

SUHU DAN KELEMBABAN NISBI, PERANANNYA DALAM PENYIMPANAN BAWANG BOMBAY

(TEMPERATURE AND RELATIVE HUMIDITY, THEIR EFFECT ON ONION STORAGE)

Subarwadi Sentana^{*)}

ABSTRACT

Onion as a perishable product cannot be stored for long periods, due to various factors. Major deterioration problems that occur during onion storage are weight loss, sprouting, root growth, diseases, sugar accumulation, loss of pyruvic acid and ascorbic acid. Combination of relative humidity and temperature could prevent or minimize onion losses during storage, however, it depends on onion cultivar.

Pyruvic acid is a trademark of onions and is the main factor why this vegetable is used in food industries throughout the world. Loss of ascorbic acid indicates loss in quality or loss in other nutrients components such as carbohydrate and protein. Sprouted bulbs cannot be used anymore, except for seedlings, while rooted and rotted bulbs by removing 2-3 outer skin layer of rotted bulbs and cutting or trimming rooted bulbs, onions can still be used for cooking. Loss of weight also results in unattractive appearance. Loss of weight more than 10% causes onion wilting, or even drying.

Storage temperature and relative humidity are two important factors which must be considered if this product will be stored successfully. Onions can be stored at either low ($\pm 0^{\circ}\text{C}$) or high temperature ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) and at particular humidity. The ideal combination of storage temperature and relative humidity could prolong storage life of onions. In general, storage temperature of 0°C and 30°C and relative humidity of 60% - 75% are an ideal condition for storing onions. This review also outlines the ideal combination of storage temperature and humidity for particular onion cultivars.

Keywords : Bawang bombay, penyimpanan, perubahan kimia, biokimia,

PENDAHULUAN

Bawang bombay (*Allium cepa* L.) merupakan sumber berbagai vitamin, mineral, hidrat arang dan serat, biasa digunakan sebagai bahan penyedap berbagai masakan. Akan tetapi seperti sifat sayuran pada umumnya umbi bawang tidak dapat disimpan lama karena berbagai sebab. Beberapa

hal yang menimbulkan kerusakan bawang selama dalam penyimpanan antara lain adalah : pertumbuhan tunas, serangan hama dan atau penyakit, susut bobot, penurunan kadar vitamin C dan penurunan kadar asam piruvat. Asam piruvat merupakan ciri khas yang dimiliki bawang sehingga sayuran ini banyak digunakan sebagai bumbu berbagai masakan (Lancaster dan Boland, 1990).

Bawang yang bertunas tidak dapat dipakai untuk keperluan apapun, kecuali bibit. Sedangkan bawang yang terserang hama dan atau penyakit atau mengalami pertumbuhan akar akan berpenampilan kurang menarik sehingga kurang diminati konsumen. Begitu pula dengan umbi bawang yang mengalami susut bobot lebih dari 10% akan tampak kering dan keriput, akibatnya kurang diminati pembeli (Van Den Berg dan Lentz, 1973).

Bentuk kerusakan yang lain, yaitu penurunan vitamin C dapat digunakan untuk memprediksi kerusakan nutrisi atau penurunan kualitas bawang. Oleh karena itu kualitas bawang perlu dipertahankan dengan cara penyimpanan yang tepat.

Bawang dapat disimpan baik pada suhu rendah maupun tinggi dengan kelembaban relatif (nisbi) tertentu. Kombinasi antara suhu dan kelembaban nisbi sangat menentukan dalam penyimpanan bawang. Kombinasi antara suhu dengan kelembaban nisbi yang tepat dapat memperpanjang umur simpan, sebaliknya kombinasi yang kurang atau tidak tepat justru mempercepat kerusakan bawang.

Berikut akan diuraikan peranan suhu dan kelembaban nisbi dalam penyimpanan bawang.

SUHU

Suhu merupakan parameter yang sangat penting di dalam penyimpanan bawang. Umbi bawang dapat disimpan dengan aman dalam waktu yang lama pada suhu rendah ($\pm 0^{\circ}\text{C}$) maupun suhu tinggi (25° - 35°C) tergantung pada kultivar tanpa terjadi pertumbuhan tunas dan akar, serangan hama dan atau penyakit, perubahan warna dan perubahan biokimia yang berarti (Ryall dan Lypton, 1979; Brice dan Currah, 1993).

^{*)} Peneliti pada Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna, Puslitbang Fisika Terapan LIPI, Jln Cisitua/Sangkuriang, Kompleks LIPI, Bandung 40135

Suhu Rendah

Banyak pengamat mengatakan bahwa bawang dapat disimpan pada suhu rendah dalam waktu yang lama dengan aman (Man dan Lewis, 1956; Ryall dan Lypton, 1979; Lammerink, 1983; Currah dan Practor, 1990; Brice dan Currah, 1993; Sentana *et al.*, 1993; Miedema, 1994; Sentana, 1994). Namun demikian, bawang Bombay yang akan disimpan pada suhu rendah harus dikeringkan dahulu (*curing*). Perlakuan ini dimaksudkan untuk mempercepat penyembuhan luka yang terjadi saat panen dan memperpanjang umur simpan bawang (Sanguangri dan Sutherland, 1991).

Bawang yang disimpan pada suhu 0 - 7,5°C (lama penyimpanan tidak diterangkan) menghasilkan 71 - 85% bawang bagus. Bawang kultivar *Spring Sown* dapat disimpan pada - 2°C dengan aman, dan untuk mencegah pertumbuhan tunas, bawang dapat disimpan pada suhu 0° - 2°C.

Bawang kultivar *Southport White Globe* disimpan pada suhu 2°C selama 14 minggu juga tidak bertunas (Lammerink, 1983). Bawang yang digunakan dalam bentuk segar sangat cocok kalau disimpan pada suhu rendah ± 0°C (Ryall dan Lypton, 1979). Di Amerika Serikat telah disarankan untuk menyimpan bawang pada suhu rendah, bahkan di Eropa telah disarankan sejak beberapa ratus tahun yang lalu agar bawang disimpan di bawah titik beku bawang (Ryall dan Lypton, 1979). Akan tetapi tidak diterangkan terjadinya "freezing injury".

Bawang dapat disimpan dengan aman selama enam bulan pada suhu rendah karena suhu rendah memperpanjang dormansi dengan cara menghambat aktivitas metabolik, misalnya respirasi (Tanaka *et al.*, 1985).

Kadar asam piruvat dan vitamin C dari bawang yang disimpan pada suhu rendah relatif konstant (stabil). Namun demikian kadar sukrosa dari bawang yang disimpan pada kondisi ini meningkat karena adanya hidrolisis fruktans menjadi gula reduksi. Banyak pengamat melaporkan bahwa kadar gula reduksi yang tinggi mengakibatkan bawang kering yang dihasilkan akan mudah mengalami pencoklatan (kecoklat-coklatan). Proses pencoklatan ini belum diketahui secara pasti, apakah enzimatis atau non enzimatis (Maini *et al.*, 1984). Akan tetapi bawang kultivar *Southport White Globe* yang mempunyai kadar sukrosa (gula non reduksi) 11,2 g/100 g (berat segar) setelah dikeringkan tidak tampak berwarna coklat (Sentana, 1994). Yamaguchi *et al.* (1957) juga melaporkan bahwa bawang kultivar yang sama dan disimpan pada suhu 0°C selama 4 bulan kandungan gula reduksi naik sebesar 3,6% dan setelah dikeringkan masih memenuhi standar.

Perbedaan hasil ini mungkin disebabkan oleh perbedaan metoda analisis dan perbedaan persepsi kadar gula yang tinggi itu berapa. Hal ini perlu dibuktikan lagi.

Suhu Tinggi

Bawang juga dapat disimpan pada suhu tinggi (25-35°C) dengan memuaskan. Bawang yang disimpan pada suhu 30°C (kelembaban relatif hanya diterangkan rendah,

sedang dan tinggi) tetap tidak bertunas selama satu tahun (Yamaguchi, 1983) dan tidak berakar selama 6 bulan (pada kelembaban relatif 60% dan 70%) (Sentana, 1994).

Namun demikian, bawang yang disimpan pada suhu tinggi mudah terserang penyakit, mempunyai susut bobot tinggi, dan terjadinya perubahan warna bawang menjadi kecoklat-coklatan atau merah muda. Hal ini mengakibatkan penampilan bawang kurang menarik. Selain itu kulit bawang rerak-retak, sehingga bawang mudah terserang penyakit (Sentana, 1994). Penyimpanan bawang pada suhu tinggi cocok sekali untuk diterapkan di daerah tropis seperti Indonesia.

Miedema dan Kamminga (1994) dan Miedema (1994) menyatakan bahwa suhu tinggi seperti 30°C memperpanjang dormansi dengan cara memperlambat akumulasi cytokinin yang memacu pertumbuhan tunas. Cytokinin di atas 0,5 n mol zeatin eq/g (wb) memacu pertumbuhan tunas. Namun, bagaimana mekanisme suhu menghambat akumulasi cytokinin belum jelas.

Pada umumnya bawang yang disimpan pada suhu tinggi mengalami penurunan kadar vitamin C. Sebaliknya peningkatan kadar asam piruvat terjadi. Begitu pula kadar fruktosa, glukosa dan sukrosa untuk kultivar tertentu.

Bawang bombay kultivar *Early Grano 502* yang disimpan pada suhu 22 - 32°C selama 6 bulan mengalami penurunan kadar vitamin C sebesar 32% (Iglesias *et al.*, 1987) Bahkan Salem (1974) menyatakan bahwa kadar vitamin C bawang kultivar Giza 6 yang disimpan pada suhu ruang selama 6 bulan mengalami penurunan sebesar 47%. Penurunan kadar vitamin C terjadi karena adanya penggunaan vitamin C untuk pertumbuhan tunas.

Perubahan kadar asam piruvat dari bawang yang disimpan pada suhu tinggi bervariasi tergantung pada kultivar dan kondisi penyimpanan, tetapi pada umumnya asam piruvat naik kemudian turun pada saat bawang mulai bertunas (Freeman & Whenham, 1976; Yamaguchi *et al.*, 1957). Bawang kultivar *Giant Zitan* yang disimpan pada suhu 25°C mengalami peningkatan asam piruvat (Freeman & Whenham, 1976).

Peningkatan kadar asam piruvat selama penyimpanan diperkirakan adanya pembebasan luar biasa dari komponen flavour oleh enzim transpeptidase dan alliinase pada masa setelah dorman. Komponen flavor (flavour precursors) dikenal sebagai S-alk(en) yl Cysteine Sulfoxide, yang terdiri atas empat macam, yaitu (+)S-Methyl-L-Cysteine Sulfoxide, (+)S-propyl-L-Cysteine Sulfoxide, Trans-(+)-S-(1-propenyl)-L-Cystein Sulfoxide dan S-(2-Propenyl)-L-Cysteine Sulfoxide. Sedang penurunan kadar asam piruvat diduga karena ada penggunaan komponen flavour sebagai sumber nitrogen dan belerang untuk pertumbuhan tunas (Freeman & Whenham, 1976). Akibatnya bawang bombay yang bertunas mempunyai kadar asam piruvat yang rendah.

Kandungan gula reduksi dari bawang *Southport White Globe* yang disimpan pada suhu 30°C selama 4 bulan mengalami penurunan sebesar 39,2% dan setelah dikeringkan bawang mempunyai kualitas yang bagus (Yamaguchi *et al.*, 1957).

KELEMBABAN NISBI

Selain suhu, kelembaban nisbi (RH, KN) merupakan faktor penting di dalam penyimpanan bawang, kadang-kadang kelembaban nisbi dapat merupakan dilema di dalam penyimpanan bawang. Hal ini dikarenakan kelembaban nisbi di atas 75% dapat memacu pertumbuhan tunas, terutama pada suhu 10-20°C; memacu serangan penyakit, terutama pada suhu 0 - 20°C; dan memacu pertumbuhan akar pada suhu 0 - 15°C. Sedangkan KN di bawah 75%, terutama pada suhu di atas 25°C memacu penguapan dan kehilangan air yang mengakibatkan susut bobot (van Der Berg dan Lentz, 1973).

Bila kelembaban nisbi terlalu rendah, misalnya di bawah 50% umbi menjadi terlalu kering (kadar air umbi terlalu rendah) dan kulitnya mudah pecah bahkan lepas. Umbi dalam keadaan demikian mudah sekali terserang penyakit dan bertunas. Perbandingan kehilangan air dari umbi tanpa pelindung (kulit tidak utuh) : umbi dengan kulit retak-retak : dan umbi dengan kulit utuh yang disimpan selama 2 minggu pada suhu 5°C dan 75% kelembaban nisbi adalah 2,2 : 1,7 : 1 (Apeland, 1971). Kelembaban Nisbi sangat penting pada suhu tinggi. Kelembaban nisbi sebesar 75% atau kurang biasanya disarankan bagi penyimpanan bawang pada suhu tinggi (Pantastico *et al.*, 1975; Ryall & Currah, 1993).

Pada suhu tertentu, KN kurang berpengaruh pada pertumbuhan tunas, tetapi KN yang tinggi memacu pertumbuhan tunas dan akar dengan nyata, sedang KN yang rendah memacu susut bobot dan perubahan warna bawang seperti ditunjukkan pada Tabel 1 berikut (Stow, 1975; Yamaguchi, 1983, Tanaka *et al.*, 1985) :

Tabel 1. Kondisi bawang kultivar Wijbo yang disimpan pada suhu 30°C selama enam bulan dengan kelembaban nisbi 80 & 95% (Stow, 1975)

Kelembaban Nisbi (%)	Susut bobot (%)	Serangan penyakit (%)	Pertumbuhan tunas (%)
80	7	12	27
95	6	22	33

Tabel 2. Suhu dan kelembaban nisbi ideal untuk penyimpanan bawang bombay.

NO	KONDISI PENYIMPANAN SUHU (°C); KN (%)	KULTIVAR	LAMA PENYIMPANAN (BULAN)	SUMBER
1.	0; 70 - 75	Bawang Bombay putih	t.d.	Pantastico <i>et al.</i> 1975
2.	1,1; 70 - 75	Bawang Bombay merah	t.d.	Pantastico <i>et al.</i> 1975
3.	0; 70 - 75	t.d.	t.d.	Thompson, 1982
4.	6 - 7; 60 - 65	t.d.	t.d.	Yamaguchi, 1983
5.	0; 65 - 70	t.d.	t.d.	Hardenburg <i>et al.</i> 1986
6.	0 & 10; 60	Early Lokyer White	6	Sentana <i>et al.</i> 1986
7.	0; 60 & 70	White Spanish	6	Sentana, 1994
8.	30; 60	White Spanish	6	Sentana, 1994
9.	0; 60 & 70	Southport White Globe	6	Sentana <i>et al.</i> 1995
10.	30; 60	Southport White Globe	3	Sentana <i>et al.</i> 1995

Catatan : - KN : Kelembaban Nisbi
- t.d. : tidak diterangkan

Kelembaban nisbi 60 dan 70% tidak berpengaruh pada perubahan kadar vitamin C, fruktosa, glukosa dan sukrosa pada bawang kultivar *Southport White Globe* yang disimpan pada suhu 0, 20, dan 30°C selama 6 bulan. Sebaliknya kelembaban nisbi 70% cenderung mempercepat penurunan asam piruvat bawang yang sama dan disimpan pada kondisi yang sama dibanding dengan kelembaban nisbi 60% (Sentana, 1994). Pada Tabel 2 dapat dilihat suhu dan kelembaban nisbi yang sesuai untuk penyimpanan beberapa kultivar bawang Bombay.

PENUTUP

Suhu penyimpanan, baik rendah ($\pm 0^\circ\text{C}$) maupun tinggi ($\pm 30^\circ\text{C}$) dan kelembaban nisbi merupakan dua faktor penting dalam penyimpanan bawang. Kombinasi suhu dan kelembaban nisbi yang tepat dapat memperpanjang umur bawang dalam waktu lama. Pada umumnya suhu 0°C & 30°C dengan kelembaban nisbi 60 - 75% merupakan kombinasi yang cocok dalam penyimpanan berbagai kultivar bawang bombay. Banyak kesempatan untuk dilakukan penelitian serupa terhadap bawang kultivar lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sdr. Maman Rochman atas bantuan dalam pengetikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Apeland, J. (1971). Effects of scale quality on physical processes in onions. *Acta Hort.*, 20 : 72 - 79.
- Brice, J.R. dan Currah, L., 1993. Tropical ambient temperature storage of onions. *Postharvest News and Information*, 4 : 21 - 22.
- Currah, L. dan Proctor, F.J. 1990. *Onions in Tropical Regions*. Kent : Natural Resources Institute.
- Freeman, G.G. & 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.
- Hardenburg, R.E., Watada, A.E. dan Wong, C.Y. (1986). *The commercial storage of fruit, vegetables Florest and Nursery Stocks*. USDA Agr. Hdbk. , 66.
- Iglesias, L., Salcines, R.M. dan Garriga, E. (1987). Effects of storage conditions on the performance of onion kultivar Red Creole C-5, Texas Early Grano Strain 502 and White Majectic. *Agriotecnia de Cuba*, 19 : 65-74.
- Lammerink, J.P. (1983). The effects of storage on some white onion cultivars. *N.Z Comm. Grower*, 38 : 36-37.
- Lancaster, J.E dan Boland, M.J. (1990) Flovour biochemistry. In Brewster, J.L. and Rabinowitch, H.D. (eds). *Onions and Allied Crops. Vol. III*. Biochemistry, Food Science and Minor Crops. Boca Raton, Fl. : CRC Press.
- Maini, S.B., Diwan, B., dan Anand, J.C., (1984). Storage behavior and drying characteristics of commercial cultivars of onions. *J. Food Sci. Technol.*, 21 : 417 - 419.
- Mann, L.K. dan Lewis, D.A. (1956). Rest and dormancy in garlic. *Hilgardia*, 26 : 161-189.
- Miedema, P. (1994). Bulb dormancy in onion III. The influence of the root system, cytokinins and wounding on sprout emergence *J. Hort. Sci.*, 69 : 47 - 52.
- Miedema, P. dan Kamminga, G.C. (1994). Bulb dormancy in onion. II. The role of cytokinins in high temperature imposed sprout inhibition. *J. Hort. Sci.*, 69 : 41-45.
- Pantastico, E.B., Chattopadhyay, T.K. dan Subramanyan, A. 1975. Storage and commercial storage operation. Dalam Pantastico, E.B. (Ed.). *Postharvest Physiology, Handling, and Utilization of Tropical and Sub Tropical Fruits and Vegetables*. AVI Publ. Co. Westport, CT.
- Ryall, A.L. dan Lipton, W.J. 1979. *Handling Transportation and Storage of Fruits and Vegetables. Vol I. Vegetables and Melons* AVI Publ. Co. Westport, CT.
- Sanguansri, P. dan Sutherland, J. 1991. Artificial curing of onions for Victoria. *Onion Austr.*, 8 : 31
- 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 September 1993. 12 p.
- Sentana, S., Yuen, C.M.C., dan Buckle, K.A. 1995. Suhu dan kelembaban ideal untuk menyimpan bawang-bawangan. Seminar Ilmiah XIV dan Kongres Nasional Biologi XI Depok, 24-27 Juli 1995.
- Sentana, S. 1994. *Postharvest storage of onions*. Ph.D Thesis. University of New South Wales, Australia.
- Stow, J.R. (1975). Effect of humidity on losses of bulb onions (*Allium cepa* L.) stored at high temperature. *Expt. Agric.*, 11 : 81-87.
- Tanaka, M., Chee, K. dan Komochi, S. 1985a. Studies on the storage of autumn harvested onion bulbs. I. Influence of storage temperature and humidity on the spouting of onions during storage. *Res. Bull. Hokaido Natl. Agric. Exp. Stn.*, 141:1-16.
- Tanaka, M., Chee, K. dan Komochi, S. (1955b). Studies on the storage of autumn harvested onion bulbs. II. Influence of storage temperature and humidity on bulb rot. *Res. Bull. Hokaido Natl. Agric. Expt. Stn.* 141 : 17-28.
- Thompson, A.K. (1982). *The storage and handling of onions*. London : Tropical Products Institute.
- 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.
- 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.

KELEMBABAN NISBI

Selain suhu, kelembaban nisbi (RH, KN) merupakan faktor penting di dalam penyimpanan bawang, kadang-kadang kelembaban nisbi dapat merupakan dilema di dalam penyimpanan bawang. Hal ini dikarenakan kelembaban nisbi di atas 75% dapat memacu pertumbuhan tunas, terutama pada suhu 10-20°C; memacu serangan penyakit, terutama pada suhu 0 - 20°C; dan memacu pertumbuhan akar pada suhu 0 - 15°C. Sedangkan KN di bawah 75%, terutama pada suhu di atas 25°C memacu penguapan dan kehilangan air yang mengakibatkan susut bobot (van Der Berg dan Lentz, 1973).

Bila kelembaban nisbi terlalu rendah, misalnya di bawah 50% umbi menjadi terlalu kering (kadar air umbi terlalu rendah) dan kulitnya mudah pecah bahkan lepas. Umbi dalam keadaan demikian mudah sekali terserang penyakit dan bertunas. Perbandingan kehilangan air dari umbi tanpa pelindung (kulit tidak utuh) : umbi dengan kulit retak-retak : dan umbi dengan kulit utuh yang disimpan selama 2 minggu pada suhu 5°C dan 75% kelembaban nisbi adalah 2,2 : 1,7 : 1 (Apeland, 1971). Kelembaban Nisbi sangat penting pada suhu tinggi. Kelembaban nisbi sebesar 75% atau kurang biasanya disarankan bagi penyimpanan bawang pada suhu tinggi (Pantastico *et al.*, 1975; Ryall & Currah, 1993).

Pada suhu tertentu, KN kurang berpengaruh pada pertumbuhan tunas, tetapi KN yang tinggi memacu pertumbuhan tunas dan akar dengan nyata, sedang KN yang rendah memacu susut bobot dan perubahan warna bawang seperti ditunjukkan pada Tabel 1 berikut (Stow, 1975; Yamaguchi, 1983, Tanaka *et al.*, 1985) :

Tabel 1. Kondisi bawang kultivar Wijbo yang disimpan pada suhu 30°C selama enam bulan dengan kelembaban nisbi 80 & 95% (Stow, 1975)

Kelembaban Nisbi (%)	Susut bobot (%)	Serangan penyakit (%)	Pertumbuhan tunas (%)
80	7	12	27
95	6	22	33

Tabel 2. Suhu dan kelembaban nisbi ideal untuk penyimpanan bawang bombay.

NO	KONDISI PENYIMPANAN SUHU (°C); KN (%)	KULTIVAR	LAMA PENYIMPANAN (BULAN)	SUMBER
1.	0; 70 - 75	Bawang Bombay putih	t.d.	Pantastico <i>et al.</i> 1975
2.	1,1; 70 - 75	Bawang Bombay merah	t.d.	Pantastico <i>et al.</i> 1975
3.	0; 70 - 75	t.d.	t.d.	Thompson, 1982
4.	6 - 7; 60 - 65	t.d.	t.d.	Yamaguchi, 1983
5.	0; 65 - 70	t.d.	t.d.	Hardenburg <i>et al.</i> 1986
6.	0 & 10; 60	Early Lokyer White	6	Sentana <i>et al.</i> 1986
7.	0; 60 & 70	White Spanish	6	Sentana, 1994
8.	30; 60	White Spanish	6	Sentana, 1994
9.	0; 60 & 70	Southport White Globe	6	Sentana <i>et al.</i> 1995
10.	30; 60	Southport White Globe	3	Sentana <i>et al.</i> 1995

Catatan : - KN : Kelembaban Nisbi
- t.d. : tidak diterangkan

Kelembaban nisbi 60 dan 70% tidak berpengaruh pada perubahan kadar vitamin C, fruktosa, glukosa dan sukrosa pada bawang kultivar *Southport White Globe* yang disimpan pada suhu 0, 20, dan 30°C selama 6 bulan. Sebaliknya kelembaban nisbi 70% cenderung mempercepat penurunan asam piruvat bawang yang sama dan disimpan pada kondisi yang sama dibanding dengan kelembaban nisbi 60% (Sentana, 1994). Pada Tabel 2 dapat dilihat suhu dan kelembaban nisbi yang sesuai untuk penyimpanan beberapa kultivar bawang Bombay.

PENUTUP

Suhu penyimpanan, baik rendah ($\pm 0^\circ\text{C}$) maupun tinggi ($\pm 30^\circ\text{C}$) dan kelembaban nisbi merupakan dua faktor penting dalam penyimpanan bawang. Kombinasi suhu dan kelembaban nisbi yang tepat dapat memperpanjang umur bawang dalam waktu lama. Pada umumnya suhu 0°C & 30°C dengan kelembaban nisbi 60 - 75% merupakan kombinasi yang cocok dalam penyimpanan berbagai kultivar bawang bombay. Banyak kesempatan untuk dilakukan penelitian serupa terhadap bawang kultivar lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sdr. Maman Rochman atas bantuan dalam pengetikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Apeland, J. (1971). Effects of scale quality on physical processes in onions. *Acta Hort.*, 20 : 72 - 79.
- Brice, J.R. dan Currah, L., 1993. Tropical ambient temperature storage of onions. *Postharvest News and Information*, 4 : 21 - 22.
- Currah, L. dan Proctor, F.J. 1990. *Onions in Tropical Regions*. Kent : Natural Resources Institute.
- Freeman, G.G. & 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.
- Hardenburg, R.E., Watada, A.E. dan Wong, C.Y. (1986). *The commercial storage of fruit, vegetables Florest and Nursery Stocks*. USDA Agr. Hdbk. , 66.
- Iglesias, L., Salcines, R.M. dan Garriga, E. (1987). Effects of storage conditions on the performance of onion kultivar Red Creole C-5, Texas Early Grano Strain 502 and White Majectic. *Agrotecnia de Cuba*, 19 : 65-74.
- Lammerink, J.P. (1983). The effects of storage on some white onion cultivars. *N.Z Comm. Grower*, 38 : 36-37.
- Lancaster, J.E dan Boland, M.J. (1990) Flavour biochemistry. In Brewster, J.L. and Rabinowitch, H.D. (eds). *Onions and Allied Crops. Vol. III*. Biochemistry, Food Science and Minor Crops. Boca Raton, Fl. : CRC Press.
- Maini, S.B., Diwan, B., dan Anand, J.C., (1984). Storage behavior and drying characteristics of commercial cultivars of onions. *J. Food Sci. Technol.*, 21 : 417 - 419.
- Mann, L.K. dan Lewis, D.A. (1956). Rest and dormancy in garlic. *Hilgardia*, 26 : 161-189.
- Miedema, P. (1994). Bulb dormancy in onion III. The influence of the root system, cytokinins and wounding on sprout emergence *J. Hort. Sci.*, 69 : 47 - 52.
- Miedema, P. dan Kamminga, G.C. (1994). Bulb dormancy in onion. II. The role of cytokinins in high temperature imposed sprout inhibition. *J. Hort. Sci.*, 69 : 41-45.
- Pantastico, E.B., Chattopadhyay, T.K. dan Subramanyan, A. 1975. Storage and commercial storage operation. Dalam Pantastico, E.B. (Ed.). *Postharvest Physiology, Handling, and Utilization of Tropical and Sub Tropical Fruits and Vegetables*. AVI Publ. Co. Westport, CT.
- Ryall, A.L. dan Lipton, W.J. 1979. *Handling Transportation and Storage of Fruits and Vegetables. Vol 1. Vegetables and Melons* AVI Publ. Co. Westport, CT.
- Sanguansri, P. dan Sutherland, J. 1991. Artificial curing of onions for Victoria. *Onion Austr.*, 8 : 31
- 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 September 1993. 12 p.
- Sentana, S., Yuen, C.M.C., dan Buckle, K.A. 1995. Suhu dan kelembaban ideal untuk menyimpan bawang-bawangan. Seminar Ilmiah XIV dan Kongres Nasional Biologi XI Depok, 24-27 Juli 1995.
- Sentana, S. 1994. *Postharvest storage of onions*. Ph.D Thesis. University of New South Wales, Australia.
- Stow, J.R. (1975). Effect of humidity on losses of bulb onions (*Allium cepa* L.) stored at high temperature. *Expt. Agric.*, 11 : 81-87.
- Tanaka, M., Chee, K. dan Komochi, S. 1985a. Studies on the storage of autumn harvested onion bulbs. I. Influence of storage temperature and humidity on the spouting of onions during storage. *Res. Bull. Hokaido Natl. Agric. Exp. Stn.*, 141:1-16.
- Tanaka, M., Chee, K. dan Komochi, S. (1955b). Studies on the storage of autumn harvested onion bulbs. II. Influence of storage temperature and humidity on bulb rot. *Res. Bull. Hokaido Natl. Agric. Expt. Stn.* 141 : 17-28.
- Thompson, A.K. (1982). *The storage and handling of onions*. London : Tropical Products Institute.
- 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.
- 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.