

PENGARUH SUHU PADA KELEMBABAN NISBI 60 PERSEN TERHADAP PERUBAHAN BOKIMIA BAWANG BOMBAY KULTIVAR *WHITE SPANISH*

(EFFECT OF STORAGE TEMPERATURE AT 60 PERCENT RELATIVE HUMIDITY ON THE BIOCHEMICAL CHANGES OF *WHITE SPANISH* ONIONS)

Suharwadji Sentana¹⁾

ABSTRACT

Onion as a source of various vitamins, minerals, and dietary fibres is usually stored at either low (0° - 5°C) or high (25 - 35°C) temperatures at 60 - 75% relative humidities. High temperature storage results in loss of ascorbic and pyruvic acids, while low temperature storage cause sugar accumulation which tends to scorch and develop brown colour during onion dehydration.

This experiment was designed to find out the effect of storage temperature and relative humidity on biochemical changes of onions during storage. *White Spanish* onions were stored at 0° and 20°C at 60% relative humidity for 6 months; ascorbic acid, pyruvic acid, fructose, glucose, and sucrose contents were monthly investigated.

The results showed that ascorbic acid and pyruvic acid contents of onions stored at 0°C and 60% relative humidity decreased by 33% and 35%, respectively at the end of storage. The level of fructose and glucose of onions stored at both conditions increased at the beginning then decreased and fluctuated. The level of sucrose of those onions also drastically increased at the end of storage, however, the onions were still suitable for dehydration.

In summary, *White Spanish* onions could be successfully stored at 0°C and 60% and 20°C at 60% relative humidity for 6 months and 2 months, respectively.

Keywords: Ascorbic acid, biochemical changes, fructose, glucose, pyruvic acid, sucrose, *White Spanish* onion.

PENDAHULUAN

Bawang bombay (*Allium cepa* L.) merupakan sumber berbagai vitamin, mineral, dan serat. Bawang bombay, mudah rusak karena berbagai sebab, diantaranya pertumbuhan tunas, serangan penyakit, susut bobot, penurunan kadar vitamin C, penurunan kadar asam piruvat, dan peningkatan kadar gula (fruktosa, glukosa dan sukrosa).

Susut bobot melebihi 10% mengakibatkan bawang tampak kering dan keriput sehingga tidak diminati konsumen (Van den Berg dan Lentz, 1973). Vitamin C merupakan indikator kualitas buah-buahan dan sayuran sehingga penurunan kadar vitamin C dapat dipakai untuk memprediksi penurunan nutrisi dan kualitas buah-buahan dan sayuran (Klein, 1987; Roig *et al.*, 1993) termasuk bawang. Penurunan kadar asam piruvat akan mengurangi rasa dan aroma bawang sebagai bumbu masak. Suhu

rendah (0° - 5°C) dan suhu tinggi (25° - 35°C) dengan kelembaban nisbi 60 - 75% merupakan kondisi yang ideal untuk menyimpan bawang bombay.

Pada kondisi penyimpanan ini bawang pada umumnya dapat disimpan selama 3 - 6 bulan tergantung pada kultivar. Akan tetapi bawang yang disimpan pada suhu tinggi biasanya mengalami penurunan kadar vitamin C, dan asam piruvat.

Salah satu kelemahan penyimpanan bawang pada suhu rendah adalah terjadinya peningkatan kadar gula pada bawang. Hal ini menyebabkan penurunan kualitas bawang kering atau bawang goreng pada berbagai kultivar. Kadar sukrosa bawang yang disimpan pada suhu 0° - 5°C meningkat karena hidrolisis fruktans menjadi gula reduksi (Rutherford dan Whittle, 1982). Banyak pengamat melaporkan bahwa kadar gula reduksi yang tinggi (lebih besar 35% berat segar) menyebabkan bawang kering yang dihasilkan akan mengalami pencoklatan (Carson, 1987; Joslyn dan Peterson, 1958). Proses pencoklatan ini belum diketahui secara pasti, apakah non-enzimatik atau enzimatik (Maini *et al.*, 1984). Menurut Yamaguchi *et al.* (1957) bawang bombay kultivar *Southport White Globe* yang disimpan pada suhu 0°C selama 4 bulan kandungan gula reduksi naik sebesar 3,6%, tetapi setelah dikeringkan masih memenuhi standar. Sentana (1994) juga melaporkan bahwa bawang bombay kultivar sama yang mempunyai kadar fruktosa, glukosa, dan sukrosa berturut-turut 1,2; 1,5; 11,2 g/100 g (berat segar) setelah dikeringkan tetap memenuhi standard warna.

Penelitian pengaruh suhu dan kelembaban nisbi secara simultan terhadap perubahan biokimia bawang masih terbatas pada bawang bombay kultivar *Southport White Globe* (Sentana *et al.*, 1995, Yamaguchi *et al.*, 1957). Lagi pula kultivar yang berbeda menghendaki kondisi penyimpanan yang berbeda pula.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perubahan biokimiawi (vitamin C, asam piruvat, fruktosa, glukosa dan sukrosa) bawang bombay kultivar *White Spanish* yang potensial untuk dibuat bawang kering.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bawang bombay kultivar *White Spanish* yang kering, sehat, dan berukuran sedang diperoleh dari petani bawang di Griffith, New South Wales, Australia. Bawang

¹⁾ Peneliti pada Puslitbang Fisika Terapan-LIPI Bandung

kemudian dibawa ke Laboratorium Pascapanen, Departemen Teknologi Pangan, Universitas New South Wales dan diseleksi, kemudian disimpan pada suhu 0°C dan 20°C dengan kelembaban nisbi 60%.

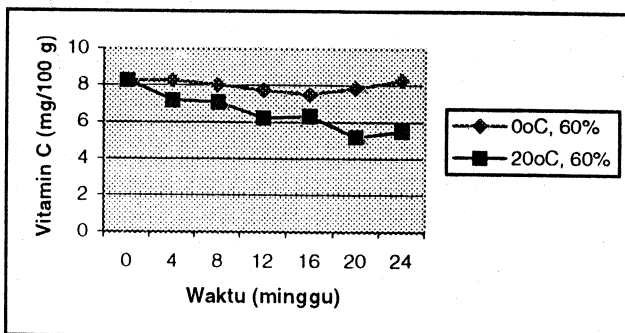
Metode

Kelembaban nisbi diatur dengan aerasi dan garam Ca(Cl)₂. Lima belas umbi bawang bombay kultivar *White Spanish* (± 1,5 kg) yang seragam dan dipilih secara acak dimasukkan ke dalam keler plastik berukuran 2,5 L kemudian disimpan pada suhu 0° dan 20°C dengan kelembaban nisbi 60% selama 6 bulan. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Setiap bulan diamati kadar vitamin C, asam piruvat, dan gula. Kadar vitamin C, asam piruvat, dan kadar gula diukur berturut-turut menurut metode titrasi (Kefford, 1957), metode Spektrofotometri oleh Schwimmer dan Weston (1961), dan metode HPLC yang dikembangkan oleh Gorin (1979). Analisis sidik ragam dilakukan dengan paket SAS (1990).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Vitamin C

Pada Gambar 1 tampak bahwa kadar vitamin C bawang yang disimpan pada suhu 0°C relatif konstan, sedang kadar vitamin C bawang yang disimpan pada suhu 20°C menurun dengan nyata, dan pada akhir penyimpanan sekitar 33% vitamin C hilang. Iglesias *et al.* (1987) juga melaporkan bahwa bawang kultivar *Texas Early Grano 502* yang disimpan pada suhu 10°C dan 27 – 32°C selama 6 bulan mengalami penurunan kadar vitamin C masing-masing 14 dan 32%. Hal ini dapat dimengerti karena sifat vitamin C yang tidak stabil dan mudah rusak selama penyimpanan terutama pada suhu tinggi yang cocok untuk enzim merusak vitamin C (Roig *et al.*, 1993).

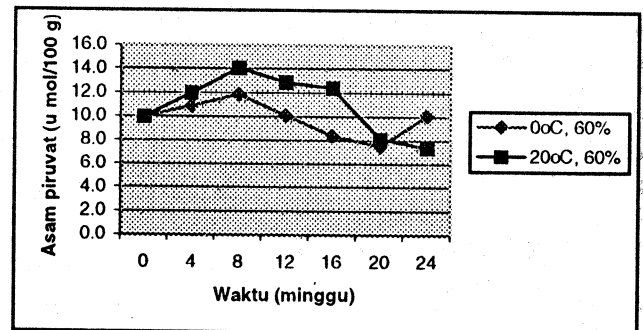


Gambar 1. Pengaruh suhu pada kelembaban nisbi 60% terhadap kadar vitamin C bawang bombay kultivar *White Spanish* selama penyimpanan

Asam piruvat

Serupa dengan vitamin C, kadar asam piruvat bawang bombay yang disimpan pada suhu 0°C relatif konstan, sedang kadar asam piruvat bawang yang disimpan pada suhu 20°C hilang sebesar 35% pada akhir penyimpanan (Gambar 2). Walaupun demikian pada minggu ke delapan kadar asam piruvat bawang yang disimpan pada suhu 0° dan 20°C berturut-turut naik sebesar 18% dan 41% yang kemudian turun bersamaan dengan pertumbuhan tunas. Tendensi perubahan kadar asam piruvat seperti di atas telah diamati pula oleh peneliti lain (Freeman dan Whenham, 1974; Sentana *et al.*, 1995; Shekib *et al.*, 1986, Yamaguchi *et al.*, 1975). Penurunan asam piruvat dikarenakan adanya penggunaan komponen flavour *S-alk(en)yl cysteine sulphoxide*

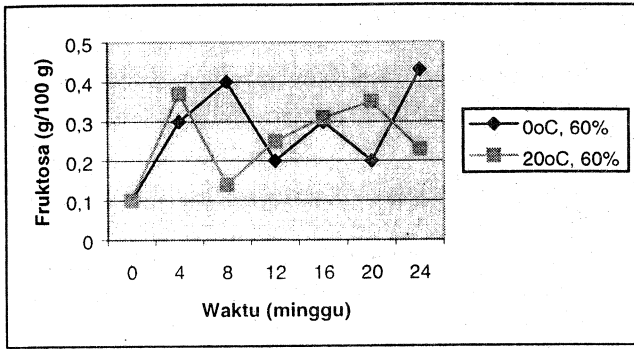
$$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{S}} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$$
 sebagai sumber nitrogen dan belerang untuk pertumbuhan tunas bawang (Freeman dan Whenham, 1976). Komponen flavour tersebut oleh enzim alliinase diubah menjadi *S-alk(en)yl sulfenic acid*, asam piruvat, amonia, dan berbagai senyawa belerang yang mudah menguap. Dengan berkurangnya sumber nitrogen dan belerang dari komponen flavour tersebut maka produksi asam piruvat akan menurun.



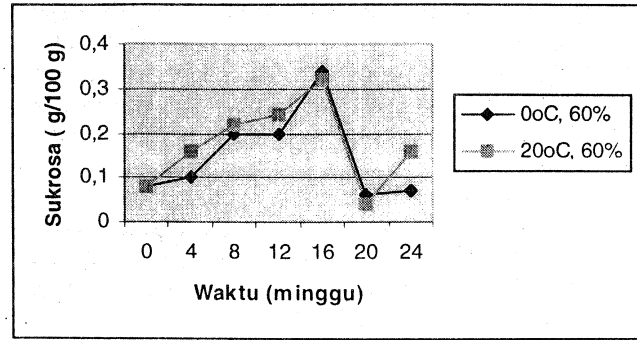
Gambar 2. Pengaruh suhu pada kelembaban nisbi 60% terhadap kadar asam piruvat bawang bombay kultivar *White Spanish* selama penyimpanan

Fruktosa

Kadar fruktosa bawang yang disimpan baik pada suhu 0° maupun 20°C menunjukkan pola perubahan yang sama, yaitu naik pada awal penyimpanan kemudian turun dan naik lagi pada akhir penyimpanan. Perbedaannya, kadar fruktosa bawang yang disimpan pada suhu 20°C naik lebih awal (0,37 g/100 g pada minggu ke-4 dan 0,35 g/100 g pada minggu ke-20 dibandingkan dengan kadar fruktosa bawang yang disimpan pada suhu 0°C (0,4 g/100 g pada minggu ke-8 dan 0,43 g/100 g pada minggu ke-24) seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



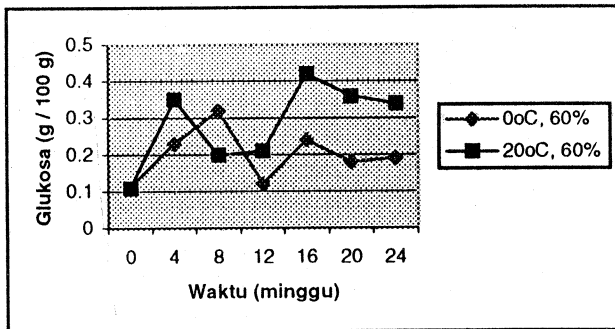
Gambar 3. Pengaruh suhu pada kelembaban nisbi 60% terhadap kadar fruktosa bawang bombay kultivar *White Spanish* selama penyimpanan



Gambar 5. Pengaruh suhu pada kelembaban nisbi 60% terhadap kadar sukrosa bawang bombay kultivar *White Spanish* selama penyimpanan

Glukosa

Pola perubahan kadar glukosa (Gambar 4) serupa dengan kadar fruktosa, bawang yang disimpan pada suhu 0°C mempunyai kadar glukosa yang mencapai puncaknya pada minggu ke-8 (0,32/100 g) dan minggu ke-16 (0,18 g/100 g) kemudian turun pada akhir penyimpanan. Bawang yang disimpan pada suhu 20°C juga mempunyai dua puncak yaitu pada minggu ke-4 (0,35 g/100 g) dan minggu ke-16 (0,42 g/100 g) kemudian turun.



Gambar 4. Pengaruh suhu pada kelembaban nisbi 60% terhadap kadar glukosa bawang bombay kultivar *White Spanish* selama penyimpanan

Sukrosa

Perubahan kadar sukrosa bawang yang disimpan pada suhu 0° dan 20°C juga mirip dengan perubahan kadar fruktosa dan glukosa, tetapi peningkatan kadar sukrosa terjadi pada akhir penyimpanan (minggu ke-16) masing-masing sebesar 0,3 g/100 g (Gambar 5).

Peningkatan kadar fruktosa, glukosa dan sukrosa bawang bombay selama penyimpanan juga pernah dilaporkan oleh penulis lain (Rutherford dan Whittle, 1982; Suzuki dan Cutcliffe, 1989; Sentana, 1994). Bawang bombay kultivar *Golden Brown Lockyer* yang disimpan pada suhu 4, 15, 25, dan 37°C setelah 8 minggu menunjukkan peningkatan kadar fruktosa, terutama pada suhu rendah karena hidrolisis fruktan menjadi fruktosa, glukosa, dan sukrosa (Darbyshire, 1978). Penurunan kadar gula total juga ditunjukkan oleh bawang yang mengalami pertumbuhan tunas (Rutherford dan Whittle, 1982). Kemungkinan hal ini yang menyebabkan turunnya kadar gula pada bawang yang disimpan pada suhu 20°C pada akhir penyimpanan. Walaupun kadar gula bawang selama penyimpanan naik tajam, masih memungkinkan untuk dibuat bawang kering (bawang goreng) karena kadar gulanya masih di bawah 3,6%. Bila kadar gula di bawah 3,6% maka bawang kering atau bawang gorengnya tidak mudah mengalami pencoklatan.

KESIMPULAN

Kadar vitamin C dan asam piruvat bawang bombay yang disimpan pada suhu 0°C dan kelembaban nisbi 60% selama 6 bulan relatif konstan, sedang yang disimpan pada suhu 20°C dan kelembaban nisbi 60% menurun masing-masing 33% dan 35% pada akhir penyimpanan.

Perubahan kadar fruktosa dan glukosa bawang yang disimpan pada suhu 0° dan 20°C dengan kelembaban nisbi 60% mempunyai pola yang sama, yaitu meningkat pada awal penyimpanan, kemudian turun dan meningkat lagi pada akhir penyimpanan. Kadar fruktosa dan glukosa bawang yang disimpan pada suhu 20°C dan kelembaban nisbi 60% meningkat lebih awal dibandingkan dengan yang disimpan pada suhu 0°C dan kelembaban nisbi 60%. Kadar sukrosa pada bawang juga meningkat tajam, tetapi pada akhir penyimpanan.

Bawang bombay kultivar *White Spanish* dapat disimpan pada suhu 0°C dan kelembaban nisbi 60% dengan memuaskannya selama 6 bulan, tetapi bawang ini hanya dapat disimpan pada suhu 20°C dan kelembaban nisbi 60% selama 2 bulan karena kalau disimpan selama 6 bulan akan kehilangan asam piruvat dan vitamin C masing-masing sebesar 33 dan 35%.

Walaupun kadar fruktosa, glukosa dan sukrosa bawang selama penyimpanan pada kondisi tersebut naik cukup berarti, tetapi bawang masih mungkin untuk dikeringkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. K.A. Buckle dan Dr. C.M.C. Yuen yang telah membimbing dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Sdr. Maman Rochman atas pertolongan dalam pengetikan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Carson, J.F., 1987. Chemistry and biological properties of onion and garlic. *Food Rev. Intl.*, 31 : 71 – 103.
- Darbyshire, B., 1978. Changes in carbohydrate content of onion bulbs stored at various times at different temperatures. *J. Hort. Sci.*, 53:195-201.
- Freeman, G.G. dan Whenham, R.J., 1974. Flavour changes in dry bulb onions during overwinter storage at ambient temperature. *J. Sci. Food Agric.*, 25 : 517 – 520.
- 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.
- Gorin, N., 1979. Enzymatic and high pressure liquid chromatography estimation of glucose, fructose, and sucrose in powders from stored onions. *J. Agric. Food Chem.*, 27 : 195 – 197.
- Iglesias, L., Lacines, 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.
- Joslyn, M.A. dan Peterson, R.G. 1958. Reddening of white onion bulb purees. *J. Agric. Food Chem.*, 8 : 72 – 76.
- Kefford, J.F. 1957. Ascorbic acid content. *CSIRO Food Pres. Quart.*, 17 : 42 – 47.
- Klein, B.P. 1987. Nutritional consequences of minimal processing of fruit and vegetables. *J. Food Qual.*, 10 : 179 – 183.
- Maini, S.B., Diwan, B. dan Anand, J.C. 1984. Storage behaviour and drying characteristics of commercial cultivars of onions. *J. Food Sci. Technol.*, 21 : 417 – 419.
- Roig, M.G., Rivera, Z.S., dan Kennedy, J.F. 1993. L-Ascorbic acid : and overview. *Internat J. Food Sci. Nutr.*, 44 : 59-72.