

BAWANG MERAH DAN PENYIMPANANNYA ONION AND STORAGE

Jhon David H¹

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat

ABSTRACT

Shallots are very easy to change in quality and are damaged due to their high water content, so their shelf life is very short. It is difficult to maintain fresh shallots, due to changes due to physiological, biological, physicochemical and morphological processes. Storage is the key to maintaining freshness and quality, namely by storing at low temperatures with a certain level of water content. Currently the common storage is traditional storage at a temperature of 25-30 C RH 70-80% with a loss rate of about 25%. Various studies have shown that the best storage of shallots is at 80% water content with a temperature of 5°C RH 65-70%, resulting in weight loss of 7.06%, water content 79.48%, damage 0.37%,

Keywords: shallots, storage, low temperature, postharves

INTISARI

Komoditas bawang merah sangat mudah mengalami perubahan mutu dan mengalami kerusakan yang disebabkan kandungan air yang tinggi, sehingga masa simpannya sangat singkat. Sulitnya mempertahankan bawang merah dalam keadaan segar, karena terjadinya perubahan akibat proses fisiologi, biologi, fisikokimia dan morfologi. Penyimpanan menjadi kunci untuk mempertahankan kesegaran dan kualitas, yaitu dengan menyimpan pada suhu rendah dengan tingkat kadar air tertentu. Saat ini penyimpanan yang umum dilakukan adalah penyimpanan tradisional pada suhu 25-30 C RH 70-80% dengan tingkat kehilangannya sekitar 25%. Dari berbagai 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%,

Kata kunci : bawang merah, penyimpanan, suhu rendah, pascapanen

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan produk hidup berbentuk umbi lapis, dan memiliki sifat mudah sekali mengalami kerusakan, seperti pelunakan umbi, keriput, keropos, busuk, pertunasan, pertumbuhan akar dan tumbuhnya jamur. Kerusakan pada proses penyimpanan akan menyebabkan menurunnya kualitas umbi bawang merah di samping susut bobot yang tinggi. Faktor-faktor yang memengaruhi kualitas bawang merah, adalah: 1) Warna; warna

merah cerah mengkilap menunjukkan kualitas bawang yang baik dan lebih disukai, 2) kepadatan, 3) aroma dan rasa, 4) bentuk yang disukai adalah yang bulat telur, sedangkan bentuk yang meruncing kurang disukai, 5) ketahanan; kualitasnya baik jika masih tetap mengkilap walaupun telah lama disimpan

STUDY PUSTAKA

Tulisan ini merupakan review-ulasan tentang bawang merah dan difokuskan pada

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Jhon David H. email: jhondavidsilalahi@yahoo.com

topik tingkat kehilangan selama penyimpanan, sehingga diperlukan study pustaka dari berbagai literatur handal dan terakreditasi nasional maupun lingkup global

PANEN BAWANG MERAH

Panen bawang merah dapat dilakukan pengamatan di lapangan. Adapun metode panen meliputi: (1) Visual, yaitu: dengan melihat perkembangan fisik tanaman disesuaikan dengan tujuan pemanenan, yaitu untuk konsumsi atau bibit. Untuk kebutuhan konsumsi ditandai daun mulai menguning, daun mulai rebah, umbi mulai menonjol di atas permukaan tanah dan warna umbi mulai kemerahan. Sedangkan untuk tujuan pembibitan, daun tanaman total rebah (lebih 30% menguning). (2) Komputasi, yaitu penentuan disesuaikan dengan umur tanam, tergantung pada varietas/kultivar, cuaca/musim, pemeliharaan tanaman. Bawang merah setelah dipanen harus dilakukan segera penanganan untuk mengurangi kerusakan dan berkualitas. Beberapa kegiatan pasca pemanenan, yaitu pengikatan, pengumpulan, penjemuran awal (*curing*) sampai leher umbi menyempit (Nazir, 2017). Setelah panen akan segera dilakukan metode pasca panen dengan cara sebagai berikut. Melakukan pelayuan dengan cara menumpuk secara tipis-tipis di tempat panen, melakukan pengeringan dengan cara mengikat bagian atas daun lalu mengantungkannya di atas kayu, melakukan sortasi (pembersihan) dan *grading*, dan yang terakhir melakukan penyimpanan (Wahibu, 2019).

Tahapan pasca panen bertujuan untuk memperpanjang masa simpan sehingga kebutuhan bawang merah tersedia dalam kondisi tercukup, baik dalam hal jumlah maupun dalam hal mutu (kualitas). Adapun tahapan pascapanen yang biasa dilakukan selama ini pada bawang merah meliputi (1)

periode pengeringan (*drying period*), bertujuan untuk menurunkan kadar air. Pengeringan dilakukan jika penyusutan sudah mencapai 15-20%. (2) Periode penyembuhan (*Curing Period*), untuk melindungi umbi bawang dari organisme dan untuk menutup luka pada umbi saat pemanenan. Umumnya proses penyembuhan di lahan membutuhkan waktu 1-2 minggu dengan kondisi ideal temperatur kurang dari 35°C dan RH di bawah 50%. (3) Periode Pendinginan (*Cooling Period*). berguna untuk menurunkan temperatur bawang dan mencegah perbedaan temperatur ketika disimpan di area yang berbeda-beda. (4) Periode penyimpanan (*Holding Period*). Pada periode ini temperatur bawang seharusnya dipertahankan supaya fluktuasi temperaturnya minimum. Kondisi idealnya adalah temperatur 0°C dan RH 65-75%. (5) Periode pengondisian (*Conditioning Period*) adalah proses pengondisian bawang pada suhu yang sesuai setelah bawang disimpan pada penyimpanan dingin untuk tujuan pengepakan atau proses pengolahan lebih lanjut. (Hall 1980 dalam Komar N, *et al*, 2001)

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 umbi bibit bawang merah untuk dijadikan bibit, maka model penyimpanan dengan penyimpanan konvensional dalam gudang kering. Penyimpanan dilakukan dengan meletakkan atau menggantung di rak (para-para). Penyimpanan konvensional ini berpotensi meningkatkan susut bobot dan kerusakan bibit. Susut bobot terjadi karena penguapan dan kerusakan umbi selama penyimpanan. Sedangkan kerusakan umbi bibit terjadi karena gangguan serangan hama dan penyakit gudang, karena penyimpanan ini bersifat terbuka yang

berhubungan langsung dengan lingkungan luar. Alternatif lain yang dapat digunakan adalah dengan penyimpanan dingin. Prinsip dalam penyimpanan dingin ini adalah dengan memanipulasi kondisi suhutan RH ruang simpan untuk menghentikan penguapan dan respirasi selama penyimpanan (Deden et al. (2018),)

Pengendalian lingkungan penyimpanan dapat dilakukan dengan mengendalikan suhu dan kelembaban sehingga kehilangan bobot hingga 10-17% dapat ditekan seminimal mungkin. Penyimpanan dengan pengendalian lingkungan seperti penyimpanan pada suhu rendah yang memperlambat proses metabolisme akan memperpanjang masa simpan (Mutia (2014). Nurkomar *et al.* (2001) dari hasil penelitian tentang penyimpanan bawang merah pada suhu 10°C, 20°C dengan RH 65- 75% dan suhu ruang dengan RH bebas diperoleh hasil perlakuan terbaik adalah penyimpanan pada suhu 10°C dengan RH 65-75% yang dapat menekan laju respirasi yang tinggi, dan mampu mempertahankan kekerasan serta kadar air, sehingga bawang merah dapat disimpan selama 2 bulan

PENYIMPANAN

Penyimpanan merupakan salah satu aspek penting dalam penanganan pasca panen bawang merah. Kondisi penyimpanan memperpanjang periode ketersediaan bawang merah segar dengan menahan kerusakan metabolisme dan pembusukan. Hal ini dicapai dengan mengontrol kelembaban relatif dan suhu. Kehidupan penyimpanan bawang tergantung pada parameter yang berbeda, yaitu aktivitas fisiologis, aktivitas biokimia, invasi mikroba. Masalah utama bawang merah adalah cepat mengalami kerusakan sehingga memangkas masa simpan menjadi lebih pendek, seperti timbulnya tunas tumbuh dan mengalami pembusukan. Tingkat kehilangan pascapanen

bawang merah 45% setelah disimpan selama 2 bulan. Tingkat kehilangan proses pengeringan dan penyimpanan (BB Pascapanen, 2016). Kehilangan tergantung pada jenis varietas, praktik pengelolaan pra dan pasca panen dan kondisi penyimpanan. Kehilangan total penyimpanan dapat diminimalkan dengan praktik pra dan pasca panen yang tepat seperti pemilihan kultivar, praktik budidaya, tahap panen, pengawetan, penyortiran dan grading serta lingkungan penyimpanan. Di antara praktiknya, pengawetan adalah salah satu operasi pasca panen penting yang diperlukan untuk penyimpanan bawang merah jangka panjang (Gorreapti, at al., 2017).

TINGKAT KEHILANGAN SELAMA PENYIMPANAN

Bawang merah yang disimpan pada kondisi penyimpanan biasa pada negara tropis tingkat kehilangannya sangat tinggi, sekitar 40-50% (Tripathi and Lawande, 2017) Steppe (2016) memperkirakan bahwa 16-35% bawang merah mengalami pembusukan. Di negara-negara tropis, kerugian tersebut mungkin lebih tinggi dari perkiraan (Salunkhe dan Desai, 2014). Kehilangan tersebut terdiri dari kehilangan fisiologis berat, yaitu kehilangan kadar air dan susut (30-40 %), pembusukan (10-12 %) dan kecambah (8-10%). Kehilangan karena pembusukan, sangat tinggi pada bulan yang mengalami curah hujan yang tinggi.. Perkecambahan bawang merah dimulai di bagian akhir penyimpanan ketika dormansi umbi berakhir dan suhu turun di bawah 20°C.

Penurunan Susut Bobot. Umbi bawang mengandung 85-90% air, sehingga sangat cepat mengalami kehilangan air karena proses respirasi dan transpirasi. Laju kehilangan air sangat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan, kelembaban relatif, pergerakan udara dan tekanan atmosfer (Ryall dan Lipton, 1979).

Memar yang dialami bawang merah akan meningkatkan laju respirasi dan mempercepat penurunan susut bobot, diperkirakan mencapai 5-6 persen per bulan selama. Kehilangan susut bobotnya meningkat seiring dengan lamanya penyimpanan karena terjadinya pembusukan dan perkecambahan. Kehilangan susut bobot akan meningkat dengan bertambahnya lama penyimpanan karena terjadinya variasi suhu, kelembaban relatif dan curah hujan (Abu-Goukh et al., 2012). Tripathi dan Lawande (2015) mengamati bahwa kerugian total umbi bawang merah adalah 35,17 dan 44,96 persen yang disimpan dalam struktur berventilasi bawah dan struktur berventilasi dibagian atas. Kehilangan susut bobot 4,6 %, 5,1%, dan 6,2 % untuk umbi bawang merah ketika disimpan di ruang dingin pada 0, 2 dan 5 ° C masing-masing selama 186 hari penyimpanan (Adamicki, 2015).

Bawang merah yang disimpan di suhu ruang mengalami susut bobot yang paling tinggi. 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 sekulen kulit terluar bawang merah akan mengering. 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

Timbulnya Tunas atau Kecambah. Kecambah adalah salah satu faktor utama yang membatasi masa simpan umbi bawang. Kecambah adalah hasil dari perubahan fisiologis pada umbi yang disimpan, Kondisi penyimpanan tidak menyebabkan kecambah, tetapi hanya mempengaruhi kecepatannya (TDRI, 2016)). Varietas bawang merah bervariasi dalam persentase umbi yang tumbuh selama penyimpanan dan meningkat dengan bertambahnya lama periode penyimpanan (Abu-Goukh et al., 2012). Wright et al.(2015) menyatakan bahwa tingkat perkecambahan bawang merah yang disimpan umumnya sedikit dipengaruhi oleh kelembaban, tetapi meningkat dengan meningkatnya suhu (0 – 10 °C). Abu-Goukh et al.(2012) melaporkan bahwa peningkatan persentase kecambah menjelang akhir periode penyimpanan dapat disebabkan oleh penurunan suhu atau karena hilangnya dormansi pada umbi. Adamicki (2005) mempelajari perkecambahan umbi bawang merah selama masa simpan pada suhu 18-20°C. Tingkat kecambah terendah sekitar 4,2% setelah 5 bulan masa penyimpanan berventilasi.

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). Kondisi penyimpanan bawang merah dengan suhu rendah saat ini masih terus dilakukan untuk mendapatkan suhu optimum yang mampu menjaga mutunya

Pembusukan. Penanaman panen yang tidak tepat sehingga menimbulkan memar memungkinkan masuknya patogen selama transportasi. Patogen ini menyebabkan sisik menghitam dan pembusukan umbi. Penyakit busuk umbi fusarium dan busuk leher merupakan penyakit yang paling banyak ditemukan pada bawang merah yang disimpan di daerah tropis. Ryall dan Lipton (1979) menjelaskan bahwa bakteri busuk lunak (*Erwinia caratovora*), busuk jamur hitam (*Aspergillus niger*), busuk umbi Fusarium (*Botrytis* spp) sebagai penyakit penyimpanan yang umum. Penyakit tersebut merupakan yang paling merusak umbi bawang merah selama pasca panen. Bagian umbi yang berbeda dari pangkal hingga leher dapat diserang. Tingkat pembusukan mencapai 50,8 % setelah disimpan selama 252 hari pada suhu penyimpanan atmosfer (Adamicki, 2015). Tripathi et al (2013) menyatakan bahwa, tidak ditemukan pembusukan umbi selama disimpan dalam suhu dingin setelah empat bulan.

Pertumbuhan Akar dan Kerusakan Lainnya. Kelembaban relatif yang tinggi dan ventilasi yang tidak memadai merupakan penyebab utama pertumbuhan akar. Kaufman dkk. (2012) menemukan bahwa di bawah kondisi lembab dan suhu tinggi, akar akan tumbuh dalam beberapa hari. Komoditas bawang yang terpapar langsung dengan sinar matahari langsung menghasilkan penghijauan umbi.

Penyimpanan 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, purnasapan 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

Penyakit Dalam Penyimpanan. Ada persepsi yang kuat bahwa lama pengeringan bawang merah sebelum pengepakan sangat penting untuk menentukan tingkat kehilangan pasca panen selama penyimpanan (Tripathi and Lawande, 2017). Pemantauan cuaca selama panen serta penanganan selanjutnya sangat berperan mengurangi timbulnya bakteri busuk lunak selama penyimpanan dan transportasi (Wright dan Triggs 2011). Penelitian lainnya melaporkan bahwa masa simpan umbi bawang merah yang dikeringkan selama 14 sampai 21 hari dan disimpan pada suhu kamar dapat bertahan lima bulan Pandey dkk. (2018) melaporkan bahwa persentase kehilangan total tertinggi pada umbi dengan daun yang dihilangkan saat panen dan dikeringkan di bawah sinar matahari sebelum penyimpanan sebesar 67,16%, dan terendah pada umbi yang dirawat di bawah sinar matahari dengan dedaunan menempel dan disimpan dengan dedaunan kering sebesar 56,35%. umbi yang tidak terpapar sinar matahari dengan dedaunan menempel tetapi dengan dedaunan kering dihilangkan sebelum penyimpanan sebesar 61,18%. Penyakit busuk selama penyimpanan dapat dikurangi dengan penyimpanan yang tepat sebelum disimpan. Meskipun sejumlah penurunan susut bobot dapat terjadi selama pengeringan, kehilangan penyimpanan akan lebih sedikit selama penyimpanan. Selain itu, pengeringan meningkatkan masa simpan umbi bawang merah serta sangat diperlukan untuk penyimpanan bawang merah untuk jangka panjang

KESIMPULAN

Bawang merah merupakan komoditas penting bagi masyarakat karena penggunaannya dalam hidup sehari-hari, dan di sisi lain produksi tidak setiap waktu terpenuhi dengan baik. Hal ini karena bawang merah mudah mengalami kerusakan dan perubahan mutu sehingga diperlukan usaha-usaha terpadu dalam penyimpanannya. Dari berbagai penelitian disebutkan bahwa penyimpanan bawang merah yang terbaik adalah pada kadar air 80% dengan suhu 5°C RH 65- 70%, menghasilkan susut bobot 7,06%, kadar air 79,48%, kerusakan 0,37%,

DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Goukh, A.A., Hassan, I.M. and Asim, F.A. 2012. Post – harvest quality and storability of twenty onion varieties at “Jabal Marra”Area – Sudan. *Uni. Kahartoum J. Agric. Sci.* 9 (2): 236-253.
- Adamicki, F. 2015. Effects of pre-harvest treatments and storage conditions on quality and shelf-life of onions. *Acta Horticulture.* 688: 229-238.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, (2016). *Teknologi Penanganan Pascapanen Bawang Merah di Indonesia.* Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian
- 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
- Deden & Wachdijono, (2018). Pengaruh Penyimpanan Umbi Bibit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Suhu Dingin Terhadap Kualitas Bibit, Pertumbuhan, dan Hasil pada Varietas Bima dan Ilokos. *J. Agrosintesa*, 1(2), 84-95.
- Gorreapti K, A Thangasamy, Yogesh Bhagat and A A Murkute. 2017. Curing of Onion: A Review. *Indian Horticulture Journal*; 7(1): 08-14, January-March (2017). ©Indian Society of Advanced Horticulture ISSN: 2249-6823. 8-14
- Hutabarat, S. O. (2008). *Kajian pengurangan chilling injury tomat yang disimpan pada suhu rendah* [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- 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.
- Kaufman, J., Hruschka, H.W. and Hardenburg, R.E. 2012. Onion prepackaging tests. *Pre-Package* 7:9-18.
- Komar N, Rakhamadiono S, & Kurnia L. (2001). Teknik Penyimpanan Bawang Merah Pascapanen 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, & Pujantoro L. (2014). Perubahan Kualitas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Selama Penyimpanan pada Tingkat Kadar Air dan Suhu yang Berbeda. *Jurnal Pascapanen*, 11(2), 108 – 115.
- Nazir N. (2017). Panen dan Pascapanen Bawang Merah. <http://www.bbpp lembang.info/index.php/arsip/artikel/artikel-pertanian/1347-panen-dan-pascapanen-bawang->

merah, [diakses pada tanggal 14 April 2021].

Pandey, U.B., Singh, L., Singh, S.P. and Mishra, P.K.. 2018. Studies on the effect of curing on storage life of kharif onion (*Allium cepa* L.). *AADF News Letter*.

Rubatzky, V. L., & Yamaguchi, M. (1998). *Prinsip, Produksi, dan Gizi Sayuran Dunia 2*. Bandung: ITB

Ryall, A.L. and Lipton, W.J. 1979. Handling, Transportation and Storage of Fruits and Vegetables, Vol.1, *Vegetables and Melon*. AVI Publishing Co., Westport, Conn.

Salunkhe, D.K. and Desai, B.B. 2014. Onion. In: Post harvest Biotechnology of Vegetable Vol. 2 . CRC Press Inc. Boca Raton, Florida. USA. pp. 23-38.

Steppe, M.H. 2016. *Post harvest Losses of Agricultural Products*. (W/P/225/76, Serial No. 240, UNDP). Tehran, Iran.

TDRI . 2016. Pest Control in Tropical Onions. Tropical Development and Research Institute . pp. 85-94. Thompson, A.K., Booth, R.H. and Proctor, F.J. 1972. Onion storage in the tropics. *Tropical Science* **14**, 19-34

Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (1985). *Soil Fertility and Fertilizers. 4th ed*. New York: MacMillan Publishing Company

Tripathi P C , Sankar, V. Mahajan, V. M. and Lawande, K. E. 2011 Response of gamma irradiation on post-harvest losses in some onion varieties. *Indian J Hortic*. 64(3): 556-560.

Tripathi, P.C. and Lawande, K. E. 2013. Effect of storage environments and packing methods on storage losses in onion. *Indian J. Hortic*. 70(3):455-58

Tripathi, P.C. and Lawande, K. E. 2015. Designing and evaluation of onion storage structures for Indian conditions. *Intl. J. Agric. Sci.* 6(2):918-24.

Tripathi, P.C., Sankar, V. and Lawande, K. E. 2017. Micro irrigation in onion (*Allium cepa*) and garlic (*A. sativum*) – A Review. *Current Horticulture*, 5(1): 3-14.

Tripathi and K.E. Lawande, 2019. Onion storage in Tropical region – A Review. *Current Horticulture* 7(2): 15-27.)

Wahibu. (2019). *Penanganan Pascapanen Bawang Merah*. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/81918/Penanganan-Pasca-Panen-Bawang-Merah/>. [diakses pada tanggal 14 April 2021].

Wright, R.C., Lauritzen, J.I. and Whiteman, T.M. 2015. Influence of storage temperature and humidity on keeping qualities of onion sets. *USDA Technical Bulletin*, 475: 38-46.

Wright, P.J., Grant, D.G. and Triggs, C.M. 2011 Effects of onion (*Allium cepa*) plant maturity at harvest and method of topping on bulb quality and incidence of rots in storage. *New-Zealand J. Crop & Hortic. Sci.* 29(2): 85-91