e-J. **Agrotekbis 5 (5) : 547-555, Oktober 2017** **ISSN : 2338-3011**

MUTU FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK BUAH TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.) HASIL PELAPISAN BERBAGAI JENIS PATI SELAMA PENYIMPANAN

PHYSICAL, CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC QUALITY OF TOMATO FRUIT (Lycopersicum esculentum Mill.) COATING RESULTED BY VARIOUS TYPES OF STARCH DURING STORAGE

Yudha Alimba Abdi[1)], Rostiati[2)], Syahraeni Kadir[2)]

[1)] Mahasiswa Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.
[2)] Staf Dosen Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.
Email: yudhaalimbaabdi@yahoo.com, rostiatipalu@yahoo.com, kadirsyahraeni@ymail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the quality of the physical, chemical and organoleptic tomatoes coating results of various types of starch during storage. The research location is in Laboratories of Agroindustry, Faculty of Agriculture, University Tadulako, Palu, and it conducted from March to April 2016. The research method used was a completely randomized design (CRD), which consists of 6 treatment types of starch ie starch taro, sugar palm starch, sago starch, tapioca starch, rice starch and without starch coating (control), the whole treatment was repeated three times, thus btained 18 experimental units. The results of the research showed that consumers in particular organoleptic (panelists) are relatively more like tomatoes without coating various types of starch. As for the physical and chemical quality of tomatoes is comparatively better until the third week of storage, except on sugar and vitamin C when compared with tomato fruit coating results of various types of starch. Therefore naturally tomatoes coated layer of wax on the surface of the fruit causes the starch solution to "edible coating" is difficult to stick to the surface of the fruit. Emulsifer which required the administration is able to bridge the two compounds wax on the surface of the tomato fruit and starch as a coating compound.

Key words: Organoleptic, physical, chemical, Tomatoes.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu fisik, kimia dan organoleptik buah tomat hasil pelapisan berbagai jenis pati selama penyimpanan. Lokasi penelitian bertempat di laboratorium Agroindustri Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu, berlangsung dari bulan Maret hingga April 2016. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri atas 6 perlakuan jenis pati yaitu pati talas, aren, sagu, tapioca dan beras serta tanpa pelapisan pati seluruh perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Hasil penelitian khususnya organoleptik menunjukkan bahwa konsumen relatif lebih menyukai buah tomat tanpa pelapisan berbagai jenis pati. Adapun mutu fisik dan kimia buah tomat relatif lebih baik hingga pada penyimpanan 3 minggu, kecuali pada kadar gula dan vitamin C bila dibandingkan dengan buah tomat hasil pelapisan berbagai jenis pati. Secara alamiah buah tomat dilapisi lapisan lilin pada permukaan buah menyebabkan larutan pati untuk "*edible coating*" sukar menempel pada permukaan buah. Diperlukan pemberian emulsifer yang mampu menjembatani dua senyawa yakni lilin pada permukaan buah tomat dan pati sebagai senyawa pelapis.

Kata kunci: fisik, kimia, tomat, organoleptik.

PENDAHULUAN

Tomat merupakan tanaman sayuran buah yang sangat dibutuhkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Hal ini disebabkan oleh kandungan gizi buah tomat terdiri dari vitamin dan mineral yang sangat berguna untuk mempertahankan kesehatan dan mencegah penyakit (Surtinah, 2007).

Buah tomat saat ini merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi dan masih memerlukan penanganan serius, terutama dalam hal produksi hasilnya dan kualitas buahnya. Apabila dilihat dari rata-rata produksinya, ternyata tomat di Indonesia masih rendah, yaitu 6,3 ton/ha jika dibandingkan dengan negara-negara Taiwan, Saudi Arabia dan India yang berturut-turut 21 ton/ha, 13,4 ton/ha dan 9,5 ton/ha. Rendahnya produksi tomat di Indonesia kemungkinan disebabkan varietas yang ditanam tidak cocok, kultur teknis yang kurang baik atau pemberantasan hama/penyakit (Wijayani, 2005).

Buah tomat tergolong komoditas yang sangat mudah rusak (*veryperishable*). Selama proses pematangan pada buah akan terjadi antara lain peningkatan respirasi, kadar gula reduksi dan kadar air, sedangkan tingkat keasaman turun, dan tekstur buah menjadi lunak. Buah tomat setelah matang sempurna akan cepat menjadi rusak atau busuk yakni setelah 3-4 hari penyimpanan pada suhu kamar sehingga tanpa adanya penanganan khusus umur simpan buah tomat relatif singkat atau pendek (Purwadi *et al.*, 2007).

Salah satu cara yang cukup potensial untuk menurunkan tingkat kerusakan buah tomat adalah dengan aplikasi pati sebagai bahan pelapis buah (*edible coating*). *Edible coating* adalah suatu lapisan tipis, terbuat dari bahan yang dapat dikonsumsi, dan dapat berfungsi sebagai penghalang (barrier) agar tidak kehilangan kelembaban, bersifat permeabel terhadap gas-gas tertentu (Krochta *et al.*, 2002).

Teknologi pelapisan merupakan teknologi yang dipertimbangkan sebagai salah satu pendekatan atau solusi cara meningkatkan masa simpan dan keamanan mikrobiologis produk-produk segar. Pelapisan dapat berasal dari bahan baku yang mudah diperbaharui seperti campuran lipid, polisakarida dan protein, yang dapat berfungsi sebagai barrier uap air, gas dan zat-zat terlarut lain serta berfungsi sebagai *carrier* berbagai macam *ingredients* seperti *emulsifier*, antimikroba dan antioksidan, sehingga berpotensi untuk meningkatkan mutu dan memperpanjang masa simpan buah-buahan dan sayuran segar terolah minimal (Lin dan Zhao, 2007).

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian bertempat di laboratorium Agroindustri Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Maret hingga April 2016.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terbagi atas bahan utama dan bahan pendukung. Bahan utama yaitu buah tomat varietas hibrida F1 diperoleh dari Desa Sidera, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi. Selain tomat, bahan pelapis buah yang digunakan meliputi tepung talas dan tepung aren yang diperoleh dari Laboratorium Agroindustri Fakultas Pertanian UNTAD serta tepung sagu yang diperoleh dari pasar Masomba, sedangkan pati tapioka dan pati beras diperoleh dari supermarket BNS. Adapun bahan yang digunakan dalam proses analisis yaitu buah tomat terlapisi jenis pati, iodin 0,01N, aquades, metilen, HCl 0,1N, indikator PP, NaOH 0,1N, H_2S0_4, dan amilum 1%.

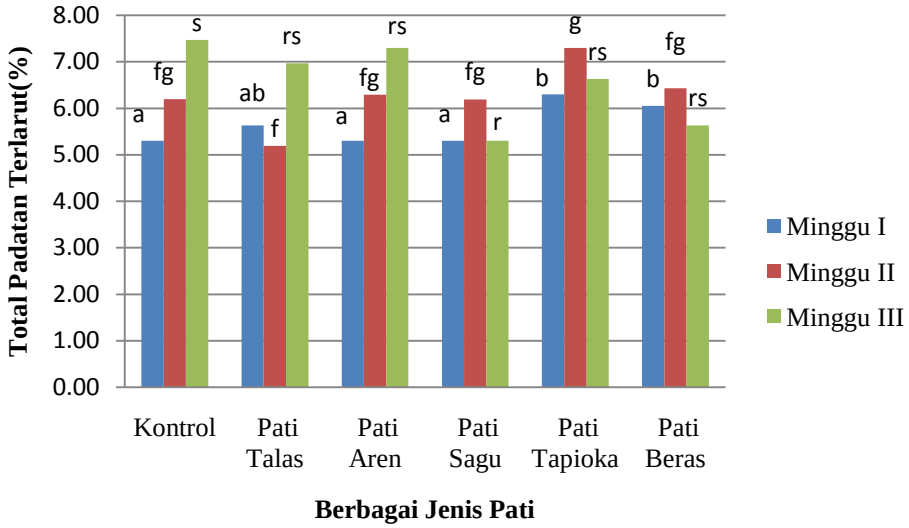
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven haraeus, baskom, blender, pisau, sendok, kamera, pemarut, ayakan 80 mesh, nampan, kain saring, dan alat tulis menulis. Alat-alat yang digunakan dalam analisis yaitu kertas saring, gelas kimia (100 mL dan 250 mL), refraktometer, Erlemeyer (100 mL dan 250 mL), desikator, plastik, selang, kertas label, kertas saring, labu takar 100 mL, corong pemisah, buret 25 mL, hot plate, timbangan analitik dan sentrifuge GS 150.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola satu faktor. Pati dibuat dengan kosentrasi 3% kemudian diaplikasikan sebagai bahan pelapis buah tomat. Adapun perlakuan yang diaplikasikan dalam penelitian ini yaitu 5 jenis pati yaitu pati talas, pati aren, pati sagu, pati tapioka dan pati beras serta tanpa pelapis pati (control). Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Variabel yang diamati meliputi: Total padatan terlarut, kadar air, kadar vitamin C dan kadar gula. Adapun variabel organoleptik terdiri atas warna, ketegaran dan kesukaan secara umum terhadap buah tomat hasil coating.

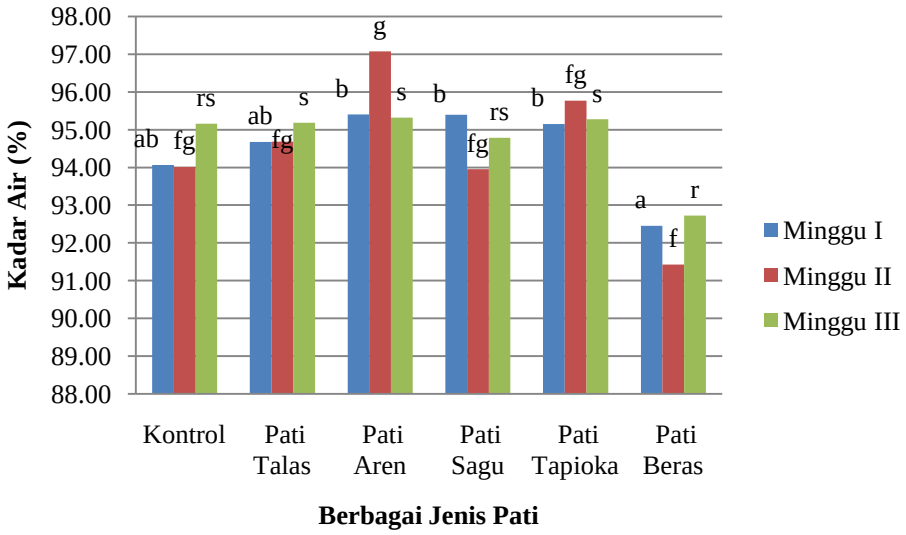
HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Padatan Terlarut. Kandungan total padatan terlarut dapat menunjukkan tingkat kematangan buah tomat. Buah tomat yang matang umumnya memiliki nilai total padatan terlarut buah yang lebih tinggi dibandingkan total padatan terlarut yang belum matang. Hasil pengamatan total padatan terlarut buah tomat yang dilapisi berbagai jenis pati disajikan pada Gambar 1.

Hasil BNJ 5% minggu I penyimpanan buah tomat menunjukkan bahwa kontrol, pati aren dan pati sagu memiliki nilai total padatan terlarut paling rendah yaitu 5,30 ^{0}Brix namun tidak berbeda nyata dengan pati talas yaitu 5,63^{0}Brix sedangkan pati tapioka memiliki nilai total padatan terlarut paling tinggi yaitu 6,30^{0}Brix namun tidak berbeda nyata dengan kontrol (tanpa pelapisan pati) karena semakin tinggi konsentrasi pati pada bahan pelapis dapat mempertahankan kandungan gula reduksi. Kecenderungan yang relatif sama pada penyimpanan minggu I dan minggu III, yang berarti bahwa tanpa pelapisan pati dan pelapisan menggunakan pati tapioka pada buah tomat mampu mempertahankan total padatan terlarut di dalam buah tersebut hingga 3 minggu penyimpanan pada suhu ruang. Untuk mendapatkan rasa buah yang menyenangkan melalui perimbangan antara gula dan asam, warna yang menarik dan tekstur yang utuh kualitas buah ditentukan oleh kadar gula sebagai total padatan terlarut yang diukur dengan alat refraktometer dengan satuan persen gula atau disebut juga dengan Brix. Total padatan terlarut yang berupa gula akan meningkat selama masa simpan akibat proses pemecahan pati menjadi gula (Paul dan Chen, 2003).



Grafik 1. Total Padatan Terlarut Buah Tomat Hasil Pelapisan Berbagai Jenis Pati



Grafik 2. Total Padatan Terlarut Buah Tomat Hasil Pelapisan Berbagai Jenis Pati

Kadar Air. Air merupakan komponen penting dalam buah tomat karena air mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa dari prosuk makanan yang dihasilkan serta ikut menentukan penerimaan, kesegaran dan daya tahan bahan tersebut. Hasil analisis kadar air buah tomat yang dilapisi berbagai jenis pati disajikan pada Gambar 2.

Hasil pengujian BNJ 5% minggu I penyimpanan buah tomat menunjukkan bahwa pati beras memiliki kadar air paling rendah yaitu 92,46% namun tidak berbeda nyata dengan pati talas yaitu dengan nilai 94,6%, sedangkan pati aren memiliki kadar air paling tinggi yaitu 95,41% namun tidak berbeda nyata dengan kontrol. Menurut Embuscado and Huber (2009) *edible film* dapat menggantikan atau meningkatkan lapisan luar untuk mencegah hilangnya kandungan air dari bahan makanan, serta mengkontrol pengeluaran gas penting seperti O2, CO2 dan ethylene. Hal yang relatif sama juga terjadi hingga minggu III penyimpanan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tanpa pelapisan pati dan pelapisan menggunakan pati talas pada buah tomat mampu mempertahankan kadar air di dalam buah tersebut hingga 3 minggu penyimpanan pada suhu ruang.

Kadar air normal pada buah tomat yaitu >80%, di dalam penelitian ini pada minggu pertama kadar air tertinggi yakni pada pati aren yaitu sebesar 95,41%. Hal ini sama dengan minggu kedua dan ketiga penggunaan pati aren pada pelapisan buah tomat memiliki kadar air paling tinggi yaitu 97,07% dan 95,32%. Hal tersebut sudah sesuai dengan kadar air buah tomat, yang diduga sudah memiliki kadar air relatif tinggi sebelum pelapisan pati aren dan penyimpanan.

Menurut Embuscado and Huber (2009), *edible film* dapat menggantikan atau meningkatkan lapisan luar untuk mencegah hilangnya kandungan air dari bahan makanan, serta mengkontrol pengeluaran gas penting seperti O_2, CO_2 dan ethylene.

Kelembapan ruang penyimpanan yang rendah akan mengakibatkan penyerapan air dari bahan yang disimpan oleh ruang penyimpanan, sehingga bahan yang disimpan akan menjadi kering (kadar airnya menurun). Jika ada penghalang (*barrier*) seperti kemasan, tentu air yang diserap adalah air yang berasal dari tomat dan akhirnya akan menjadi kering dapat diminimalisir, karena adanya pengemas maka udara sekitar tidak mudah masuk kedalam bahan. Permeabilitas uap air yang rendah akan meningkatkan kelembapan dalam kemasan. Hal ini akan menurunkan suhu selama kemasan, sehingga akan menekan proses kehilangan air akibat transpirasi. Uap air akan pindah secara langsung ke konsentrasi yang rendah melalui pori-pori di permukaan buah, apabila konsentrasi uap air selama dalam kemasan

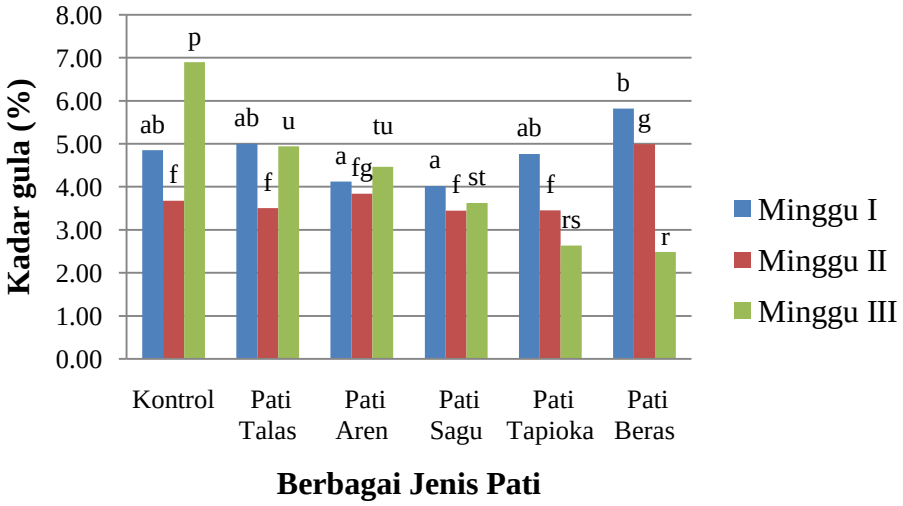
tinggi akan mengurangi penguapan oleh buah tomat (Naomi, 2009).

Kadar Gula. Gula memiliki peranan yang besar pada penampakan dan citarasa sari buah yang dihasilkan di mana gula tersebut akan menutupi citarasa yang tidak menyenangkan, menetralkan rasa pahit, asam dan asin. Selain itu, gula dapat juga berfungsi sebagai bahan pengawet. Konsentrasi gula yang ditambahkan berkisar antara 11%-15%.

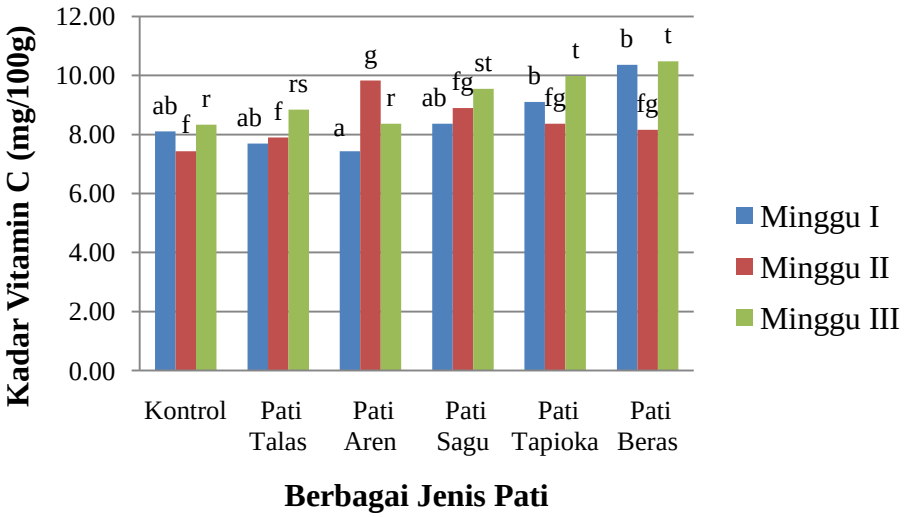
Hasil uji BNJ 5% minggu I penyimpanan buah tomat menunjukkan bahwa buah tomat yang dilapisi pati sagu memiliki kadar gula paling rendah yaitu 4,12% namun tidak berbeda nyata dengan pati talas yaitu 5,00%, sedangkan pati beras memiliki kadar gula yang paling tinggi yaitu 5,82% namun tidak berbeda nyata dengan pati tapioka yaitu 4,76% dan tidak berbeda nyata dengan kontrol (tanpa pelapisan pati). Perubahan kadar gula secara signifikan terjadi pada minggu III khususnya buah tomat yang tidak dilapisi pati. Peningkatan kadar gula reduksi diduga karena proses hodrolisa pati menjadi gula-gula sedehana (glukosa dan fruktosa) dengan bantuan enzim-enzim yaitu enzim amilase, fosforilase, dan invertase yang terdapat di dalam buah berjalaan lancar. Namun saat bahan atau substrat respirasi yang berupa pati sudah mulai berkurang sehingga sebagai akibatnya kecepatan respirasi berkurang. Selain dari pada itu gula yang telah ada juga kemudian digunakan bagi proses metabolisme.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Wills *et al.*, (2007) bahwa kecenderungan yang umum terjadi pada buah selama penyimpanan adalah terjadi kenaikan kandungan gula yang kemudian disusul dengan penurunan. Perubahan kadar gula reduksi tersebut mengikuti pola respirasi buah.Pada buah yang tergolong klimakterik, respirasinya meningkat pada awal penyimpanan dan setelah itu menunjukkan kecenderungan yang semakin menurun seiring dengan lamanya penyimpanan.

Kadar gula tertinggi pada penelitian ini adalah kadar gula tanpa pelapisan pati buah tomat (kontrol), sedangkan untuk pati talas, aren, tapioka, beras dan sagu memiliki kadar gula di bawah nilai kontrol. Berdasarkan hasil penelitian Santoso dan Wirawan (2014) bahwa semakin tinggi konsentrasi pati pada bahan pelapis minimal dapat mempertahankan kandungan gula reduksi. Hal ini karena pelapisan dengan pati akan mengurangi kontak dengan oksigen sehingga respirasi terhambat dan penggunaan gula akan tertunda.



Grafik 3. Kadar Gula Buah Tomat Hasil Pelapisan Berbagai Jenis Pati

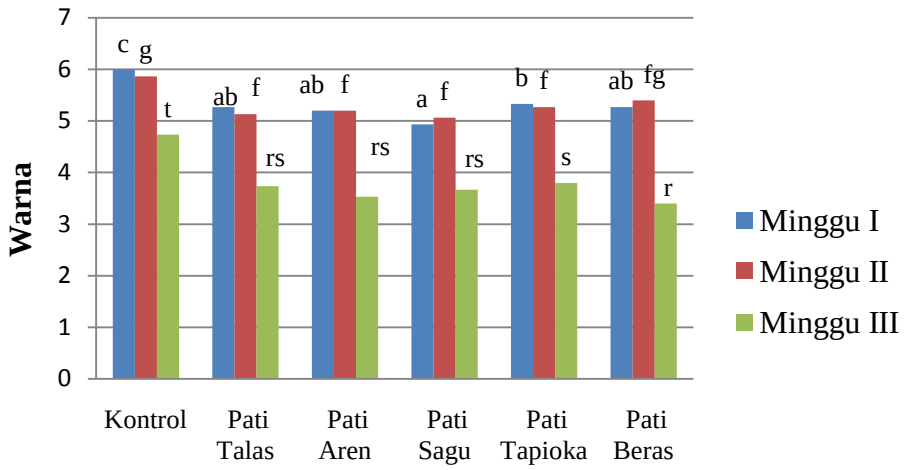


Grafik 4. Kadar Vitamin C Buah Tomat Hasil Pelapisan Berbagai Jenis Pati

Vitamin C. Buah tomat adalah bahan pangan yang kaya asam askorbat (vitamin C), namun kadarnya nilai-nilai bervariasi sesuai dengan kultivar. Cahaya berpengaruh pada kandungan asam askorbat selama pertumbuhan. Secara signifikan jumlah asam askorbat yang lebih tinggi ditemukan di lapangan terbuka yaitu sebesar 14,50 mg/100 g daripada buah-buahan yang tumbuh di *polybag* di dalam rumah yaitu sebesar 12,82 mg/100 g. Biosintesis asam askorbat sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan budidaya, intensitas cahaya mempengaruhi kandungan asam askorbat dalam buah tomat. Selain kondisi iklim, genotip memiliki efek yang besar pada kandungan asam askorbat pada buah tomat.

Pengujian BNJ 5% minggu I penyimpanan buah tomat menunjukkan hasil bahwa pati aren memiliki kadar vitamin C paling rendah yaitu 7,43 mg/100g namun tidak berbeda nyata dengan kadar vitamin C pada buah tomat yang dilapisi pati sagu yaitu 8,36 mg/100g. Sebaliknya, pada buah tomat yang dilapisi pati beras memiliki kadar vitamin C paling tinggi yaitu 10,36 mg/100g tetapi tidak berbeda nyata dengan kadar vitamin C buah tomat yang dilapisi pati talas yaitu 7,69 mg/100g bahan dan tidak berbeda nyata dengan kontrol (tanpa pelapisan pati). Hal ini berarti bahwa tanpa pelapisan pati pada buah tomat mampu mempertahankan kadar vitamin C di dalam buah tersebut hingga pada minggu II penyimpanan pada suhu ruang, akan tetapi mengalami peningkatan pada minggu III khususnya buah tomat yang dilapisi pati beras. Menurut Winarno (2008), kerusakan vitamin C disebabkan kerena adanya oksidasi vitamin C menjadi asam L -dehidroaskorbat dan mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam L-diketogulonat yang tidak memiliki keaktifan vitamin C, sehingga vitamin C pada pasta tomat tidak opimal lagi berfungsi sebagai antioksidan. Wenny (2007) menambahkan bahwa vitamin C dalam buah tomat akan menurun drastis setelah dipanaskan. Sekitar 95% vitamin C akan rusak dengan pemanasan pada suhu 90^{o}C selama 240 jam. Sejalan dengan pendapat tersebut, Nunes dan Emond (2003) mengemukakan bahwa selama penyimpanan terjadi oksidasi vitamin C yang dipengaruhi suhu, cahaya maupun udara. Vitamin C pada bahan pangan akan semakin menurun bersamaan dengan kenaikan suhu dan semakin lamanya penyimpan.

Warna. Merupakan suatu fenomena yang melibatkan baik komponen fisik maupun fisiologis untuk menerima persepsi cahaya. Warna merupakan komponen eksternal yang sangat menentukan penerimaan konsumen terhadap suatu bahan atau produk.



Berbagai Jenis Pati

Hasil uji BNJ 5% minggu I penyimpanan buah tomat menunjukkan bahwa pati sagu memiliki nilai warna rendah yaitu 4,93 namun tidak berbeda nyata dengan pati beras yaitu 5,27 sedangkan kontrol memiliki nilai warna paling tinggi yaitu 6,00. Hal ini berarti bahwa penelis menyukai buah tomat yang tidak dilapisi berbagai jenis pati.

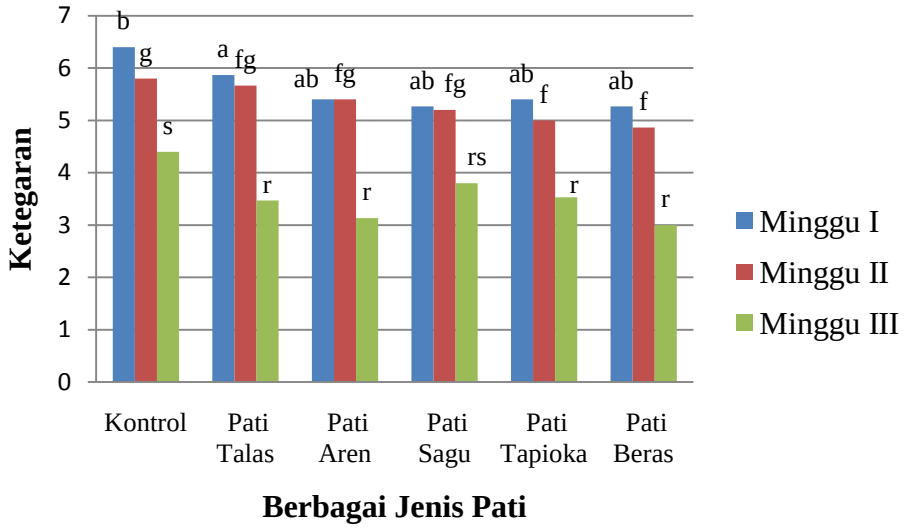
Warna merupakan faktor yang pertama kali menjadi pertimbangan manusia dalam memilih makanan. Suatu makanan meskipun memiliki nilai gizi yang tinggi, rasanya enak dan teksturnya baik tidak akan dipilih jika memiliki warna yang tidak menarik atau menyimpang. Oleh karena itu warna menjadi suatu bagian sifat sensori makanan yang penting. Karotenoid adalah senyawa yang bertanggung jawab atas warna merah, kuning, dan warna oranye pada buah-buahan dan sayuran, dan juga ditemukan di banyak sayuran berwarna hijau tua. Warna merah pada tomat terutama ditentukan oleh karoten khususnya likopen. (Rudiaty,2013).

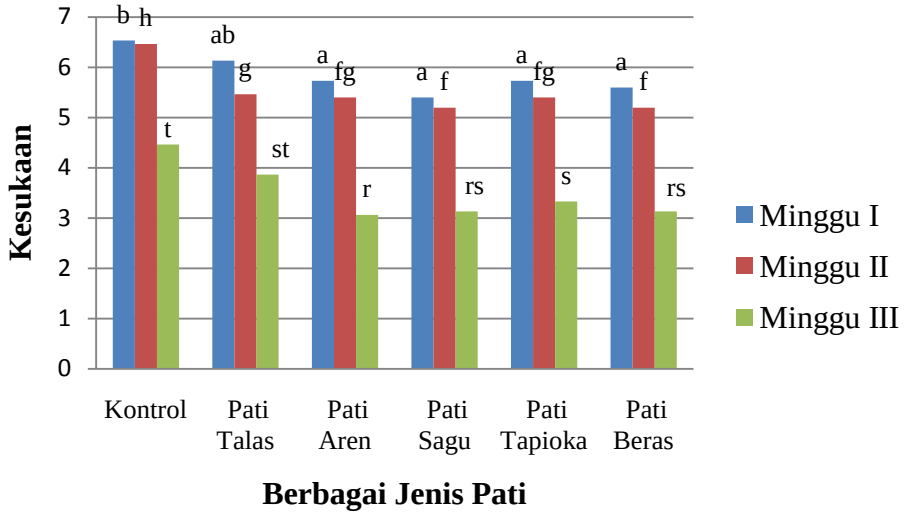
Kekerasan. Proses yang terjadi selama pamasakan buah (komoditi hortikultura) setelah panen adalah penurunan kekerasan buah atau buah semakin lunak. Proses tersebut disebabkan oleh degradasi komponen-komponen penyusun dinding sel. Pengukuran kelunakan buah dapat dilakukan secara kualitatif dengan cara menekan dengan jari atau secara kuantitatif menggunakan penetrometer.

Hasil BNJ 5% minggu I penyimpanan buah tomat menunjukkan bahwa pati beras memiliki nilai ketegaran paling rendah yaitu 5,27 namun tidak berbeda nyata dengan pati talas yaitu 5,85 sedangkan kontrol memiliki kelunakan paling tinggi yaitu 6,40. Kecenderungan yang relatif sama pada penyimpanan minggu I dan minggu III. Hal ini berarti bahwa tanpa pelapisan pati pada buah tomat mampu mempertahankan kelunakan di dalam buah tersebut hingga 3 minggu penyimpanan pada suhu ruang.

Respirasi yang semakin meningkat selama buah matang menyebabkan proses perombakan polisakarida dan penyusunan dinding sel berjalan cepat. Dengan semakin besarnya polisakarida yang terombak maka tekstur buah akan semakin lunak. Hal ini disebabkan terjadi perubahan senyawa yang menyusun dinding sel, yakni perombakan protopektin yang tidak larut menjadi pektin yang bersifat larut (Purwadi, 2007).

Pelunakan buah tomat selama proses pematangan merupakan hasil degradasi lapisan tipis atau lamella tengah dinding sel dari sel-sel corticalparenchyma. Aplikasi *edible coating* dapat mempertahankan kekerasan buah tomat, karena *edible coating* mampu menahan migrasi air dari buah ke lingkungan (Colla *et al.*, 2006).





Kesukaan. Juga disebut uji hedonik. Panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan). Disamping panelis mengemukakan tanggapan senang, suka atau kebalikannya, mereka juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Tingkat–tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik. Misalnya dalam hal "suka " dapat mempunyai skala hedonik seperti : Amat sangat suka, sangat suka, suka,agak suka. Sebaliknya jika tanggapan itu " tidak suka " dapat mempunyai skala hedonik seperti suka dan agak suka, terdapat tanggapannya yang disebut sebagai netral, yaitu bukan suka tetapi juga bukan tidak suka *(neither like nordislike*) (Wagiyono,2003).

Hasil uji BNJ 5% minggu I penyimpanan buah tomat menunjukkan bahwa pati aren memiliki nilai kesukaan paling rendah yaitu 3,07 namun tidak berbeda nyata dengan pati beras yaitu 3,15 sedangkan kontrol (tanpa pelapisan pati) memiliki nilai kesukaan paling tinggi yaitu 4,47. Kecenderungan yang relatif sama pada penyimpanan minggu I dan minggu III. Hal ini berarti bahwa tanpa pelapisan pati pada buah tomat mampu mempertahankan total padatan terlarut di dalam buah tersebut hingga 3 minggu penyimpanan pada suhu ruang. Mengetahui tingkat kesukaan penerimaan konsumen terhadap produk secara utuh dan untuk menentukan kualitas produk maka dilakukan penilaian gabungan sebagai penilaian kesukaan secara keseluruhan (Wagiyono, 2003).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa uji kadar air pati yang paling baik adalah pati talas, uji kadar glukosa pati yang paling baik adalah pati aren dan kontrol, uji vitamin C pati yang paling baik adalah pati sagu dan talas, uji total padatan terlarut pati yang paling baik adalah pati aren dan tapioka dan untuk uji organoleptik yang paling baik adalah kontrol.

Saran

Disarankan pada penelitian lanjutan menggunakan *emulsifer* dalam *coating*/pelapisan khususnya pada permukaan buah tomat yang memiliki lapisan lilin.

DAFTAR PUSTAKA

Colla, E., P.J.A. Sobral dan F.C. Menegalli, 2006. Effect of Composite Edible Coating from *Amaranthus cruentus* Flour and Stearic Acid on Refrigerated Strawberry (*Fragaria ananassa*) Quality, *Latin Am Appl Research*, 36, pp. 249-254.

Embuscado. M. E. dan K. C. Huber, 2009. *Edible Film and Coating s for Food Applications*. Springer Science Business Media, LLC. New York.

Krochta, J.M., E. A. Baldwin dan M.O. Nisperos-Carriedo., 2002. *Edible Coatings and Films to Improve Food Quality*. Lancaster Pa. Technomic Publishing.

Lin, D. dan Y. Zhao, 2007. *Innovations in The Development and Application of Edible Coatings for Fresh and Minimally Processed Fruits and Vegetables*. Comprehensive Food Sci. Food Safety 6(3): 60−75.

Naomi, N.S., 2009. *Pengaruh Jenis Bahan Pengemas Terhadap Kualitas Cabe Merah Segar Selama Penyimpanan Dingin*. [Tesis]. Universitas Sumatra Utara, Medan :86.

Nunes, M. C. D. dan J. P. Emond, 2003. Storage Temperature. dalam : Bart, J. A. dan J. K Brecht, (ed). *Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables : Second Edition*. Marcel Dekker Inc,Quebec.

Paul, R. E dan C. Chen, 2003. Postharvest physiology, handling and storage of pineopple. p 253-267. dalam D. P. Bartholomew, R. E. Paull and K. G.Rohrbach (ed). The Pineapple : Botany, Production and Uses. CABIPublishing. UK.

Purwadi., 2007. Pengaruh Lama Waktu Ozonisasi Terhadap Umur Simpan Buah Tomat. Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan. ISSN 0216-3128.

Rudiaty, E., 2013. *Model Kinetika Perubahan kualitas Tomat Selama Penyimpanan.* Jurnal Teknologi Pertanian. 14 (1) : 21-28.

Surtinah. 2007. Kajian tentang hubungan pertumbuhan vegetatif dengan produksi tanaman tomat *(Lycopersicum Esculentum).* Jurnal ilmiah pertanian. 4 (1) : 22-29

Wijayani, A., 2005. Budidaya paprika secara hiroponik : Pengaruhnya terhadap serapan nitrogen dalam buah. *Agrivet* Vol 4, Juli 2005. p. 60-65.

Wills, R. Mc Glasson B. D. Graham dan D. Joyce, 2007. Postharvest, an introduction to the physiology and handling of fruits, vegetables and ornamentals. 4th ed. UNSW Press. USA.

Wenny, I., 2007. *Potensi Tomat Lokal Indonesia dalam Pembuatan Pasta Tomat Menggantikan Pasta Tomat Impor.* SRKP 2007.

Santoso, B. dan Wirawan. 2014. *Chemistry Changes in Minimally Process Snake Fruit Variety Pondoh During Storage in Room Temperature which Coating used Edible Coating from Starch of Jackfruit seed*. International Journal of Science and Technology. 3 (3) : 15-18.

Wagiyono, 2003. *Menguji Kesukaan Secara Organoleptik, Bagian Proyek pengembangan Kurikulum.* Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional.