

PERUBAHAN KUALITAS BAWANG MERAH (*Allium Ascalonicum L.*) SELAMA PENYIMPANAN PADA TINGKAT KADAR AIR DAN SUHU YANG BERBEDA

A.Khairun Mutia, Y.Aris Purwanto, Lilik Pujantoro

Departemen Teknik Mesin dan Biosistem – Institut Pertanian Bogor

Email : arispurwanto@gmail.com

Bawang merah merupakan salah satu jenis komoditas yang menjadi kebutuhan masyarakat. Namun bawang merah sangat mudah mengalami perubahan mutu seperti susut bobot, perubahan volatile dan mengalami kerusakan karena memiliki kandungan air yang tinggi, sehingga diperlukan metode penyimpanan yang baik untuk mempertahankan kesegarannya selama penyimpanan. Salah satu cara untuk mempertahankan kesegaran dan kualitas bawang merah adalah menyimpan pada suhu rendah dengan tingkat kadar air tertentu. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tingkat kadar air dan suhu penyimpanan yang mempertahankan mutu bawang merah konsumsi, serta pendugaan mutu bawang merah hingga penyimpanan 6 bulan. Bawang merah dikeringkan hingga kadar air mencapai 85% dan 80% kemudian dimasukkan kedalam kemasan rajut masing-masing sebanyak 2 kg dan dilakukan penyimpanan pada suhu 5°C dengan RH 65-70%, 10°C dengan RH 65-70% dan suhu ruang (25-30°C) dengan RH 52-88% selama 8 minggu. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan bawang merah yang terbaik pada kadar air 80% dengan suhu 5°C RH 65-70%, menghasilkan susut bobot 7,06%, kadar air 79,48%, kerusakan 0,37%, kekerasan 4,38 N dan VRS 26,53 µEq/g. Berdasarkan pendugaan daya simpan, susut bawang merah hingga penyimpanan 6 bulan dengan penyimpanan pada suhu 5°C dengan kadar air 80% sebesar 21,466%.

Kata Kunci : bawang merah, suhu, kadar air, penyimpanan, kualitas.

ABSTRACT. A.Khairun Mutia, Y.Aris Purwanto, and Lilik Pujantoro. 2014. Changes In Quality Shallot (*Allium ascalonicum L.*) During Storage at Different Temperature and Water Content. Shallot is one of the types of commodities into the needs of society. But shallots are very susceptible to changes in quality such as weight loss, changes in the volatile and damaged because it has a high water content, so it needed a good storage method for maintaining freshness during storage. One way to maintain the freshness and quality of shallot is storing at low temperatures with a certain level of water content. The aim of this study was to determine the level of water content and storage temperature to maintain the quality of shallot consumption, and shallot estimation quality until 6 months of storage. Shallots were dried to water content reached 85% and 80% and then inserted into the knited packaging each of 2 kg and then stored at 5°C with RH 65-70%, 10°C with RH 65-70% and room temperature (25-30°C) with RH 52-88% for 8 weeks. The result of the experiment showed that storage of shallot in water content of 80% at 5°C RH 65-70%, resulting in a weight loss of 7,06%, the water content of 79.48%, disorder 0,37%, hardness 4,18 N and VRS 26.53 µEq / g. Based on the estimation of shelf life, storage losses of shallot until 6 months with storage at 5 °C with water content of 80% of to 21.466%.

Keywords : shallot, suhu, water content, storage, quality.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) merupakan salah satu komoditas yang penting untuk dikembangkan karena sudah menjadi kebutuhan masyarakat yang digunakan sebagai bumbu dalam masakan maupun obat-obatan, sehingga komoditas ini memegang mempunyai peran yang penting dalam perdagangan baik dalam negeri maupun luar negeri. Jumlah penggunaan komoditas tersebut, umumnya sedikit namun diperlukan setiap hari sehingga perlu diimbangi ketersediaannya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Bawang merah memiliki produktifitas yang sangat 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. Hal ini memberikan dampak tingginya impor bawang merah untuk memenuhi kebutuhan nasional. Nilai impor bawang merah setiap tahun meningkat dan menempati posisi tertinggi dari berbagai sayuran yang diproduksi di Indonesia¹.

Penyimpanan adalah salah satu penanganan pascapanen yang memiliki peranan yang penting pada bawang merah karena dengan melakukan penyimpanan

yang baik maka stok dapat dikendalikan secara kontinu dengan mutu yang dapat diterima oleh pasar, dan akhirnya diharapkan dapat mengendalikan fluktuasi harga. Metode penyimpanan bawang merah juga memiliki pengaruh terhadap mutunya. Saat ini penyimpanan yang umum dilakukan di Indonesia adalah penyimpanan tradisional pada suhu 25-30°C RH 70-80% yang menghasilkan susut bobot sekitar 25%. Pengendalian lingkungan penyimpanan misalnya suhu dan kelembaban diharapkan dapat menekan kehilangan bobot hingga 10-17%.

Penyimpanan pada suhu rendah dapat memperlambat proses metabolisme sehingga akan memperpanjang masa simpan². Penyimpanan pada suhu rendah dapat mengurangi kehilangan air, kerusakan karena aktifitas mikroba dan pertumbuhan yang tidak dikehendaki. Nurkomar *et al.*³ yang melakukan penelitian tentang penyimpanan bawang merah pada suhu 10°C, 20°C dengan RH 65-75% dan suhu ruang dengan RH bebas. Penelitian tersebut menghasilkan perlakuan terbaik yaitu penyimpanan pada suhu 10°C dengan RH 65-75% dapat menekan laju respirasi yang tinggi, dan mampu mempertahankan kekerasan serta kadar air, sehingga bawang merah dapat disimpan selama 2 bulan. Didukung pula oleh Bendkeblia⁴, penyimpanan bawang bombay pada suhu 4°C mampu mempertahankan kandungan *flavor* dibanding penyimpanan pada suhu 22°C selama 22 minggu.

Penurunan mutu berupa kerusakan dan susut bobot merupakan kendala yang selalu dihadapi selama dilakukan penyimpanan. Kerusakan pada bawang merah berupa pertunasan dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu kandungan air dan suhu penyimpanan.

Kadar air memiliki peranan yang penting dalam penyimpanan bawang merah. Kadar air yang terlalu tinggi pada awal penyimpanan dapat menyebabkan mudahnya terjadi kebusukan dan kerusakan seperti munculnya akar. Namun jika kadar air terlalu rendah dapat menyebabkan terjadinya susut bobot pada bawang merah, dengan demikian perlu diketahui kadar air yang sesuai untuk penyimpanan bawang merah dalam jangka waktu yang lama namun mutu tetap terjaga. Sesuai dengan penelitian Sitorus dan Imam⁵, melakukan penyimpanan bawang merah pada suhu 28-33°C dengan kadar air awal 87,1% disimpan selama 8 minggu memiliki mutu akhir yaitu susut bobot sebesar 23,93%.

Oleh karena itu perlu dilakukan penyimpanan bawang merah yang tepat untuk mengurangi penurunan mutu tersebut sehingga umbi bawang merah memiliki bentuk fisik dan ukuran yang masih diterima oleh pasar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan kualitas bawang merah (*Allium ascalonicum*

L.) yang meliputi susut bobot, kandungan volatile, kadar air, kerusakan, dan kekerasan selama penyimpanan pada tingkat kadar air dan suhu yang berbeda serta pendugaan daya simpan bawang merah hingga 6 bulan/24 minggu.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mutu dan Keamanan Pangan SEAFAST CENTRE, Laboratorium Leuwikopo dan Laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian (TPPHP) Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor pada bulan Januari sampai Maret 2014.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang merah varietas Bima Brebes yang telah mengalami proses *curing* di lahan selama ±72 jam, kapur (CaCO₃), kemasan rajut plastik dari petani. Bahan kimia untuk menganalisis, berupa KI, KMnO₄, H₂SO₄, Na₂S₂O₃ dan NaNO₂ dengan merek Sherwood Scientific Ltd. serta amilum. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah refrigerator pada suhu 5°C dan 10°C, thermometer, Rheometer model CR-300, oven, timbangan digital, alat aerasi VRS (*Volatile Reducing Substance*).

Metode

Persiapan Bahan

Bawang merah yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas Bima Brebes yang dipanen pada umur 60 hst (hari setelah tanam) dari petani Brebes. Bawang merah telah diberikan perlakuan *curing*/pelayuan selama ±72 jam dengan suhu 27°C-33°C di lahan sebagai perlakuan awal untuk bawang merah setelah dipanen. Kemudian dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan alat pengering *cabinet dryer* dengan suhu ±39°C, hingga kadar air umbi untuk penyimpanan sesuai perlakuan yaitu kadar air 80% dan 85%.

Setelah mencapai kadar air sesuai dengan perlakuan, kemudian bawang merah tersebut dibersihkan dari kotoran dan lembar-lembar daun kering serta diberikan perlakuan penyortiran terhadap umbi yang mengalami kerusakan. Bawang merah yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang merah lepasan tanpa daun. Kemudian bawang merah dimasukkan ke dalam kemasan rajut, dan untuk tiap perlakuan sebanyak 2 kg. Bawang merah yang telah dikemas dimasukkan ke dalam refrigerator pada suhu 5°C dan 10° dengan RH 65-70% serta suhu ruang dengan RH ±80%.

Rancangan Percobaan

Rancangan Percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan dua kali ulangan. Faktor perlakuan yang digunakan adalah :

Kadar Air Umbi (P), P1 = kadar air awal 80%

P2 = kadar air awal 85%

Suhu Penyimpanan (B),

B1= penyimpanan pada suhu 5°C

B2 = penyimpanan pada suhu 10°C

B3 = penyimpanan pada suhu ruang (25-30°C)

Data dianalisis menggunakan analisis ragam dengan taraf nyata 1%, bila berpengaruh nyata maka dilanjutkan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Penyimpanan bawang merah dilakukan selama 2 bulan atau 8 minggu dan dilakukan pengamatan setiap dua minggu sekali. Analisis yang dilakukan selama penyimpanan pada bawang merah yaitu susut bobot (%) yang dimana pada penelitian ini dinyatakan dalam persen dan diperoleh dengan cara menimbang bobot awal penyimpanan dan bobot akhir penyimpanan. Kadar air bawang merah (%) diukur dengan Metode AOAC⁶. Tingkat kekerasan (N) diukur berdasarkan tingkat ketahanan umbi terhadap jarum penusuk (probe) dari *rheometer*, umbi bawang merah ditekan oleh probe dengan beban maksimum 10 kg dan diameter probe sebesar 5 mm yang diset pada kedalaman 10.0 mm dengan kecepatan jarum sebesar 60 mm/menit. *Volatile Reducing Substance* (VRS) ($\mu\text{Eq/g}$) dengan metode Farber dan Ferro⁷. Tingkat Kerusakan (%) pada penelitian ini dinyatakan dalam persen yang diperoleh dengan menghitung banyaknya bawang yang mengalami kerusakan dan banyak bawang yang disimpan.

Pendugaan Umur Simpan

Pendugaan umur simpan dilakukan dengan Metode *Extended Storage Studied* (ESS). Pada metode

ESS digunakan rancangan yang sesuai yaitu *Partially Staggered Design* (PSD) dengan menggunakan regresi sederhana, dengan persamaan sebagai berikut :

$$\hat{y} = b_0 + b_1\chi$$

Dimana : \hat{y} = Nilai prediksi (umur simpan)

b_0 = Intersep (variable respons)

b_1 = parameter model regresi

χ = lama penyimpanan

Rancangan PSD untuk menduga umur simpan bawang merah ini dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut : (1) memplotkan rata-rata parameter mutu hasil pengamatan (\hat{y}), dengan lama penyimpanan (χ) pada regresi linier sederhana menggunakan perangkat lunak Excel, (2) hasil regresi linier berupa persamaan slope $\hat{y} = b_0 + b_1\chi$ diplotkan kembali kedalam regresi linier sederhana untuk mendapatkan mutu hasil pengamatan hingga waktu yang telah ditentukan yaitu 6 bulan atau 24 minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 memperlihatkan kualitas awal dari bawang merah sebelum dilakukan penyimpanan selama 2 bulan atau 8 minggu. Sebelum dilakukan penyimpanan, dilakukan pengukuran kualitas awal pada bawang merah untuk kadar air 80% dan 85%, yang meliputi kadar air, tingkat kekerasan, susut bobot, VRS (*Volatile Reducing Substance*) dan tingkat kerusakan.

Analisis Mutu Bawang Merah

Susut Bobot

Susut bobot selama penyimpanan merupakan parameter mutu yang mencerminkan tingkat kesegaran. Semakin tinggi susut bobot, maka produk tersebut semakin berkurang tingkat kesegarannya.

Tabel 1. Hasil pengamatan kualitas awal bawang merah
Table 1. Initial Results of shallots quality observation

Parameter / Treatment	Bawang merah kadar air 80%/ Shallot with 80% of water content	Bawang merah kadar air 85%/ Shallot with 85% of water content
Kadar Air (%)	80,73	85,25
Tingkat Kekerasan (kgf)	4,02	4,01
Susut Bobot (%)	0	0
VRS (Volatile Reducing Substance) ($\mu\text{Eq/g}$)	26,6	29,15
Tingkat Kerusakan (%)	0	0

Bawang merah yang disimpan pada kondisi suhu ruang (25-30°C), memiliki susut bobot yang tertinggi diantara perlakuan suhu lainnya. Tingginya susut bobot ini disebabkan karena suhu penyimpanan, dengan kisaran 25°C hingga 30°C. Penggunaan suhu tinggi pada penyimpanan dapat menyebabkan terjadinya penguapan kandungan air dari dalam umbi sehingga terjadi susut bobot yang meningkat selama penyimpanan. Suhu yang tinggi menyebabkan proses transpirasi pada umbi selama penyimpanan. Penurunan bobot dari umbi bawang merah sering terjadi karena adanya peningkatan suhu selama penyimpanan⁸.

Susut bobot pada bawang merah terus mengalami peningkatan seiring dengan lamanya penyimpanan. Hal ini disebabkan karena bawang merah masih melakukan proses metabolisme termasuk respirasi. Selama proses respirasi, terjadi proses enzimatik yang menyebabkan terjadinya perombakan senyawa kompleks membentuk energi dengan hasil akhir berupa air dan karbondioksida yang lepas ke udara sehingga terjadi penurunan bobot bawang merah yang disimpan.

Susut bobot yang tinggi juga terjadi pada bawang merah yang disimpan suhu 10°C, baik untuk kadar air 80% maupun 85%. Hal ini disebabkan tingginya tingkat kerusakan yang terjadi pada suhu 10°C, baik untuk kadar air 80% maupun 85%. Kerusakan yang tertinggi terjadi pada perlakuan 10°C yaitu pertunasan, sehingga nilai susut bobot terjadi seiring dengan peningkatan pertunasan pada perlakuan tersebut. Umbi bawang merah yang bertunas memiliki bobot umbi yang terus mengalami penurunan, hal ini disebabkan karena cadangan makanan yang terdapat dalam umbi digunakan selain digunakan untuk metabolisme juga digunakan untuk membentuk tunas. Peningkatan susut bobot ini diakibatkan oleh adanya penurunan mutu selama penyimpanan berupa rusaknya umbi karena busuk jamur, tunas dan hampa⁹.

Data hasil uji lanjut yang tersaji pada Tabel 2, menunjukkan bahwa selama penyimpanan terdapat nilai susut bobot yang berbeda nyata untuk masing-masing perlakuan. Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan suhu memberikan pengaruh yang nyata terhadap susut bobot selama penyimpanan dibandingkan perlakuan kadar air. Hal ini disebabkan karena suhu memberikan pengaruh terhadap proses kimiawi seperti laju respirasi yang menyebabkan penguapan berlebihan sehingga terjadi susut bobot pada bawang merah serta timbulnya kerusakan yang terjadi selama penyimpanan.

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu faktor yang memegang peranan penting pada bahan pangan karena dapat mempengaruhi kualitas pada bahan pangan. Selama penyimpanan, bawang merah yang disimpan pada suhu 5°C dan 10°C mengalami penurunan kadar air hingga akhir penyimpanan, baik untuk perlakuan kadar air awal 80% dan 85%. Hal ini dapat terjadi karena adanya proses transpirasi dan respirasi selama penyimpanan sehingga menyebabkan kadar air mengalami penurunan hingga akhir penyimpanan.

Berbeda dengan kadar air dengan kondisi penyimpanan pada suhu ruang yang mengalami perubahan selama penyimpanan, baik untuk perlakuan kadar air awal 80% dan 85%. Perubahan kadar air selama penyimpanan ini dipengaruhi oleh kondisi yang suhu dan RH yang mengalami perubahan tidak tetap selama penyimpanan. Penggunaan suhu ruang pada penelitian ini dengan kisaran suhu 25 hingga 30°C dan RH dengan kisaran 52% hingga 88%. Kondisi yang tidak tetap menyebabkan umbi bawang merah dengan mudah menyerap air ataupun menguapkan air dari dalam umbi yang menyebabkan terjadinya perubahan kadar air¹⁰.

Tabel 2. Persentase susut bobot (%) bawang merah selama penyimpanan

Table 2. Percentage of weight loss (%) on shallot during storage

Perlakuan / Treatment		Susut bobot (%) / Weight loss (%)			
Kadar air / Water content	Suhu / Temperature	Minggu/ weeks			
		2	4	6	8
80%	5°C	1,62 c	3,36 c	5,13 d	7,06 e
	10°C	2,63 b	5,53 b	8,87 b	13,05 cd
	Room Temp	3,31 ab	6,64 ab	10,22 ab	13,96 c
85%	5°C	1,94 c	4,28 bc	6,67 c	9,19 d
	10°C	2,72 b	6,34 ab	10,66 ab	15,96 b
	Room Temp	3,64 a	7,46 a	11,55 a	16,56 a

Keterangan/Remarks :

Angka pada kolom sama, kemudian diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menerangkan perbedaan nyata taraf 5% pada uji lanjut Duncan/ Figures in the same column, followed by different small letters explain the real difference at 5% level test Duncan continued

Tabel 3. Kadar air bawang merah selama penyimpanan

Table 3. Water content of shallot during storage

Perlakuan/ Treatment		Kadar air (%)/ Water content (%)			
Kadar air/ Water content	Suhu/ Temperature	Minggu / weeks			
		2	4	6	8
80%	5°C	80,09 b	79,57 a	79,97 a	79,48 a
	10°C	76,42 a	78,57 a	77,39 a	78,79 a
	Room Temp	76,84 a	80,29 a	82,48 b	82,20 b
85%	5°C	84,81 c	82,87 b	83,01 b	83,73 b
	10°C	84,03 c	82,83 b	83,19 b	82,27 b
	Room Temp	82,83 bc	83,73 b	80,69 ab	81,57 ab

Keterangan/Remarks :

Angka pada kolom sama, kemudian diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menerangkan perbedaan nyata taraf 5% pada uji lanjut Duncan / Figures in the same column, followed by different small letters explain the real difference at 5% level test Duncan continued

Hasil uji lanjut (Tabel 3) menunjukkan interaksi kadar air dan suhu memberikan pengaruh signifikan terhadap perubahan kadar air selama penyimpanan. Berdasarkan hasil analisis ragam, faktor suhu memberikan pengaruh yang signifikan pada perubahan kadar air selama penyimpanan dibandingkan faktor kadar air. Hal ini disebabkan karena suhu mampu memberikan pengaruh terhadap proses respirasi. Suhu rendah mampu menahan proses respirasi sedangkan suhu tinggi tidak mampu menahan proses respirasi. Kadar air pada suhu ruang mengalami penurunan yang signifikan hingga akhir penyimpanan.

Kerusakan

Bawang merah mengalami kerusakan yang disebabkan oleh hama atau penyakit, sebab mekanis serta perubahan fisiologis yang mengakibatkan umbi membentuk tunas, busuk dan hampa. Tabel 4 menunjukkan kerusakan yang tertinggi terjadi pada perlakuan suhu 10°C

baik untuk kadar air 80% dan 85% yang terus meningkat hingga akhir penyimpanan. Hal ini menunjukkan bahwa suhu 10°C tidak dapat menahan kerusakan dari bawang merah terutama pertunas. Berdasarkan analisis ragam, faktor suhu memberikan pengaruh signifikan terhadap kerusakan yang ditimbulkan, dibandingkan faktor kadar air. Pada Tabel 4 di atas, tampak bahwa interaksi antara suhu dan kadar air memberikan pengaruh signifikan terhadap kerusakan selama penyimpanan.

Kerusakan yang disebabkan oleh suhu penyimpanan 10°C adalah tingginya pertunas dan tumbuhnya akar pada umbi. Pada akhir penyimpanan timbulnya tunas untuk kadar air 80% dan 85% masing-masing sebesar 6,89% dan 7,8%. Tingginya pertunas 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. Perlakuan

Tabel 4. Kerusakan Bawang Merah Selama Penyimpanan

Table 4. Disorder of Shallot During Storage

Perlakuan/ Treatment		Kerusakan (%)/ Disorder (%)			
Kadar Air/ Water Content	Suhu / Temperature	Minggu/ Weeks			
		2	4	6	8
80%	5°C	0,19 cd	0,36 d	0,36 d	0,36 d
	10°C	0,65 c	0,96 d	5,78 b	12,11 a
	Room Temp	1,22 b	3,06 bc	3,10 c	3,30 c
85%	5°C	05,6 c	3,05 bc	3,20 c	3,20 c
	10°C	1,17 b	4,82 b	5,57 b	11,54 a
	Room Temp	3,41 a	6,06 a	6,61 a	7,07 b

Keterangan/Remarks :

Angka pada kolom sama, kemudian diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menerangkan perbedaan nyata taraf 5% pada uji Duncan/ Figures in the same column, followed by different small letters explain the real difference at 5% level test Duncan continued

Tabel 5. Nilai Kekerasan Bawang Merah Selama Penyimpanan
Table 5. Hardness of Shallot During Storage

Perlakuan /Treatment		Kekerasan (N)/ Hardness (N)			
Kadar Air / Water Content	Suhu/ Temperature	Minggu / Weeks			
		2	4	6	8
80%	5°C	4,00 a	3,83 a	4,22 a	4,18 a
	10°C	3,66 a	3,66 a	3,53 c	3,78 ab
	Room Temp	3,72 a	3,67 a	3,77 bc	3,98 a
85%	5°C	3,97 a	3,84 b	4,07 b	4,06 a
	10°C	4,04 a	3,84 a	3,90 bc	3,67 b
	Room Temp	3,71 a	3,98 ab	3,66 bc	3,56 b

Keterangan/Remarks :

Angka pada kolom sama, kemudian diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menerangkan perbedaan nyata taraf 5% pada uji lanjut Duncan/ Figures in the same column, followed by different small letters explain the real difference at 5% level test Duncan continued

suhu rendah yaitu 10-15°C dapat mengaktifkan gen-gen untuk membentuk enzim-enzim baru yang menyebabkan terjadinya perubahan penampilan (morphogenesis/ kenampakan tanaman)¹¹.

Aktifitas enzim yang mendukung terjadinya pembelahan sel dipengaruhi juga oleh lama penyimpanan. Pada Tabel 4, hingga akhir penyimpanan kerusakan terus mengalami peningkatan. Keaktifan enzim dipengaruhi oleh waktu yang bergantung pada jumlah enzim tersebut pada umbi, lama pengaruhnya serta aktifitas enzim¹².

Kerusakan lainnya yang terjadi selama penyimpanan yaitu umbi busuk. Pada minggu ke-8 kerusakan akibat umbi busuk baik pada kadar air 80% dan 85% dengan kondisi penyimpanan suhu ruang (25-30°C) masing-masing sebesar 2,35% dan 5,88% sedangkan pada penyimpanan suhu 5°C masing-masing sebesar 0,19% dan 2,09% serta pada suhu 10°C masing-masing sebesar 1,07% dan 4,02%. Data tersebut memperlihatkan bahwa umbi busuk yang terjadi pada suhu 5°C lebih rendah dibanding perlakuan suhu lainnya. Hal ini disebabkan karena reaksi enzimatik dan pertumbuhan laju mikroorganisme dapat dihambat dengan penggunaan suhu rendah. Faktor yang mempengaruhi perkembangan mikroba adalah tingginya suhu dan kelembaban selama penyimpanan¹³.

Penyimpanan umbi bawang merah pada suhu ruang (25-30°C) hingga akhir penyimpanan menghasilkan umbi busuk yang sangat tinggi. Hal ini disebabkan karena penggunaan suhu yang tinggi sehingga memicu pertumbuhan mikroorganisme yang menyebabkan umbi busuk terus mengalami peningkatan. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap perkembangan mikroba adalah terlalu tingginya suhu dan kelembaban selama penyimpanan. Penyakit bawang merah yang disebabkan oleh *Aspergillus niger* berupa miselia berwarna hitam

dan cendawan *Fusarium* akan berkembang cepat pada kondisi lingkungan yang hangat.

Umbi hampa juga merupakan salah satu kerusakan yang terjadi selama penyimpanan pada bawang merah. Kerusakan tersebut juga banyak terjadi pada suhu ruang, hingga minggu ke-8, umbi hampa pada suhu ruang pada kadar air 80% dan 85% masing-masing mencapai 0,94% dan 1,19%. Berbeda dengan suhu 5°C masing-masing mencapai 0,17% dan 0% sedangkan pada suhu 10°C masing-masing 0,7% dan 0,15%. Hal ini disebabkan suhu yang tinggi menyebabkan terjadinya proses transpirasi yang tinggi sehingga menyebabkan tingginya umbi hampa pada suhu ruang.

Kekerasan

Pengukuran tingkat kekerasan yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan fisik yang terjadi pada bawang merah selama penyimpanan. Pada Tabel 5 terlihat bahwa interaksi antara kadar air dan suhu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan kekerasan hingga akhir penyimpanan. Hal ini disebabkan karena berubahnya pektin yang tidak larut dalam air (protopektin) menjadi pektin yang larut dalam air. Perubahan kekerasan selama penyimpanan juga dipengaruhi oleh perubahan komponen senyawa pada dinding sel menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga melemahkan dinding sel dan ikatan kohesi antar jaringan.

Hingga akhir penyimpanan, tingkat kekerasan bawang merah pada perlakuan kadar air awal 80% dan kadar air awal 85% mengalami peningkatan kekerasan. Peningkatan kekerasan ini karena terjadinya penguapan air yang terjadi di ruang-ruang antar sel sehingga sel menjadi mengkerut dan menyatu dan zat pektin menjadi berikatan.

Tabel 6. Kadar VRS Bawang Merah Selama Penyimpanan

Table 6. VRS Content of Shallot During Storage

Perlakuan / Treatment		Kadar VRS ($\mu\text{Eq/g}$) / VRS Content ($\mu\text{Eq/g}$)			
Kadar Air / Water Content	Suhu / Temperature	Minggu/ Weeks			
		2	4	6	8
80%	5°C	29,27 b	26,36 a	25,71 c	26,53 d
	10°C	27,68 ab	26,41 a	26,57 e	27,19 d
	Room Temp	27,00 a	26,12 a	25,45 c	25,68 c
85%	5°C	27,13 a	28,23 b	24,89 b	24,88 b
	10°C	27,38 a	27,89 b	26,17 d	25,50 bc
	Room Temp	26,92 a	28,34 b	24,17 a	23,16 a

Keterangan/Remarks :

Angka pada kolom sama, kemudian diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menerangkan perbedaan nyata taraf 5% pada uji lanjut Duncan/ Figures in the same column, followed by different small letters explain the real difference at 5% level test Duncan continued

Nilai VRS (Volatile Reducing Substance)

Volatile Reducing Substance (VRS) merupakan zat-zat yang mudah menguap dalam suatu bahan atau produk dan memberikan aroma yang khas pada famili bawang-bawangan. Semakin tinggi kadar VRS pada suatu bahan menunjukkan aroma yang semakin tajam.

Tabel 6 memperlihatkan bawang merah dengan kadar air 85% memiliki kadar VRS yang lebih rendah dibandingkan bawang merah pada kadar air 80% hingga akhir penyimpanan, hal ini disebabkan karena bawang merah yang disimpan dengan kadar air yang tinggi menyebabkan komponen dari aroma bawang merah tersebut berkurang. Ketersediaan air pada umbi menjadi faktor kepekatan komponen rasa dan aroma dari bawang¹⁴.

Kadar VRS pada bawang merah mengalami perubahan selama penyimpanan. Hal ini disebabkan karena jumlah senyawa allisin yang menimbulkan bau khas dari bawang merah selama penyimpanan mengalami perubahan. Aroma yang khas pada bawang merah dipengaruhi oleh aktifitas enzim allinase, akan meningkat seiring dengan aktifitas enzim pada jaringan dan sebaliknya akan menurun seiring dengan penurunan aktifitas dari enzim tersebut¹⁵.

Pendugaan Mutu Daya Simpan Bawang Merah

Mutu dari bawang merah akan mengalami penurunan seiring dengan lamanya penyimpanan. Susut bobot selama penyimpanan merupakan salah satu parameter mutu yang menunjukkan tingkat kesegaran. Perubahan susut bobot yang terjadi seiring dengan waktu penyimpanan. Semakin lama bawang merah disimpan maka susut bobot yang terjadi akan semakin meningkat. Pada Tabel 7 memperlihatkan persamaan regresi linear sederhana untuk susut bobot pengamatan bawang merah.

Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai susut bobot yang diperoleh dari persamaan regresi, terlihat bahwa penyimpanan pada perlakuan kadar air 80% suhu 5°C memiliki nilai susut bobot terendah yaitu 21,46% dan yang tertinggi adalah penyimpanan pada perlakuan kadar 85% suhu 10°C sebesar 50,75%. Pendugaan nilai susut bobot yang dicapai hingga 24 minggu atau 6 bulan pada perlakuan kadar air 80% suhu 5°C ini lebih rendah dibandingkan dengan penyimpanan cara petani dengan suhu dan RH bebas selama 2 bulan mencapai susut bobot 25,29%. Persentase susut bobot dari perlakuan cara pengeringan mekanis maupun konvensional sampai 2 bulan penyimpanan menghasilkan susut bobot sekitar 13,01 – 23,43%¹⁶. Bawang merah yang digantung di gudang vortex hanya dapat di simpan sampai 6 minggu. Lama penyimpanan di atas 7 minggu akan mengalami kemunduran mutu akibat tumbuhnya tunas sebesar 0,8% dan susut bobot yang tinggi (39,8%)¹⁷. Sehingga penyimpanan dengan perlakuan kadar air 80% suhu 5°C layak diterapkan hingga penyimpanan 6 bulan.

Perbandingan data tersebut menunjukkan bahwa jika dilakukan penyimpanan pada suhu dingin yaitu 5°C dengan kadar air awal 80%, maka petani mampu mengurangi nilai susut bobot $\pm 20\%$ dengan penyimpanan selama 6 bulan dibandingkan cara konvensional dengan penyimpanan selama 2 bulan sudah mencapai 13%-40%.

KESIMPULAN

Bawang merah pada kadar air 80% dengan penyimpanan pada suhu 5°C memberikan kualitas yang terbaik diantara perlakuan lainnya setelah dilakukan penyimpanan selama 8 minggu menghasilkan susut bobot 7,06%, kadar air 79,48%, kerusakan 0,37%, kekerasan 4,18 N, dan VRS 26,53 $\mu\text{Eq/g}$.

Tabel 7. Persamaan regresi nilai prediksi susut bobot bawang merah dan hasil perhitungan nilai prediksi selama penyimpanan 24 minggu

Table 7. Regression equation predicted value weight losses shallots and results of calculation predicted value during storage 24 weeks

Perlakuan / Treatment		Parameter Analisis/ Analysis Parameter	
Kadar Air / Water Content	Suhu/ Temperature	Persamaan Regresi / Regression Equation	Hasil Perhitungan/ Results of Calculation
80%	5°C	$y=0,904x-0,23$	21,46
	10°C	$y=1,73x-1,13$	40,39
	Room Temp	$y=1,776x-0,35$	42,27
85%	5°C	$y=1,207x-0,515$	28,45
	10°C	$y=2,202x-0,09$	50,75
	Room Temp	$y=2,142x-0,91$	50,49

Pendugaan parameter susut bobot hingga penyimpanan 6 bulan atau 24 minggu dengan menggunakan Metode Extended Storage Studied (ESS) mencapai 21,46% dengan perlakuan kadar air 80% suhu 5°C.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinarti D, Bambang SP, Agus P, Anas DS. Perbanyakan tunas mikro pada beberapa umur simpan umbi dan pembentukan umbi mikro bawang merah pada dua suhu ruang kultur. J.Agron.Indonesia. 2011; 39(2):97-102.
- Julianti E. Pengaruh tingkat kematangan dan suhu penyimpanan terhadap mutu buah terong belanda (*Cyphomandra betacea*). J. Hort. Indonesia. 2011; 2(1):14-20.
- Nurkomar, Rakhmadion S, Kurma L. Teknik penyimpanan bawang merah pasca panen di Jawa Timur. J Teknologi Pertanian. 2001; 2(2):27-34.
- Bendkeblia N. Phenylalanine ammonia-lyase, peroxidase, pyruvic acid and total phenolics variations in shallot bulbs during long-term storage. Lebensm. Wiss. U. -Technol. 2000; 33:112-116.
- Sitorus E, Imam M. Pengaruh pendinginan awal dan suhu penyimpanan untuk memperpanjang kesegaran bawang merah. J. Hort. 2000; 10(2):137-143.
- AOAC. Official Methods of Analysis of The Assosiation Official Analytical Chemistry. Washington DC; USA. 1995.
- Farber L, Ferro M. Volatile reducing substance and volatile nitrogen compounds in relation to spoilage in canned fish. J.Food Technology. 1956; 10:303-304.
- Soedomo. Pengaruh jenis kemasan dan daya simpan umbi bibit bawang merah terhadap pertumbuhan dan hasil di lapangan. J.Hort. 2006; 16(3):188-196.
- Maemunah. Viabilitas dan vigor benih bawang merah pada beberapa varietas setelah penyimpanan. J. Agroland. 2010; 17(1):18 - 22.
- Priyantono E, Ete A, Adrianton. Vigor umbi bawang merah (*Allium Ascallonicum* L.) varietas palasa dan lembah palu pada berbagai kondisi simpan. E-J. Agrotekbis. 2013; 1(1) : 8-16.
- Jasm. Endang S, Didik I. Pengaruh vernalisasi umbi terhadap pertumbuhan, hasil, dan pembungaan bawang merah (*Allium Cepa* l. Aggregatum group) di dataran rendah. Ilmu Pertanian. 2013; 16(1) : 42 – 57.
- Safaryani N, Sri H, Endah D. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap penurunan kadar vitamin C brokoli (*Brassica oleracea* L). Buletin Anatomi dan Fisiologi. 2007; XV(2): 66-71.
- Sitorus E, Imam M. Pengaruh pendinginan awal dan suhu penyimpanan untuk memperpanjang kesegaran bawang merah. J. Hort. 2000; 10 (2):137-143.
- White PJ, White A, Choepa, Leon A, Terry. Effect of controlled atmosphere storage on abscisic acid concentration and other biochemical attributes of shallot bulbs. J. Postharvest Biology and Technology. 2006; 39:233-242.
- Downes K, Gemma A C, Leon A, Terry. Effect of curing at different suhuses on biochemical composition of shallot (*Allium cepa* L.) skin from three freshly cured and cold stored UK-grown shallot cultivars. Postharvest Biology and Technology. 2009; 54:80-86.
- Hilman Y, Asgar A. Pengaruh umur panen pada dua macam paket pemupukan terhadap kualitas hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* l.) kultivar kuning di dataran rendah. Buletin Penelitian Hortikultura. 1995; XXVII (4): 46-54.
- Asgar A, Sinaga RM. Pengeringan bawang merah (*Allium ascalonicum* l) dengan menggunakan ruang berpembangkit vortex. Bull. Penel. Hortikultura. 1992; XXII (1): 24-32.