancaster, J.E. dan Boland, M.J. (1990). Flavour biochemistry Dalam : Brewster, J.L. dan Rabinowitch, H.D. (Eds). *Onions and Allied Crops. Vol III. Biochemistry*. Food Science and Minor Crops. Boca Raton, FL : CRC Press.
- Miedema, P. dan Kamminga, G.C. (1994). Bulb dormancy in onions II . The role of cytokinins in high temperature imposed sprout inhibition *J. Hort. Sci.*, 69 : 41-45.
- Salvestrin, G.L. dan Letham, D. 1991. Black mould : understanding the control strategy. *Onion Aust.*, 8 : 19-23.
- SAS., (1990). *SAS/STAT Users Guide. Version 6. 4 th ed. Vol. I*. Cary, NC : SAS Institute.
- Schippers, P.A. 1968. A preliminary experiment on weight loss in onions. *N.Z. Comm. Grower*, 23 : 23, 25, 29.
- Schwimmer, S. dan Weston, W.J., (1961). Enzymatic development of pyruvic acid in onions as a measure of pungency. *J. Agr. Food Chem.*, 9 : 301-304.
- Sentana, S., Yuen, C., Buckle, K. dan Wills, R. (1993). Effect of storage temperature and humidity on the quality of *Early Lockyer White* onions. Australian Postharvest Conference. Univ. of Queensland Gatton College, Queensland. 19-23 Sept 1993. 12 p.
- Sentana, S. Yuen, C., Buckle, K. (1995). Suhu dan kelembaban ideal untuk menyimpan bawang-bawangan. Seminar Ilmiah XIV dan Kongres Nasional Biologi XI, Depok, 24-27 Juli 1995.
- Shekib, L.A., Shehata, A.A.Y. dan El-Tabey, A. 1986. The effect of storage of fresh Egyptian onions on some of its quality aspects. *Alexandria J. Agric. Res.*, 31 : 535-537.
- Sherf, A.F. dan Magnab, A.A., (1986). *Vegetable Diseases and their control*. 2nd ed. New York : John Wiley.
- Stow, J.R. (1975). Effect of humidity on losses of bulb onions (*Allium cepa* L.) stored at high temperatures. *Expt. Agric.*, 11 : 81-87.
- Tanaka, M., Chee, K. dan Komochi, S. (1985 a). Studies on the storage of autumn harvested onions bulbs. I Influence of storage temperature and humidity on the sprouting during storage. *Res. Bull. Hokkaido Natl. Agric. Exp. Stn.*, 141 : 1-16.
- Tanaka, M., Chee, K. dan Komochi, S. (1985 b). Studies on the storage of autumn harvested onion bulbs. II Influence of storage temperature and humidity on bulb rot. *Res. Bull. Hokkaido Natl. Agric. Exp. Stn.*, 141 : 17 – 28.
- Tucker, W.G., Stow, J.R. dan Ward, C.H. (1977). The high temperatures storage of onions in the UK. *Acta Hort.*, 62 : 181-189.
- Van den Berg, L. dan Lentz, C.P. (1973). Effect of relative humidity, temperature and length of storage on decay and quality of potatoes and onions. *J. Food Sci.*, 38 : 81-83.
- Virtanen, A.I. dan Spare, C.G. (1961). Isolation of the precursor of the lachrymatory factor in onion (*Allium cepa*). *Suom. Kemistii, B.*, 34, 72.
- Ward, C.M. (1976). The influence of temperature on weight loss from stored onion bulb due to desiccation, respiration, and sprouting. *Ann. Appl. Biol.*, 83:149-155.
- Yamaguchi, M., Pratt, H.K. dan Morris, L.L. (1957). Effect of storage temperature on the keeping quality and composition of onion bulbs and on subsequent darkening of dehydrated flakes. *Proc. Amer. Soc. Hortic. Sci.* 69 : 421 –426.