

Penyimpanan Dingin Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Bima Brebes, Tajuk, dan Bali Karet *Low Temperature Storage of Shallot (*Allium ascalonicum* L.) Variety of Bima Brebes, Tajuk, and Bali Karet*

Eko Priyantono^a, Yohanes Aris Purwanto^{b,d}, dan Sobir^{c,d}

^aProgram Studi Teknologi Pascapanen, Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor
Jl. Raya Dramaga, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

^bDepartemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor
Jl. Raya Dramaga, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

^cDepartemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor
Jl. Raya Dramaga, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

^dPusat Kajian Hortikultura Tropika, Institut Pertanian Bogor
Jl. Raya Pajajaran, Kampus IPB Baranangsiang Bogor 16141

arispurwanto@gmail.com

Riwayat Naskah:

Diterima 06, 2016
Direvisi 07, 2016
Disetujui 07, 2016

ABSTRAK: Bawang merah sebagai komoditas hortikultura memiliki permintaan yang cukup tinggi diketahui sebagai bahan segar yang cepat mengalami penurunan mutu secara fisik maupun kimia. Teknik penyimpanan suhu rendah merupakan salah satu metode penanganan pascapanen bawang merah untuk mempertahankan mutunya hingga ketangan konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh suhu penyimpanan terhadap perubahan mutu bawang merah serta mengetahui respon beberapa varietas bawang merah terhadap penyimpanan pada suhu rendah. Bawang merah yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas Bima Brebes, Tajuk dan Bali Karet. Sampel bawang merah dikemas ke dalam plastik net masing-masing sebanyak 2 kg dan disimpan di suhu 0 dan 5°C RH 65-70% dan suhu ruang 25-32 °C dengan RH 50-88% selama 3 bulan. Hasil pengukuran menunjukkan suhu penyimpanan 0°C dapat mempertahankan kualitas bawang merah hingga akhir penyimpanan tanpa ditemukan kerusakan umbi untuk semua varietas. Kerusakan tertinggi yaitu 35.81%, ditemukan untuk varietas Bima Brebes yang disimpan pada suhu 5°C.

Kata kunci: bawang merah, penyimpanan suhu rendah, kualitas, kerusakan

ABSTRACT: Shallot can be classified as a perishable horticultural product. Low temperature storage is a common method in extending self-life and maintaining freshness of perishable horticultural products. The objectives of this study were to determine optimum temperature storage of shallot and to analyze the effect of different temperature storage conditions on the quality of shallot variety of Bima Brebes, Tajuk, and Bali Karet. A sample of shallots was packed into the plastic net. Each packaging contained 2kg of shallots. Storage temperature was set at 0 and 5°C with RH 65-70% and room temperature (25-32°C) with RH 50-88 %. The period of storage was set for 3 months. The experiments were carried out in triplicate. The results showed that temperature of 0°C could maintain the quality of shallot up to 3 months with no disorder shallot bulb was found for all varieties. The highest disorder bulb i.e. 35.81% was found for shallots variety of Bima stored at 5°C.

Keywords: shallot, bulb disorder, low-temperature storage, quality change.

1. Pendahuluan

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan komoditas hortikultura yang biasa digunakan sebagai penyedap masakan, bahan baku industri makanan dan obat-obatan, disukai karena aroma dan rasanya yang khas. Konsumsi bawang merah penduduk Indonesia sejak tahun 1993-2012 menunjukkan perkembangan yang fluktuatif namun relatif meningkat. Konsumsi rata-rata bawang merah untuk tahun 1993 adalah 1.33 kg/kapita/tahun dan pada tahun 2012 telah mencapai 2.76 kg/kapita/tahun (Dirjen Hortikultura, 2013). Tingkat konsumsi bawang merah tertinggi terjadi pada 2007 yaitu 3.01 kg/kapita/tahun dengan volume total permintaan bawang merah sebesar 901.10 ton, sedangkan konsumsi terendah terjadi pada tahun 2013 sebesar 2.06 kg/kapita/tahun (Badan Pusat Statistik, 2013). Tahun 2015 besarnya konsumsi bawang merah sekitar 2.30 kg/kapita/tahun atau naik 0.04% dari tahun 2014 (Kementan, 2014).

Bawang merah memiliki produktifitas yang dipengaruhi oleh musim. Khususnya di daerah Brebes, musim tanam atau "on season" dilakukan pada bulan April, Juli, dan Oktober sehingga panen dapat terjadi pada bulan Juni, September, dan Desember sedangkan "off season" atau musim luar tanam pada bulan Januari – Maret. Pada saat musim panen maka bawang merah akan tersedia dalam jumlah yang banyak tetapi dengan harga yang rendah, namun apabila sudah melewati musim tanam maka persediaan bawang merah nasional menjadi menurun drastis dengan harga yang tinggi (Mutia *et al.*, 2015).

Pascapanen bawang merah memerlukan penanganan khusus, karena bawang merah mudah rusak dan sulit dipertahankan dalam bentuk segar. Metode penyimpanan yang diterapkan pada bawang merah juga memiliki pengaruh terhadap mutu bawang merah. Penyimpanan bawang merah yang umum dilakukan di Indonesia adalah secara tradisional pada suhu 25-30°C dengan RH 70%. Penyimpanan pada suhu rendah berkisar 7-10°C masih terdapat banyak kerusakan pada umbi bawang merah karena pertunasan (Mutia *et al.*, 2015). Tingginya pertunasan pada suhu 10°C disebabkan karena pada suhu tersebut terjadi peningkatan aktifitas enzim dan giberelin dalam sel, kondisi tersebut menyebabkan peningkatan proses pembelahan sel serta patahnya dormansi sehingga terjadi perubahan penampilan yang memicu pembentukan tunas (Jasmi *et al.*, 2013).

Varietas diduga sebagai salah satu faktor yang menentukan daya simpan bawang merah, varietas memiliki ciri dan sifat yang berbeda antara varietas yang satu dengan yang lain (Jasmi *et al.*, 2013). Kondisi penyimpanan bawang merah dengan suhu rendah saat ini masih terus dilakukan untuk mendapatkan suhu optimum yang mampu menjaga

mutunya. Oleh karena itu, penyimpanan dengan suhu yang lebih rendah (0°C) dengan beberapa varietas perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh suhu penyimpanan terhadap perubahan mutu bawang merah serta mengetahui respon beberapa varietas bawang merah terhadap penyimpanan pada suhu rendah.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan

Bahan utama yang digunakan pada penelitian adalah bawang merah varietas Bima Brebes, Tajuk, dan Bali karet dengan umur 60 hst (hari setelah tanam), kemasan rajut plastik dan kemasan plastik klip. Bahan kimia yang digunakan adalah HNO₃, HClO₄, BaCl₂, kapur (CaCO₃) dan silika gel.

2.2. Alat

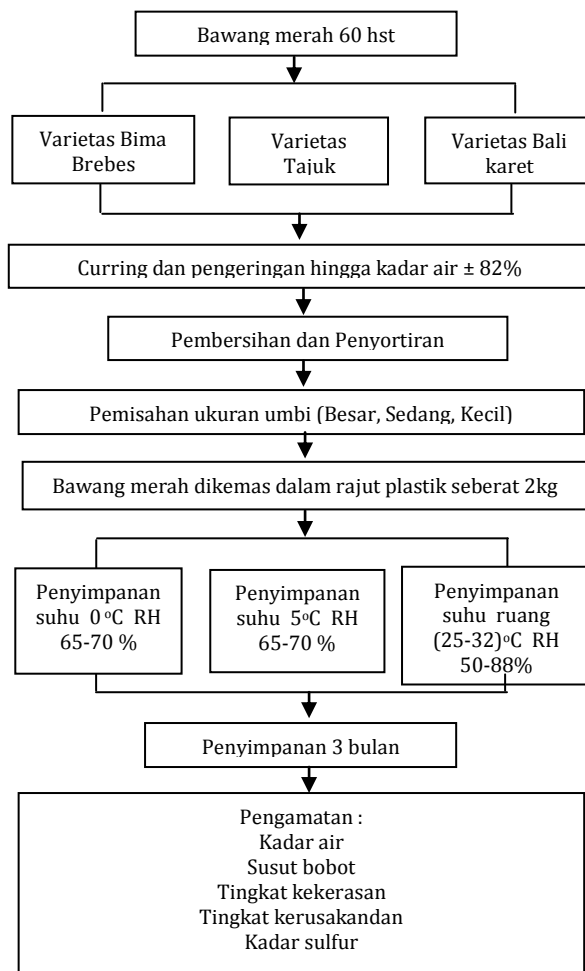
Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu refrigerator (Mitsubishi) untuk penyimpanan bawang pada suhu 0°C dan 5°C, jangka sorong, termometer, hygrometer (Opus 10) untuk pengukuran RH, oven (Izuzu), timbangan analitik (Adam PW 184 dan mettler PM 4800), rheometer (CR-300) untuk pengujian kekerasan bawang dan alat analisa Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS).

2.3. Metode

Penelitian ini menggunakan bawang merah askip yaitu bawang merah yang telah mengalami proses curing dan pengeringan di lahan selama ±14 hari. Kemudian bawang merah di angkut menggunakan transportasi darat dari Brebes menuju ke tempat penelitian (Bogor, Dramaga). Pengukuran kadar air dilakukan pada saat bawang merah sampai di tempat penelitian, apabila kadar airnya masih tinggi maka dilakukan penurunan hingga kadar air ± 82%.

Bawang merah disortir berdasarkan umbi yang terserang hama, umbi yang mengalami kerusakan serta diameter umbi. Penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 2 kg bawang merah. Setiap perlakuan kemudian dikemas dengan menggunakan rajut plastik dan kemudian dilakukan penyimpanan. Suhu penyimpanan yang digunakan yaitu suhu 0°C, 5°C dengan RH 65-70% serta suhu ruang (25- 32°C) dengan RH ruang (50-88%). Selama penyimpanan pada suhu 0°C, 5°C ditempatkan kapur (CaCO₃) dan silika gel pada refrigerator untuk tetap mempertahankan RH yang diinginkan. Pergantian kapur (CaCO₃) dan silika gel dilakukan setiap minggu. Penyimpanan ini dilakukan selama 3 bulan. Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu sekali dengan parameter yang diamati adalah kadar air, susut bobot, kekerasan,

kadar sulfur dan persentase kerusakan (busuk/jamur, hampa dan tunas). Diagram alir penyiapan dan penyimpanan bawang merah ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.4 Parameter pengamatan

2.4.1 Kadar air

Pengukuran dan Perhitungan kadar air Metode Oven (AOAC, 2005) ditentukan dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%bb)} = \frac{Bc - (Ba - Bb)}{Bc} \times 100\%$$

Keterangan :

- = berat cawan dan sampel akhir (%)
- = berat cawan dan sampel akhir (g)
- = berat cawan (g)
- = berat sampel awal (g)

2.4.2 Susut bobot

Susut bobot pada penelitian ini dinyatakan dalam persen dan diperoleh dengan cara

menimbang bobot awal dan bobot akhir, kemudian dimasukkan dalam persamaan berikut ini:

$$\text{Susut bobot} = \frac{W_{\text{awal}} - W_{\text{akhir}}}{W_{\text{awal}}} \times 100\%$$

2.4.3 Kekerasan

Pengujian kekerasan diukur berdasarkan tingkat ketahanan umbi terhadap tekanan yang dilakukan menggunakan rheometer dengan jarum penusuk (probe) berdiameter 5 mm, diset pada kedalaman 10 mm dengan beban tekanan maximum 10 kg dan kecepatan jarum sebesar 60 mm/menit.

2.4.4 Kerusakan

$$\text{Kerusakan} = \frac{\text{jumlah bawang merah yang rusak}}{\text{jumlah bawang merah yang disimpan}} \times 100\%$$

2.4.5 Kadar sulfur

Nilai kadar sulfur di hitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar S (\%)} = Dk \times \left(\frac{\text{hasil ekstrak (ml)}}{1000 \text{ (ml)}} \right) \times \left(\frac{100}{Bs} \right) \times fk \times fp$$

Keterangan :

- S = Kadar sulfur (%)
- Dk = Deret standar S (ppm)
- Bs = bobot sampel (mg)
- fk = faktor koreksi kadar air (%)
- fp = faktor pengencer

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kualitas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) sebelum penyimpanan

Pengukuran kualitas awal bawang merah yang terdiri dari kadar air, susut bobot, kekerasan, kerusakan, dan kadar sulfur tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1

Hasil pengukuran kualitas awal bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).

Parameter	Varietas Bima Brebes	Varietas Tajuk	Varietas Bali karet
Kadar air (%)	82.95 ± 0.59	82.59 ± 0.20	83.65 ± 0.73
Susut bobot (%)	0	0	0
Tingkat kekerasan (kgf)	4.14 ± 0.40	3.69 ± 0.26	3.17 ± 1.20
Tingkat kerusakan (%)	0	0	0
Kadar sulfur (%)	0.44	0.28	0.31

3.2 Perubahan kualitas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) selama penyimpanan

3.2.1 Kadar air

Kadar air dalam bahan pangan sangat menentukan kesegaran dan daya simpan bahan pangan tersebut. Perubahan kadar air pada berbagai perlakuan suhu dan varietas penyimpanan disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Interaksi antara perlakuan suhu dan varietas tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air bawang selama penyimpanan. Bawang merah yang disimpan pada suhu 0°C mengalami perubahan penurunan kadar air pada minggu ke-2 dan minggu ke-6. Sedangkan perubahan kadar air pada suhu 5°C terjadi pada akhir penyimpanan pada minggu ke-12. Perubahan kadar air pada suhu ruang terjadi pada minggu ke-2, 6 dan minggu ke-12 (Tabel 2).

Perubahan kadar air bawang merah pada suhu 0 dan 5°C yang berfluktuatif (Tabel 2), baik penurunan maupun peningkatan kadar air dipengaruhi kondisi penyimpanan. Penurunan kadar air dipicu oleh aktivitas metabolisme, yaitu proses respirasi bawang merah serta penurunan kelembaban (RH). Sementara itu peningkatan kadar air disebabkan karena kelembaban (RH) yang meningkat dan terserap oleh bawang merah selama penyimpanan. Perubahan kadar air yang sangat kecil hingga akhir penyimpanan pada suhu 0 dan 5°C terjadi karena suhu dan RH yang terkontrol selama penyimpanan. Suhu dan kelembaban (RH) berpengaruh terhadap kadar air bawang merah yang disimpan. Kelembaban (RH) dalam ruang penyimpanan berhubungan langsung dengan daya tahan kualitas bahan yang disimpan. Kelembaban yang rendah mengakibatkan pelayuan atau pengeriputan (*shriveling*) pada bahan, selain itu kelembaban yang tinggi dapat merangsang proses pembusukan jika terjadi perubahan atau variasi temperatur dalam ruangan. Temperatur penyimpanan yang stabil perlu dijaga untuk mendapatkan hasil yang baik setelah komoditas disimpan beberapa waktu (Komar, 2001).

Bawang yang disimpan pada suhu ruang (25-32°C) mengalami perubahan kadar air selama penyimpanan. Penurunan kadar air ini dipengaruhi oleh tingginya transpirasi yang terjadi pada saat penyimpanan sehingga menurunkan kandungan air dalam bawang.

Berdasarkan analisis ragam faktor suhu memberikan pengaruh nyata pada taraf ($p < 0.05$) terhadap perubahan kadar air setiap minggu selama penyimpanan. Perbedaan kadar air pada perlakuan suhu (Tabel 2) menunjukkan bahwa kadar air tertinggi di tunjukan oleh penyimpanan suhu 0°C hingga diakhir penyimpanan sedangkan terendah ditunjukan oleh suhu ruang. Hal ini disebabkan karena suhu rendah mampu menekan

proses respirasi umbi bawang merah bila dibandingkan dengan suhu ruang yang tidak mampu menekan proses respirasi selama penyimpanan (Mutia *et al.*, 2015).

Tabel 2

Perubahan kadar air berbagai varietas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) selama penyimpanan.

Suhu	Kadar air %					
	Lama penyimpanan (minggu)					
	2	4	6	8	10	12
0	82.75 ^b	83.11 ^a	82.85 ^{ab}	82.89 ^a	82.62 ^a	83.10 ^a
5	83.31 ^a	83.20 ^a	83.20 ^a	82.56 ^a	81.56 ^a	82.01 ^b
Ruang	82.44 ^c	82.42 ^a	82.44 ^b	82.51 ^a	81.84 ^a	81.42 ^c

Varietas	Kadar air %					
	Lama penyimpanan (minggu)					
	2	4	6	8	10	12
Bima Brebes	82.50 ^a	82.63 ^a	82.10 ^b	83.12 ^a	82.30 ^a	82.09 ^a
Tajuk	82.98 ^a	82.84 ^a	83.19 ^a	81.99 ^b	81.93 ^a	81.93 ^a
Bali karet	83.01 ^a	83.27 ^a	83.20 ^a	82.85 ^a	81.80 ^a	82.51 ^a

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

3.2.2 Susut bobot

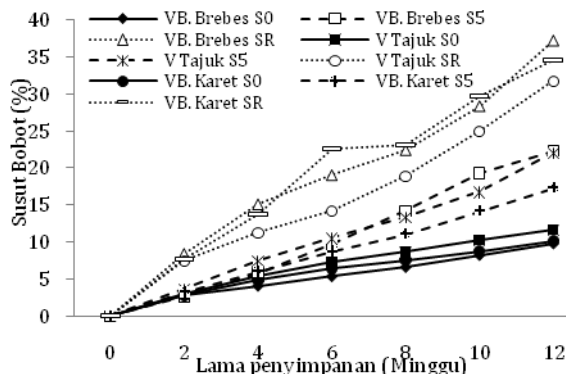
Susut bobot merupakan salah satu parameter yang mengindikasikan mutu bawang merah. Selama penyimpanan bawang merah mengalami proses metabolisme sehingga mengalami penyusutan bobot akibat dari penguapan (transpirasi) kandungan air, kerusakan, dan perubahan tingkat kesegaran yang menurun.

Pada Gambar 2 menunjukkan pengaruh suhu selama penyimpanan, pada gambar tersebut terlihat peningkatan susut bobot bawang merah selama penyimpanan. Bawang merah yang disimpan di suhu ruang mengalami susut bobot yang paling tinggi sejak awal pengamatan pada semua varietas. Hal ini diduga terjadi karena aktifitas metabolisme serta respirasi yang disebabkan oleh suhu tinggi sehingga menyebabkan banyak kehilangan air. Semakin banyak air yang hilang maka susut bobot serta tingkat kesegaran bawang merah semakin menurun. Hutabarat (2008) menyatakan meningkatnya susut bobot sebagian besar disebabkan oleh kehilangan air akibat transpirasi dan terurainya glukosa menjadi CO₂ dan H₂O selama proses respirasi walaupun dalam jumlah kecil. Gas yang dihasilkan akan menguap dan menyebabkan susut bobot. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rubatzky dan Yamaguchi (1998) seiring dengan peningkatan suhu, maka respirasi akan berjalan lebih cepat sehingga lapisan sekuler kulit terluar bawang merah akan mengering.

Varietas Bima Brebes mengalami susut bobot tertinggi (22.30%) pada suhu 5°C hingga akhir penyimpanan, sedangkan varietas Tajuk dan Bali karet masing-masing sebesar 21.99% dan 17.29%. Susut bobot pada suhu 5°C diakibatkan oleh

tumbuhnya tunas dan perakaran umbi bawang merah. Hal ini sejalan dengan pendapat Maemunah (2010) yang menyatakan bahwa umbi bawang merah yang bertunas memiliki bobot umbi yang terus mengalami penurunan, hal ini disebabkan karena cadangan makanan yang terdapat di dalam umbi digunakan untuk metabolisme dan membentuk tunas. Kerusakan umbi bawang merah karena jamur, munculnya tunas dan akar menyebabkan susut bobot serta penurunan mutu bawang merah.

Penyimpanan pada suhu 0°C menghasilkan susut bobot yang lebih rendah jika dibandingkan dengan suhu ruang dan 5°C. Susut bobot masing-masing varietas bawang merah pada suhu 0°C berturut-turut adalah Bima Brebes 9.77%, Tajuk 11.61% dan Bali karet 10.16% (Gambar 2). Bawang merah yang disimpan pada suhu rendah mengalami perubahan metabolisme terutama respirasi yang melambat akibat tekanan suhu. Hal ini sejalan dengan pendapat Ahmad (2013) yang menyatakan bahwa suhu rendah dapat memperlambat proses metabolisme yang merupakan akibat dari beberapa reaksi enzimatis.



Gambar 2. Grafik perubahan susut bobot bawang merah pada berbagai perlakuan suhu dan varietas selama penyimpanan.

3.2.3 Kekerasan

Kekerasan umbi tidak dipengaruhi oleh interaksi antara suhu simpan dan varietas bawang merah. Perlakuan suhu secara tunggal mempengaruhi kekerasan umbi bawang merah hingga akhir penyimpanan. Umbi yang disimpan pada suhu 0°C menghasilkan nilai kekerasan yang paling tinggi dibandingkan suhu 5°C dan suhu ruang. Varietas Bima Brebes memiliki nilai kekerasan tertinggi jika dibandingkan dengan Tajuk dan Bali karet (Tabel 3).

Penyimpanan pada suhu 0 dan 5°C memperlambat metabolisme sel serta menghambat proses transpirasi sehingga kekerasan umbi meningkat. Menurut Mutia *et al.* (2015), peningkatan kekerasan umbi bawang pada suhu rendah terjadi karena penguapan antar ruang sel

yang menyebabkan sel mengerut dan menyatu (zat pektin saling berikatan).

Umbi bawang merah yang disimpan pada suhu ruang menghasilkan nilai kekerasan yang lebih rendah dibandingkan suhu 0 dan 5°C. Nilai kekerasan yang rendah pada suhu ruang disebabkan oleh ikatan pektin yang berkurang pada dinding sel bawang merah serta terjadinya proses transpirasi yang dipicu oleh suhu tinggi selama penyimpanan. Menurut Hawa (2006) pada suhu diatas 20°C laju respirasi dan aktivitas enzim berlangsung lebih cepat sehingga menyebabkan jumlah pektin pada dinding sel berkurang. Penyimpanan suhu ruang dengan RH rendah menyebabkan kulit bawang mudah kering dan mengelupas. Hal ini sesuai dengan laporan Currah *et al.* (2012) yang menjelaskan bahwa kelembaban (RH)<65% menyebabkan kulit luar umbi menjadi rapuh dan pecah.

Tabel 3

Nilai kekerasan bawang merah selama penyimpanan pada masing-masing perlakuan pada minggu ke 8, 10 dan 12.

Suhu	Kekerasan (kgf)		
	Lama penyimpanan (minggu)		
	8	10	12
0	4.68 ^a	4.50 ^a	4.45 ^a
5	4.34 ^a	4.00 ^a	4.32 ^a
Ruang	3.13 ^b	3.31 ^b	3.46 ^b

Varietas	Kekerasan (kgf)		
	Lama penyimpanan (minggu)		
	8	10	12
Bima Brebes	4.93 ^a	4.56 ^a	4.74 ^a
Tajuk	3.99 ^b	3.87 ^b	4.18 ^a
Bali karet	3.24 ^b	3.38 ^c	3.31 ^b

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

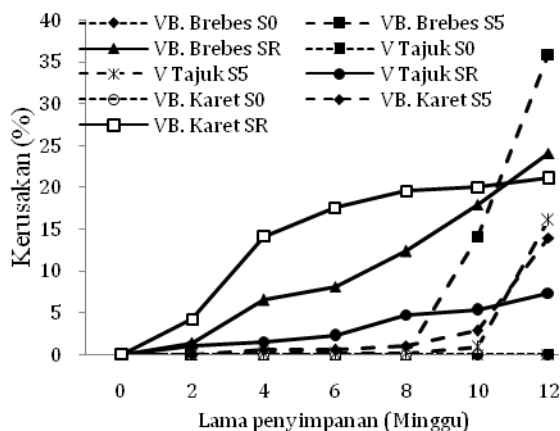
3.2.4 Kerusakan

Perhitungan kerusakan dilakukan setiap pengamatan, Kerusakan bawang merah selama penyimpanan dapat disebabkan oleh mikroorganisme lapang yang terbawa pada saat proses pemanenan atau mikroorganisme yang berada pada wadah atau tempat penyimpanan. Kerusakan yang banyak terjadi selama penyimpanan disebabkan oleh jamur, kerusakan lain dapat disebabkan oleh hama atau penyakit serta perubahan fisiologis yang timbul pada saat penyimpanan.

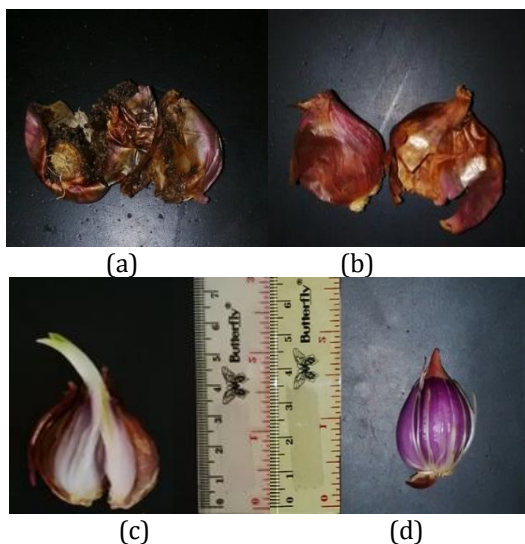
Gambar 3 menunjukkan presentasi total kerusakan bawang merah pada berbagai perlakuan suhu dan varietas selama penyimpanan. Kerusakan yang terjadi pada suhu ruang diantaranya adalah busuk yang disebabkan oleh jamur (Gambar 4a) terutama pada 2 dan 4 minggu simpan, hampa (Gambar 4b), munculnya tunas (Gambar 4c) dan akar (Gambar 4d). Perkembangan jamur dipicu oleh suhu dan RH yang tinggi selama penyimpanan. Sementara itu, banyaknya umbi hampa terjadi pada minggu ke-4, sedangkan munculnya tunas dan akar

terjadi pada minggu ke-6 hingga minggu ke-12 penyimpanan.

Varietas Bima Brebes yang disimpan pada suhu 5°C mengalami kerusakan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kerusakan pada suhu 5°C ini disebabkan oleh pertunasan (Gambar 4c) atau perakaran (Gambar 4d). Hal ini diduga karena pada suhu 5°C, aktivitas ZPT (zat pengatur tumbuh) alami seperti giberelin dan auksin (IAA, NAA dan IBA) meningkat sehingga terjadi pembelahan sel yang menyebabkan tunas dan akar muncul. Dinarti *et al.* (2011) menjelaskan bahwa perlakuan suhu rendah (vernalisasi) dapat meningkatkan aktivitas pembelahan sel, giberelin endogen, serta aktivitas auksin. Selain aktivitas ZPT, pertunasan dan perakaran pada umbi bawang merah selama penyimpanan disebabkan oleh kandungan sulfur. Sulfur berperan dalam pembentukan klorofil yang berhubungan dengan proses fotosintesis. Menurut Tisdale *et al.* (1985), sulfur memicu pembentukan akar, buah, serta mengurangi serangan penyakit.



Gambar 3. Grafik presentasi kerusakan umbi bawang merah pada berbagai suhu dan varietas selama penyimpanan.



Gambar 4. Kerusakan bawang merah selama penyimpanan pada berbagai suhu (a) busuk, (b) hampa, (c) bertunas, (d) berakar

Umbi Bawang merah yang disimpan pada suhu 0 °C tidak mengalami kerusakan hingga 12 minggu masa simpan di semua varietas bawang merah yang diamati. Hal ini disebabkan pada suhu 0°C pertumbuhan mikroorganisme dapat dihambat serta proses metabolisme terutama respirasi dapat diperlambat. Sitorus (2000) menyatakan bahwa suhu rendah dapat menghambat reaksi enzimatik dan pertumbuhan laju mikroorganisme. Faktor yang mempengaruhi perkembangan mikroba adalah suhu dan kelembaban (RH) yang tinggi selama penyimpanan.

3.2.5 Kadar sulfur

Sulfur merupakan salah satu senyawa yang berperan dalam pembentukan aroma pada bawang merah. Tanaman dari genus *Allium sp.* mempunyai karakter bau bersulfur yang khas. Sejumlah komponen sulfur yang menarik perhatian merupakan dasar dari bau khas bawang-bawangan. Adapun hasil pengukuran kadar sulfur tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4
Nilai kadar sulfur selama penyimpanan

Perlakuan	Kadar Sulfur (%)						Rata-rata Kadar Sulfur (%)
	Lama penyimpanan (minggu)						
	2	4	6	8	10	12	
B. Brebes (0 °C)	0.52	0.4	0.21	0.51	0.45	0.46	0.43
Tajuk (0 °C)	0.36	0.23	0.32	0.42	0.39	0.46	0.36
B. Karet (0 °C)	0.42	0.25	0.39	0.4	0.37	0.42	0.38
B. Brebes (5 °C)	0.43	0.15	0.33	0.59	0.42	0.42	0.39
Tajuk (5 °C)	0.28	0.29	0.5	0.49	0.47	0.46	0.42
B. Karet (5 °C)	0.3	0.34	0.48	0.31	0.31	0.52	0.38
B. Brebes (Ruang)	0.44	0.25	0.36	0.46	0.43	0.58	0.42
Tajuk (Ruang)	0.34	0.36	0.23	0.54	0.47	0.42	0.39
B. karet (Ruang)	0.22	0.42	0.4	0.35	0.25	0.32	0.33

Varietas Bima Brebes memiliki kandungan sulfur yang paling tinggi dari semua suhu simpan hingga akhir penyimpanan, sedangkan kandungan sulfur terendah ditunjukkan oleh varietas Bali karet (Tabel 4). Kadar air yang tinggi pada masing-masing varietas berpengaruh terhadap kandungan sulfur. Menurut White (2006) kadar air umbi menentukan kepekatan komponen rasa dan aroma bawang. Wahyu *et al.* (2005) menyatakan bahwa komponen flavor utama pada bawang merah adalah metil, propil (1 propenil), disulfid, dan trisulfid. Senyawa kimia yang termasuk ke dalam golongan

monosulfida adalah heksil sulfida dan metil propil sulfida dalam varietas Bima Brebes serta trimetil sulfida pada varietas Menteng.

Selain itu kadar sulfur bawang merah juga dipengaruhi oleh respon setiap varietas bawang merah terhadap suhu penyimpanan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Irawan (2004) yang menyatakan bahwa setiap kultivar memiliki ciri-ciri spesifik baik secara morfologi maupun kandungan kimianya.

4. Kesimpulan

Penyimpanan pada suhu 0°C selama 3 bulan mampu mempertahankan kadar air, susut bobot, kekerasan, dan menekan kerusakan. Suhu penyimpanan 0 °C merupakan suhu terbaik yang dapat mempertahankan kualitas mutu bawang merah hingga akhir penyimpanan dengan susut bobot varietas Bima Brebes 9.77%, Tajuk 11.61% dan Bali Karet 10.16%, kekerasan 4.45 kgf, kerusakan 0% pada semua varietas dan nilai sulfur 0.43%. Varietas Bima Brebes memiliki nilai mutu terendah dengan kerusakan sebesar 35.81%, susut bobot tertinggi pada suhu 5°C dan suhu ruang yaitu masing-masing sebesar 22.3% dan 37.22%.

Ucapan terima kasih

Penelitian ini merupakan bagian dari skema penelitian Hibah Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi -Institut Pertanian Bogor, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia No 079/SP2H/LT/DRPM/II/2016.

Daftar Pustaka

- Ahmad, U. (2013). Teknologi Penanganan Pascapanen Buah dan Sayuran. Yogyakarta (ID): Graha Ilmu.
- AOAC. (2005). Official Methods of Analysis of The Association Official Analytical chemistry. USA. Washington DC.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2013). Laporan Sosial Ekonomi Indonesia, Biro Pusat Statistik, Jakarta.<http://www.bps.go.id/publications/publikasi2013.php> (14 Jan 2014).
- Currah, L., Cools, K., & Terry, L. A. (2012). Crop Post-Harvest: Science and Technology, First Edition. Edited by Debbie Rees, Graham Farrell and John Orchard. © 2012 Blackwell Publishing Ltd. Published by Blackwell Publishing Ltd.
- Dinarti, D., Purwoko, B. S., Purwito, A., & Susila, A. D. (2011). Perbanyakan tunas mikro pada beberapa umur simpan umbi dan pembentukan umbi mikro bawang merah pada dua suhu ruang kultur. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 39(2): 97 – 102.
- Dirjen Hortikultura. (2013). Data Susenas. Jakarta (ID): Departemen Pertanian.
- Hawa, L. C. (2006). Pengembangan Model Tekstur Dan Umur Simpan Buah Sawo (*Achras sapota* L) dengan Variasi Suhu Dan Tekanan Pada Penyimpanan Hipobarik. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(1), 10-19.
- Hutabarat, S. O. (2008). Kajian pengurangan *chilling injury* tomat yang disimpan pada suhu rendah [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

- Irawan, B., Kusmoro, J., & Arifin, Z. (2004). Keanekaragaman dan Kekerabatan Kultivar Bawang Merah Di Jawa Barat. *Jurnal Biotika*, 3(2), 36-43.
- Jasmi, Endang S., & Didik I. (2013). Pengaruh Vernalisasi Umbi Terhadap Pertumbuhan, Hasil, Dan Pembungaan Bawang Merah (*Allium Cepa* L. Aggregatum Group) di Dataran Rendah. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 16(1), 42 – 57.
- Kementrian Pertanian (Kementan). (2014). *Buletin Konsumsi Pangan*, 5(1). Jakarta: Pusat Data dan Sistem informasi Pertanian..
- Komar, N., Rakhmadion, S., & Kurnia, L. (2001). Teknik penyimpanan bawang merah pasca panen di Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 2(2), 79-95.
- Maemunah. (2010). Viabilitas dan vigor benih bawang merah pada beberapa varietas setelah penyimpanan. *Jurnal Agroland*, 17(1), 18-22.
- Mutia, A. K., Purwanto, Y. A., & Nugroho, L. P. E. (2015). Penyimpanan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada suhu rendah dan tingkat kadar air awal yang berbeda. *Jurnal Pascapanen*, 11(2), 108–115.
- Rubatzky, V. L., & Yamaguchi, M. (1998). *Prinsip, Produksi, dan Gizi Sayuran Dunia 2*. Bandung: ITB.
- Sitorus, E., & Imam, M. (2000). Pengaruh pendinginan awal dan suhu penyimpanan untuk memperpanjang kesegaran bawang merah. *Jurnal Hortikultura*, 10(2), 137-143.
- Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (1985). Soil Fertility and Fertilizers. 4th ed. New York: MacMillan Publishing Company.
- Wahyu, Y., Irawan, B., & Muctaridi. (2005). Studi Kemotaksonomi Kultivar Bawang Merah Di Jawa Barat. Seminar nasional PTTI November 2005.
- White, P. J., White, A., Chopea, & Terry, L. A. (2006). Effect of controlled atmosphere storage on abscisic acid concentration and other biochemical attributes of shallot bulbs. *Journal Postharvest Biology and Technology*, (39), 233–242.

