

POLA PENYEBARAN FRUKTOSA, GLUKOSA, DAN SUKROSA PADA BAGIAN-BAGIAN UMBI BULBUS BERBAGAI KULTIVAR BAWANG BOMBAY

(*The Distribution Patterns of Fructose, Glucose, and Sucrose of Various Bulb Parts of Onion Cultivars*)

Suharwadji Sentana¹⁾

ABSTRACT

This study was designed to find out the distribution patterns of fructose, glucose and sucrose of *Southport White Globe*, *Early Lockyer White* and *White Spanish* onions. Ten onion bulbs were each divided into three parts : top, middle and bottom. Each part was then divided into three layers of scales : outside, middle, and centre scales. The individual sugar contents of each part were then determined. The results showed that fructose content at the tops of the three onion cultivars tended to be lower towards the bottom of the bulbs at different rate, depending on the layer of scales and cultivars. On the other hand, fructose contents of the outside towards the centre and glucose and sucrose contents of the bulb parts of the three cultivars showed no special distribution patterns.

Keywords : Bulb parts, Distribution patterns, Onion Cultivars, Sugar Contents.

PENDAHULUAN

Bawang bombay merupakan sayuran yang sudah dikenal masyarakat secara luas, biasa digunakan untuk penyedap berbagai jenis masakan karena aromanya yang spesifik, mengandung karbohidrat, berbagai vitamin, mineral dan serat. Akan tetapi sayuran ini tidak dapat disimpan lama karena berbagai alasan, antara lain serangan hama dan penyakit, pertumbuhan tunas dan susut bobot (Sentana, 1999). Bawang biasa disimpan baik pada suhu rendah ($\pm 0^{\circ}\text{C}$) maupun suhu tinggi ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) dengan kelembaban nisbi 60-75% (Sentana, 1999). Penyimpanan pada suhu rendah dalam waktu yang lama dapat meningkatkan kadar gula, hingga menimbulkan pencoklatan pada bawang kering atau bawang goreng. (Maini *et al.*, 1984).

Gula pada bawang biasanya berupa fruktosa, glukosa dan sukrosa (Darbyshire dan Henry, 1978) yang digunakan sebagai sumber energi dan sintesis bahan organik lainnya, misalnya vitamin C (Darbyshire dan Steer, 1990). Selain itu kadar fruktosa dapat dipakai sebagai indikator umur simpan bawang bombay (Rutherford dan Whittle, 1984). Makin tinggi kadar fruktosa makin lama umur simpan bawang bombay. Konsentrasi fruktosa, glukosa dan sukrosa ternyata berbeda-beda di antara kultivar (Darbyshire dan Henry, 1978), dan teknik budidaya (Kato, 1966). Menurut Ogata (1961), kadar gula pada berbagai bagian umbi berbeda-beda pula. Pada bagian dalam dan pangkal bawang kultivar *Yamaguchi - kodoka* dan *Senshuki* mengandung total gula tertinggi, sebaliknya pada bagian luar dan ujung mengandung total gula terendah

dibandingkan dengan bagian umbi lainnya. Lebih lanjut Darbyshire dan Steer (1990) menerangkan bahwa kadar fruktosa pada bawang kultivar *Creamgold* cenderung turun dari luar ke arah pusat umbi, sedang kadar glukosa dan sukrosa cenderung konstan ke arah pusat umbi.

Penelitian ini dirancang untuk mengetahui kadar fruktosa, glukosa dan sukrosa pada berbagai bagian umbi bawang bombay kultivar *Southport White Globe*, *Early Lockyer White* dan *White Spanish*. Dengan demikian akan dapat diketahui pola penyebaran ketiga kadar gula pada ketiga kultivar di atas.

BAHAN DAN METODA

Bahan

Bawang bombay kultivar *Southport White Globe*, *Early Lockyer White* dan *White Spanish* 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, Australia dan diseleksi.

Metoda

Sepuluh umbi bawang masing-masing dibagi menjadi tiga bagian, yaitu ujung, tengah dan pangkal. Masing-masing bagian kemudian dibagi menjadi tiga lapisan, yaitu lapisan luar, dalam dan pusat. Lapisan luar adalah lapis pertama, kedua dan ketiga dari luar, lapisan tengah adalah lapis kelima, keenam dan ketujuh; dan lapisan pusat adalah lapis kesembilan, kesepuluh dan kesebelas dari luar. Kadar fruktosa, glukosa dan sukrosa dari masing-masing bagian dan lapisan ditentukan menurut metoda Gorin (1979). Analisis sidik ragam dilakukan dengan paket SAS (1990).

HASIL PENELITIAN

Kultivar *Southport White Globe*

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pada ujung umbi bulbus terutama lapisan dalam mempunyai kadar fruktosa tertinggi dibandingkan bagian lain. Pada bagian tengah kandungan fruktosa makin tinggi ke arah pusat umbi, sebaliknya pada pangkal umbi kadar fruktosa cenderung turun ke arah pusat umbi. Kandungan fruktosa bagian ujung juga makin rendah menuju pangkal umbi.

¹⁾ Pusat Penelitian Fisika-LIPI Bandung

Table 1. Fructose Contents of Different Parts of *Southport White Globe* Onion Bulbs (g/100 g)

Lapisan Umbi (Bulb layers)	Bagian Umbi (Bulb parts) *)		
	Ujung (Top)	Tengah (Middle)	Pangkal (Bottom)
Luar (Outside)	4.84 f	1.23 b	1.61 c
Tengah (Middle)	7.56 g	1.61 c	1.39 bc
Pusat (Centre)	3.79 e	3.02 d	0.67 a

*) Different letters within columns and rows are significantly different at $p \leq 0.05$ by DMRT.

Ujung umbi terutama lapisan dalam mempunyai kandungan glukosa tertinggi, sebaliknya pangkal umbi mempunyai kadar glukosa terendah, dan cenderung sama dari lapisan luar menuju pusat umbi, sedangkan bagian ujung dan tengah berfluktuasi. Kandungan glukosa pada bagian ujung juga makin rendah menuju ke pangkal umbi (Tabel 2).

Table 2. Glucose Contents of Different Parts of *Southport White Globe* Onion Bulbs (g/100 g)

Lapisan Umbi (Bulb layers)	Bagian Umbi (Bulb parts) *)		
	Ujung (Top)	Tengah (Middle)	Pangkal (Bottom)
Luar (Outside)	3.01 c	0.92 a	1.02 a
Tengah (Middle)	4.59 e	2.60 b	0.93 a
Pusat (Centre)	4.23 d	2.43 b	0.94 a

*) Different letters within columns and rows are significantly different at $p \leq 0.05$ by DMRT.

Pada ujung umbi, terutama lapisan luar mempunyai kadar sukrosa tertinggi dibandingkan bagian lain, sebaliknya pangkal umbi mempunyai kadar sukrosa terendah. Kandungan sukrosa makin turun dari ujung menuju pangkal umbi (Tabel 3). Kadar sukrosa pada bagian pangkal makin turun dari lapisan luar menuju pusat umbi, sedangkan bagian ujung dan tengah fluktuasi.

Table 3. Sucrose Contents of Different Parts of *Southport White Globe* Onion Bulbs (g/100 g)

Lapisan Umbi (Bulb layers)	Bagian Umbi (Bulb parts) *)		
	Ujung (Top)	Tengah (Middle)	Pangkal (Bottom)
Luar (Outside)	6.63 h	1.87 d	1.40 c
Tengah (Middle)	4.40 f	5.40 g	0.98 b
Pusat (Centre)	5.36 g	2.79 e	0.60 a

*) Different letters within columns and rows are significantly different at $p \leq 0.05$ by DMRT.

Kultivar *Early Lockyer White*

Kadar fruktosa pada bagian ujung semakin tinggi dari lapisan luar menuju pusat umbi, sedang pada bagian tengah dan pangkal umbi cenderung sama (Tabel 4). Kandungan fruktosa dari ujung umbi bagian pusat juga cenderung makin rendah ke arah pangkal umbi sedang lapisan luar dan dalam cenderung sama. Umbi bagian tengah mempunyai kadar fruktosa paling rendah,

sebaliknya bagian ujung (terutama pusat) mempunyai kadar fruktosa tertinggi (Tabel 4).

Table 4. Fructose Contents of Different Parts of *Early Lockyer White* Onion Bulbs (g/100 g)

Lapisan Umbi (Bulb layers)	Bagian Umbi (Bulb parts) *)		
	Ujung (Top)	Tengah (Middle)	Pangkal (Bottom)
Luar (Outside)	1.00 a	2.00 ab	0.70 a
Tengah (Middle)	1.10 a	0.80 a	0.60 a
Pusat (Centre)	3.10 b	1.10 a	1.30 a

*) Different letters within columns and rows are significantly different at $p \leq 0.05$ by DMRT.

Kandungan glukosa bagian pangkal cenderung makin rendah dari lapisan luar menuju pusat umbi, sedangkan pada bagian ujung dan tengah umbi cenderung sama. Sebaliknya kadar glukosa semakin tinggi dari bagian ujung menuju bagian pangkal umbi (Tabel 5).

Table 5. Glucose Contents of Different Parts of *Early Lockyer White* Onion Bulbs (g/100 g)

Lapisan Umbi (Bulb layers)	Bagian Umbi (Bulb parts) *)		
	Ujung (Top)	Tengah (Middle)	Pangkal (Bottom)
Luar (Outside)	1.50 ab	1.70 b	2.30 c
Tengah (Middle)	1.60 ab	1.60 ab	2.60 c
Pusat (Centre)	1.00 a	1.20 ab	1.70 b

*) Different letters within columns and rows are significantly different at $p \leq 0.05$ by DMRT.

Kadar sukrosa pada bagian ujung dan bagian tengah umbi semakin tinggi dari lapisan luar menuju ke pusat umbi. Sedang pada lapisan luar cenderung sama dan lapisan dalam umbi fluktuasi dari ujung menuju ke pangkal umbi. Lapisan luar umbi dari ujung menuju pangkal umbi dan bagian pangkal umbi dari lapisan luar menuju pusat umbi mempunyai kandungan sukrosa relatif konstan (Tabel 6).

Table 6. Sucrose Contents of Different Parts of *Early Lockyer White* Onion Bulbs (g/100 g)

Lapisan Umbi (Bulb layers)	Bagian Umbi (Bulb parts) *)		
	Ujung (Top)	Tengah (Middle)	Pangkal (Bottom)
Luar (Outside)	0.60 ab	0.70 ab	0.80 b
Tengah (Middle)	1.10 c	0.50 a	0.70 ab
Pusat (Centre)	1.40 d	1.10 c	0.70 ab

*) Different letters within columns and rows are significantly different at $p \leq 0.05$ by DMRT.

Kultivar *White Spanish*

Berbeda dengan kedua kultivar sebelumnya kadar fruktosa pada semua bagian dan lapisan umbi bawang kultivar *White Spanish* cenderung sama (Tabel 7).

Table 7. Fructose Contents of Different Parts of *White Spanish Onion* Bulbs (g/100 g)

Lapisan Umbi (Bulb layers)	Bagian Umbi (Bulb parts) *)		
	Ujung (Top)	Tengah (Middle)	Pangkal (Bottom)
Luar (Outside)	0.36 ab	0.37 ab	0.33 ab
Tengah (Middle)	0.40 b	0.36 ab	0.17 a
Pusat (Centre)	0.41 b	0.19 ab	0.19 ab

*) Different letters within columns and rows are significantly different at $p \leq 0.05$ by DMRT.

Kandungan glukosa pada bagian tengah makin tinggi dari lapisan luar menuju pusat umbi, pada bagian ujung cenderung sama, sedangkan bagian pangkal fluktuasi dari lapisan luar menuju pusat umbi. Tabel 8 menunjukkan bahwa kadar glukosa dari ujung menuju pangkal umbi semakin tinggi pada semua lapisan umbi (luar, dalam dan pusat).

Table 8. Glucosa Contents of Different Parts of South part *White Spanish Onion* Bulbs (g/100 g)

Lapisan Umbi (Bulb layers)	Bagian Umbi (Bulb parts) *)		
	Ujung (Top)	Tengah (Middle)	Pangkal (Bottom)
Luar (Outside)	0.17 a	0.17 a	0.24 bc
Tengah (Middle)	0.18 a	0.20 ab	0.34 d
Pusat (Centre)	0.20 ab	0.23 bc	0.27 c

*) Different letters within columns and rows are significantly different at $p \leq 0.05$ by DMRT.

Kadar sukrosa pada bagian pangkal umbi cenderung sama, sedang pada bagian ujung dan tengah semakin tinggi dari lapisan luar menuju pusat umbi (Tabel 9). Kandungan sukrosa pada lapisan luar, dalam dan pusat umbi juga semakin tinggi dari bagian ujung menuju pangkal umbi.

Table 9. Sucrose Contents of Different Parts of *White Spanish Onion* Bulbs (g/100 g)

Lapisan Umbi (Bulb layers)	Bagian Umbi (Bulb parts) *)		
	Ujung (Top)	Tengah (Middle)	Pangkal (Bottom)
Luar (Outside)	0.05 a	0.14 b	0.22 cd
Tengah (Middle)	0.07 a	0.12 b	0.25 d
Pusat (Centre)	0.11 b	0.19 c	0.26 d

*) Different letters within columns and rows are significantly different at $p \leq 0.05$ by DMRT.

PEMBAHASAN

Fruktosa

Kadar fruktosa pada umbi ketiga kultivar bawang bombay semakin rendah dari bagian ujung ke arah bagian pangkal umbi pada lapisan dan tingkatan yang berbeda tergantung kepada kultivarnya. Rendahnya kadar fruktosa pada bagian pangkal ini kemungkinan ada hubungannya dengan fase pertumbuhan tunas bawang (dormansi). Menurut Sentana (1994), kadar fruktosa pada ujung umbi bawang *Southport White Globe* (SWG) mempunyai

hubungan negatif ($r = -0.8$) dengan pertumbuhan tunas setelah bawang disimpan selama 6 bulan.

Bila dilihat kadar fruktosa dari lapisan luar menuju ke pusat umbi, ketiga kultivar bawang bombay mempunyai pola penyebaran yang berbeda-beda. Pada kultivar SWG, pada bagian ujung umbi mempunyai kadar fruktosa yang berfluktuasi, pada bagian tengah umbi kadar fruktosa lebih tinggi; tetapi pada bagian pangkal umbi kadar fruktosa lebih rendah dibandingkan bagian lain.

Pada kultivar *Early Lockyer White* (ELW), bagian ujung umbi mempunyai kadar fruktosa semakin tinggi dari bagian luar menuju ke pusat umbi; sedang pada bagian tengah dan pangkal umbi kadar fruktosa cenderung sama. Pada kultivar *White Spanish* (WS), kadar fruktosa pada hampir semua bagian dan lapisan umbi cenderung sama. Pola penyebaran kadar fruktosa yang berbeda-beda ini sesuai dengan hasil penelitian Ogata (1961) yang menyatakan bahwa kadar gula pada berbagai bagian umbi berbeda-beda. Lebih lanjut Sentana (1994), menyatakan bahwa kadar fruktosa, glukosa dan sukrosa berbeda-beda tergantung pada bagian umbi dan kultivarnya.

Glukosa

Kadar glukosa pada berbagai bagian umbi untuk ketiga kultivar berbeda-beda, dan tidak menunjukkan adanya pola penyebaran tertentu. Penemuan ini sesuai dengan laporan Ogata (1961) yang menyatakan bahwa kadar gula pada berbagai bagian umbi berbeda-beda. Sebaliknya menurut Darhyshyre dan Steer (1990) kadar glukosa pada bawang bombay kultivar *Creamgold* cenderung konstan dari bagian luar menuju bagian pusat umbi. Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kultivar, karena kadar glukosa berbeda-beda tergantung kepada kultivar (Sentana, 1994).

Sukrosa

Seperti halnya glukosa, kadar sukrosa pada berbagai bagian umbi pada ketiga kultivar tidak mempunyai pola penyebaran tertentu. Berbeda kultivar berbeda kadar sukrosa dan pola penyebarannya. Yang perlu dicermati, kadar sukrosa pada bawang bombay kultivar *White Spanish* cenderung makin tinggi baik dari arah luar menuju pusat umbi maupun dari ujung ke arah pangkal umbi. Perbedaan kadar sukrosa ini sesuai dengan laporan Ogata (1961) dan Sentana (1994) yang menyatakan bahwa kandungan sukrosa antar kultivar bawang bombay berbeda-beda.

KESIMPULAN

Kandungan fruktosa pada umbi ketiga kultivar bawang bombay semakin rendah dari ujung ke arah pangkal umbi pada lapisan dan tingkatan yang berbeda-beda.

Kadar fruktosa pada bagian ujung, tengah, dan pangkal umbi tidak menunjukkan pola penyebaran tertentu dari bagian luar ke arah pusat umbi pada ketiga kultivar.

Kandungan glukosa dan sukrosa pada berbagai bagian umbi, baik dari bagian luar menuju ke pusat umbi

maupun dari ujung menuju ke pangkal umbi pada ketiga kultivar juga tidak mempunyai pola penyebaran tertentu.

Pada kultivar *Southport White Globe* bagian ujung umbi mempunyai kadar fruktosa, glukosa dan sukrosa yang tertinggi dibandingkan dengan bagian lain, sebaliknya kultivar *Early Lockyer White* dan *White Spanish* tidak menunjukkan pola tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Darbyshire, B. dan Henry, R.Y., 1978. The association of fructans with high percentage dry weight in onion cultivars suitable for dehydration. *J. Sci. Food Agric.*, 30:1035-1038.
- Darbyshire, B. dan Steer, B.T., 1990. Carbohydrate biochemistry. *Onions and Allied Crops, Vol. III. Biochemistry, Food Science and Minor Crops*; Boca Raton, Florida : CRC Press : 1-16.
- 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.
- Kato, T. 1966. Physiological studies on the bulbing and dormancy of onions plant. VIII. Relation between dormancy and organic constituents of bulbs. *J. Japan Soc. Hortic. Sci.*, 35 : 142 - 151.
- 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.
- Ogata, K., 1961. Physiological studies on the storage of onion bulb. *Bull. Univ. Osaka Pref.*, Ser. B., 11 : 99 - 120.
- Rutherford, P.P. dan Whittle, R. 1984, Methods of predicting the long-term storage of onions. *J. Hort. Sci.*, 59 : 537 - 543.
- SAS., 1990. *SAS/STAT Users Guide, Version 6. 4 th ed. Vol. 1*, Cary NC : SAS Institute.
- Sentana, S., 1994. Postharvest Storage of Onions. Ph.D thesis, University of New South Wales, Australia.
- Sentana, S., 1999. Suhu dan kelembaban nisbi, peranannya dalam penyimpanan bawang bombay. *Agritech*; 19(2):55-58.