

**PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI NATRIUM
BISULFIT(NaHSO₃) DAN PELAPISAN CMC
TERHADAP UMUR SIMPAN DAN KUALITAS
Fresh Cut APEL MANALAGI (*Malus sylvestris* Mill.)**

**Febriana Prima Putri Dewi.¹, Ir. Nafi Ananda Utama, M.S²,
Ir. Indira Prabasari, M.P., Ph.D.³
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Abstract: *Cutting treatment on fresh-cut apple could increase risk of browning. There are several methods to inhibit browning by adding anti-browning ingredients such as Sodium bisulfite (NaHSO₃) and CMC edible coating. The study aimed to obtain appropriate concentration of Sodium bisulfite and to know the effect of edible coating CMC as anti browning agent to maintain quality and shelf life of fresh-cut apple cv Manalagi. This Research was carried out in a double factor experimental design and arranged in completely randomized design (CRD) with three replications. The experiments analysis consisted of 50 ppm + Sodium bisulfite without edible coating CMC 1%, 50 ppm Sodium bisulfite + 1% edible coating, Sodium bisulfite 100 ppm + without edible coating CMC 1%, Sodium bisulfite 100 ppm + 1% edible coating CMC, Sodium bisulfite 150 ppm + without edible CMC 1% coating, Sodium bisulfite 150 ppm + 1% edible coating CMC, 200 ppm + Sodium bisulfite without CMC 1% edible coating, 200 ppm Sodium bisulfite + 1% CMC, arranged in 8 combinations of treatments with a treatment without soaking as control. The result showed that Sodium bisulfite 100 ppm + 1% edible coating CMC resulted a better inhibiting in browning on fresh-cut apple up to 9 days.*

Keywords: *Sodium bisulfite; Edible Coating CMC; Manalagi-apple Fresh-cut*

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan jaman, konsumen mulai banyak yang melirik produk buah yang bersifat *ready-to-eat*. Meskipun bersifat *ready to eat*, kualitas produk harus tetap terjaga. Hal ini telah membuka peluang teknologi pengolahan minimal (*fresh-cut*). *Fresh-cut* atau pengolahan minimal yang dilakukan pada buah dan sayuran melibatkan pencucian, pengupasan, dan pengirisan sebelum dikemas serta menggunakan suhu rendah saat penyimpanan. Produk *fresh cut* dapat berupa buah-buahan. Salah satu buah yang bisa dimanfaatkan namun belum banyak dikembangkan menjadi produk *fresh-cut* yaitu

buah apel. Namun, perlakuan pemotongan pada buah apel dapat menyebabkan terjadinya *browning*. Salah satu cara untuk menghambat proses *browning* dan memperpanjang umur simpan buah segar terolah minimal (*fresh-cut*) adalah dengan Natrium bisulfit. Penelitian Nyoman, dkk (2013) menunjukkan bahwa krim santan kelapa dengan penambahan Natrium bisulfit 300 ppm selama penyimpanan 3 hari pada suhu ruang masih layak dikonsumsi. Selain menggunakan Natrium bisulfit, upaya lain yang dapat dilakukan untuk mengurangi *browning* adalah dengan pengaplikasian *edible coating* CMC. Koushes dan Banin (2015) menyatakan bahwa *Edible film* CMC 1% dapat menghambat *browning* pada apel potong. Menurut Eka (2017) Pemberian *edible coating* CMC 1% berpengaruh terhadap mempertahankan umur simpan *fresh-cut* buah apel dibandingkan dengan tanpa pemberian CMC.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi timbangan analitik, pisau, statif, gelas piala, gelas ukur, erlenmeyer, tabung reaksi, cawan petri, kawat ose, drigalsky, pemanas bunsen, mikropipet, mortar, buret, kertas saring, kertas payung, pisau, saringan, *hand refractometer*, *hand penetrometer*, *Chromameter Minolta CR-400*, karet, kapas, plastik *wrapfilm*, sterofoam dan alat tulis.

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini apel Manalagi umur panen yang seragam (114 hari setelah bunga mekar), media tumbuh mikroba PCA, alkohol, aquades, amilum, NaOH 1 N (uji asam titrasi), Indikator PP, CMC 1%, Natrium bisulfit, Regensi nelson C, arsenomoblidat .

Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan rancangan percobaan faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu konsentrasi Natrium bisulfit yang terdiri dari 4 aras yaitu B1 = 50 ppm, B2 = 100 ppm, B3 = 150 ppm, B4 = 200 ppm. Faktor kedua adalah pelapisan CMC yang terdiri dari 2 aras yaitu C0 = tanpa *edible coating* CMC 1%

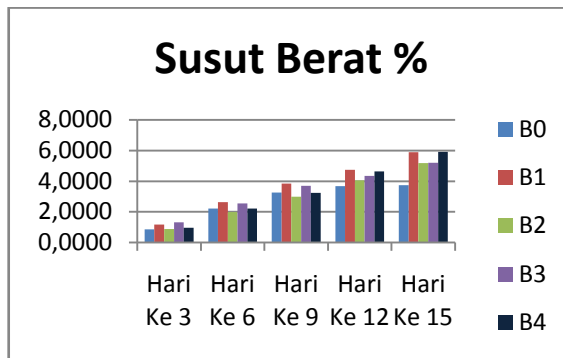
dan C1 = *edible coating* CMC 1%. Dengan demikian terdapat 9 perlakuan, yang diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 27 unit perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Susut Berat

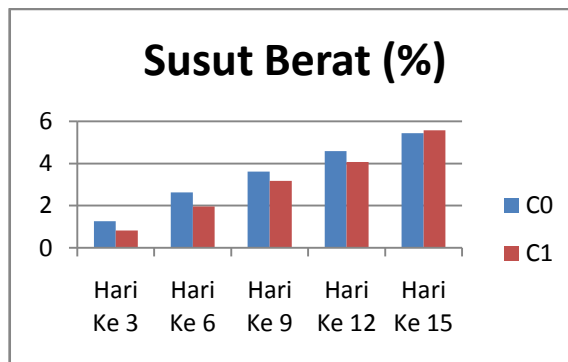
Berdasarkan hasil sidik ragam (lampiran 3) menunjukkan bahwa dari hari ke-0 sampai dengan hari ke-15 tidak terdapat interaksi antara perlakuan perendaman pada berbagai dosis Natrium Bisulfit yang dikombinasikan dengan *edible coating* CMC maupun tanpa *edible coating* CMC. Pada perlakuan berbagai konsentrasi Natrium Bisulfit memberikan pengaruh tidak beda nyata kecuali pada hari ke 3 dan hari ke 15. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan Natrium Bisulfit tidak berpengaruh terhadap pertambahan susut berat. Sedangkan pada perlakuan *edible coating* CMC memberikan pengaruh beda nyata pada hari ke-3 sampai dengan hari ke-12. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *edible coating* CMC 1% mampu menghambat penambahan susut berat pada *fresh cut apel* Manalagi hingga hari ke -12.

Berdasarkan histogram susut berat pada gambar 3 dan 4. menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan, presentase kehilangan berat *fresh-cut* apel Manalagi semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Marlina dkk., (2014) yang menyatakan bahwa susut berat pada buah cenderung meningkat seiring dengan lama penyimpanan dan tingkat kematangan. Peningkatan susut berat pada *fresh-cut* apel Manalagi terjadi karena adanya penguapan air yang terkandung dalam buah. Proses transpirasi menyebabkan terjadinya peningkatan susut berat selama penyimpanan pada *fresh-cut* (Krochta *et al.*, 1994). Selain disebabkan proses transpirasi, susut berat juga dapat disebabkan karena adanya proses respirasi.



Gambar 1. Histogram susut berat perlakuan Natrium bisulfit.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa buah yang diberi perlakuan Natrium bisulfit memberikan pengaruh yang sama antara perlakuan satu dengan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa perendaman *fresh cut* apel Manalagi menggunakan berbagai konsentrasi Natrium bisulfit kurang efektif untuk menghambat kenaikan susut berat. pengurangan berat buah pada *fresh cut* apel Manalagi disebabkan karena adanya proses transpirasi. Sehingga diduga penggunaan Natrium bisulfit tidak berpengaruh nyata pada pengurangan berat pada buah. Hal ini mengingat tujuan dan fungsi dari penggunaan sulfite



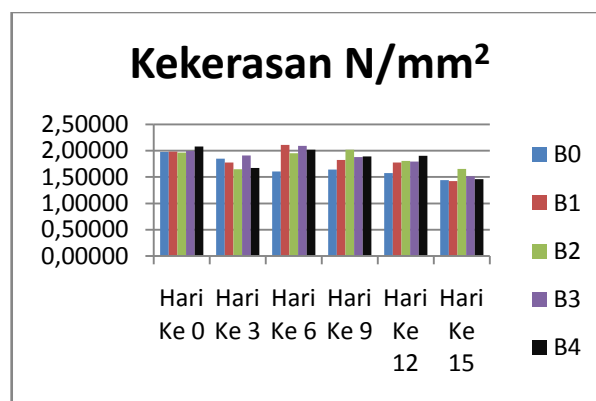
Gambar 2. Histogram susut berat perlakuan CMC

Fresh cut apel Manalagi yang diberi pelapisan CMC 1% memiliki presentase susut berat yang lebih rendah jika dibandingkan dengan buah apel yang tidak diberi perlakuan pelapisan CMC 1%. Hal ini diduga pelapisan CMC mampu menghambat proses transpirasi dan respirasi. Pelapisan CMC mampu menjadi penghalang kehilangan air dan gas dengan cara menekan laju transpirasi dan memberikan tekanan parsial yang berbeda antara lingkungan luar dengan

lingkungan dalam. Buah yang diberi pelapisan (*coating*) dan memiliki laju respirasi lebih lambat, maka susut beratnya lebih kecil (Siagian, 2009).

Kekerasan

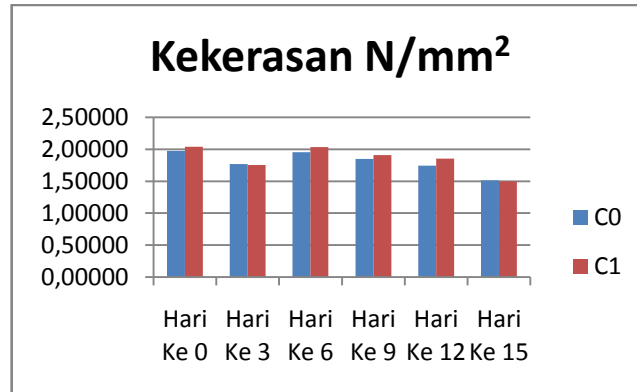
Berdasarkan hasil sidik ragam (lampiran 3) menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan perendaman pada berbagai dosis Natrium bisulfit yang dikombinasikan dengan *edible coating* CMC maupun tanpa *edible coating* CMC pada hari ke-6 dan hari ke-12. Pada perlakuan berbagai konsentrasi Natrium bisulfit memberikan pengaruh beda nyata pada hari ke 3, 6 dan 12. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan Natrium bisulfit memiliki potensi untuk mempertahankan kekerasan buah. Sedangkan pada perlakuan *edible coating* CMC memberikan pengaruh beda nyata pada hari ke 3, 6, dan 12. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *edible coating* CMC 1% juga memiliki potensi untuk menghambat penambahan kekerasan pada *fresh cut apel* Manalagi. Berdasarkan histogram gambar 5 dan 6. dapat dilihat bahwa tingkat kekerasan *fresh-cut* apel Manalagi pada setiap perlakuan mengalami fluktuasi.



Gambar 3. Histogram kekerasan pada perlakuan Natrium bisulfit.

Hasil dari pengamatan di peroleh bahwa *fresh cut* apel Manalagi pada perlakuan Natrium bisulfit 100 ppm merupakan perlakuan yang lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan lain. Natrium Bisulfit memiliki efek antibakteri yang mampu mempertahankan kekerasan dari *fresh cut* buah apel Manalagi yang dimana aktivitas bakteri merupakan salah satu

pengaruh tingkat kekerasan pada buah.



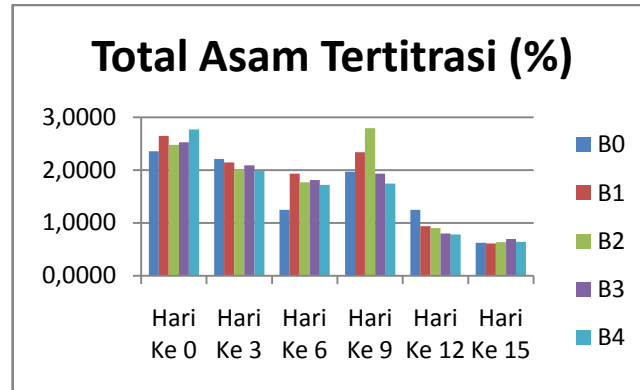
Gambar 4. Histogram kekerasan pada perlakuan CMC 1%.

Sedangkan pada perlakuan *Edible coating* CMC, pelapisan CMC 1% adalah perlakuan yang lebih baik untuk mempertahankan kekerasan jika dibandingkan dengan tanpa pelapisan. *Edible coating* mampu mencegah kerusakan akibat penanganan mekanik dengan membantu mempertahankan integritas struktural, mencegah hilangnya senyawa - senyawa volatile dan sebagai carrier zat aditif seperti zat anti mikrobal dan antioksidan (Kester dan Fennemadalam Ria Gata, 2014).

Asam Titrasi

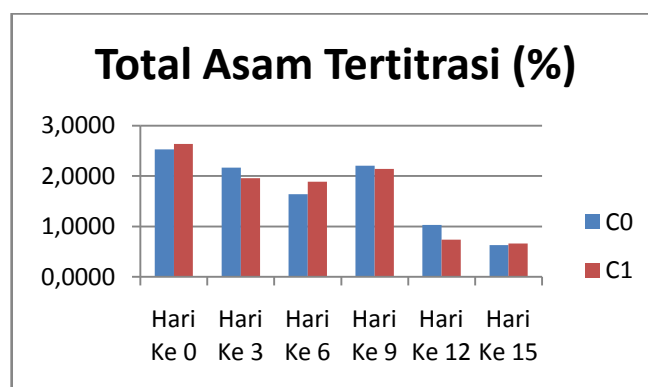
Berdasarkan hasil sidik ragam total asam titrasi (lampiran 3) dapat dilihat bahwa pada hari ke-6 pengamatan terdapat interaksi antara perlakuan berbagai konsentrasi Natrium Bisulfit dengan perlakuan *edible coating* CMC 1% dan tanpa *edible coating* CMC. Pada perlakuan berbagai konsentrasi Natrium Bisulfit memberikan pengaruh beda nyata pada hari ke 0, 3, 6, 9, dan 15. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan Natrium bisulfit memiliki potensi untuk mempertahankan kekerasan buah. Sedangkan pada perlakuan *edible coating* CMC memberikan pengaruh beda nyata pada hari ke 3, 6, dan 15. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *edible coating* CMC 1% juga memiliki potensi untuk menghambat penambahan susut berat pada *fresh cut apel* Manalagi. Berdasarkan data histogram pada Gambar 7 dan 8, menunjukkan bahwa nilai

total asam tertitiasi *fresh cut* apel Manalagi mengalami fluktuasi dari hari awal hingga akhir pengamatan untuk beberapa perlakuan.



Gambar 5. Histogram Total Asam Tertitiasi pada perlakuan Natrium bisulfit.

Hasil dari pengamatan di peroleh bahwa perlakuan yang lebih efektif untuk mencegah penurunan total asam tertitiasi pada *fresh cut* apel manalagi adalah perlakuan Natrium bisulfit 50 ppm. Menurut Nyoman (2013) Bahan pengawet Natrium bisulfit mampu menghambat oksidasi lemak dalam pangan, meskipun kemampuan dari berbagai konsentrasi dari Natrium bisulfit itu berbeda. Perbedaan kemampuan itu disebabkan oleh perbedaan banyaknya asam tidak terurai. Asam yang tidak terurai merupakan bentuk aktif bahan pengawet sebagai bahan mikroba.



Gambar 6. Histogram Total Asam Tertitiasi pada perlakuan CMC

Perlakuan pelapisan CMC menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan tanpa perlakuan. Perlakuan pelapisan CMC dapat menekan penurunan total asam tertitiasi hingga hari ke 15. Hal tersebut diduga karena *edible coating*

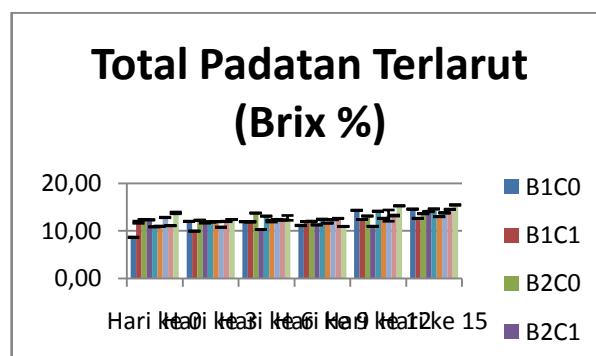
menggunakan bahan dasar polisakarida memiliki kemampuan bertindak sebagai membran permeabel yang selektif terhadap pertukaran gas CO₂ dan O₂.

Total Padatan Terlarut

Berdasarkan hasil sidik ragam total asam tertitrasi (lampiran 3) dapat dilihat bahwa pada hari ke-0 sampai dengan hari ke-15 terdapat interaksi antara perlakuan berbagai konsentrasi Natrium bisulfit yang dikombinasikan dengan perlakuan *edible coating* CMC 1 % dan tanpa *edible coating* CMC. Selain itu juga dapat dilihat bahwa terdapat nilai beda nyata pada hari ke-0 hingga hari ke-15.

Berdasarkan histogram total padatan terlarut pada Gambar 9. menunjukkan terjadinya perubahan gula total yang fluktuatif pada setiap perlakuan yang dimana terjadinya perubahan gula total yang terus mengalami peningkatan dari hari ke-0 hingga hari ke-6 kemudian menurun pada hari ke-9 dan naik lagi pada hari ke-12 hingga ke-15.

Perlakuan Natrium bisulfit 50 ppm+ *edible coating* CMC 1% dan Natrium bisulfit 100 ppm+ *edible coating* CMC 1% merupakan perlakuan yang lebih baik untuk menekan pertambahan total padatan terlarut dan dapat memperlambat proses pematangan sehingga buah tidak mudah busuk. Tan, dkk (2015) menyatakan bahwa oksigen diikat oleh radikal SO₃. Hal ini sejalan dengan pendapat Yu Shen *et.al.*, (2012) yang menyatakan bahwa sulfite berkontribusi terhadap pengurangan oksigen. Di duga karena adanya pengikatan oksigen ini membuat terhambatnya proses respirasi. Jika proses respirasi terhambat maka proses kematangan juga terhambat.

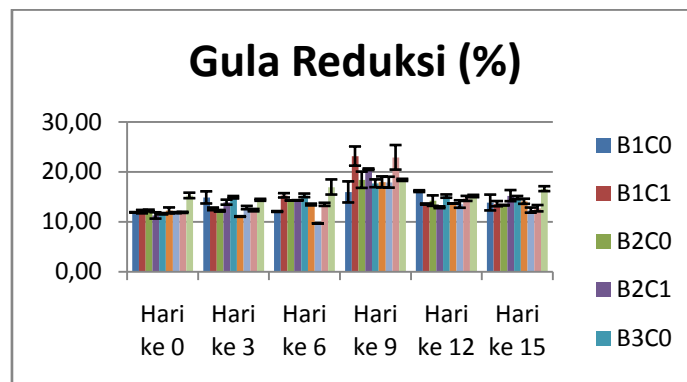


Gambar 7. Histogram Total Padatan Terlarut

Edible coating CMC diduga mampu menghambat laju respirasi karena sifat CMC yang dapat menghambat pertukaran gas CO₂ dan O₂. Hal tersebut karena *edible coating* menggunakan bahan dasar polisakarida memiliki kemampuan bertindak sebagai membran permeabel yang selektif terhadap pertukaran gas CO₂ dan O₂.

Gula Reduksi

Berdasarkan hasil sidik ragam gula reduksi (lampiran 3) dapat dilihat bahwa pada hari ke-0 sampai dengan hari ke-15 terdapat interaksi antara perlakuan berbagai konsentrasi Natrium Bisulfit yang dikombinasikan dengan perlakuan *edible coating* CMC 1 % dan tanpa *edible coating* CMC. Selain itu juga dapat dilihat bahwa terdapat nilai beda nyata jika dibandingkan dengan tanpa perlakuan setiap harinya. Berdasarkan gambar 10. menunjukkan rerata gula reduksi pada *fresh cut* apel Manalagi mengalami fluktuasi.



Gambar 8. Histogram gula reduksi

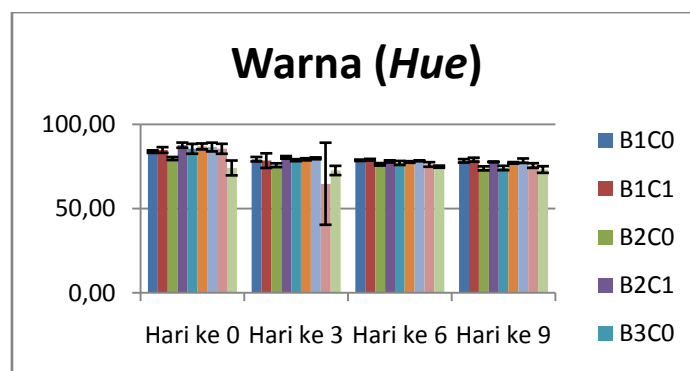
Natrium bisulfit 100 ppm+ *edible coating* CMC 1%, menjadi perlakuan yang paling efektif untuk menekan pertambahangula reduksi terlarut dan dapat memperlambat proses pematangan sehingga buah tidak mudah busuk. Tan, dkk (2015) menyatakan bahwa oksigen diikat oleh radikal SO₃. Hal ini sejalan dengan pendapat Yu Shen *et.al.*,(2012) yang menyatakan bahwa sulfit berkontribusi terhadap pengurangan oksigen. Di duga karena adanya pengikatan oksigen ini membuat terhambatnya proses respirasi. Jika proses respirasi terhambat maka proses kematangan juga terhambat. *Edible coating* CMC diduga mampu menghambat laju respirasi karena sifat CMC yang dapat menghambat pertukaran

gas CO₂ dan O₂. Sifat tersebut dapat memperpanjang umur simpan karena respirasi buah dan sayuran berkurang (Krochta *et al*, 1994). Apabila pertukaran gas CO₂ dan O₂ terhambat maka proses respirasi juga terhambat, sehingga pemasakan buah pun juga ikut terhambat.

Warna

Berdasarkan hasil sidik ragam susut berat (lampiran 3) dapat dilihat bahwa pada hari ke 0, 6, dan 9 pengamatan terdapat interaksi antara perlakuan berbagai konsentrasi Natrium Bisulfit dengan perlakuan *edible coating* CMC 1 % dan tanpa *edible coating* CMC. Selain itu juga dapat dilihat bahwa terdapat nilai beda nyata pada hari ke 0, 6, dan 9.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada hari ke-0 sampai dengan hari ke-3 semua perlakuan memberikan pengaruh yang sama terhadap perubahan warna, namun perlakuan Natrium Bisulfit 100 ppm+ *edible coating* CMC 1% menghasilkan nilai *hue* paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada hari ke-6 sampai dengan hari ke-9 semua perlakuan memberikan pengaruh yang sama terhadap perubahan warna, namun nilai *hue* paling tinggi adalah pada buah apel yang diberi perlakuan Natrium bisulfit 50 ppm+ *edible coating* CMC 1%. Sedangkan nilai *hue* terendah adalah pada buah apel yang tidak diberi perlakuan. Dinamika perubahan warnaselama 15 hari pengamatan dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 9. Histogram Uji Warna

Senyawa sulfit yang masuk ke dalam jaringan buah dapat menjadi racun bagi enzim fenolase sehingga terjadi penghambatan reaksi pencoklatan. Menurut

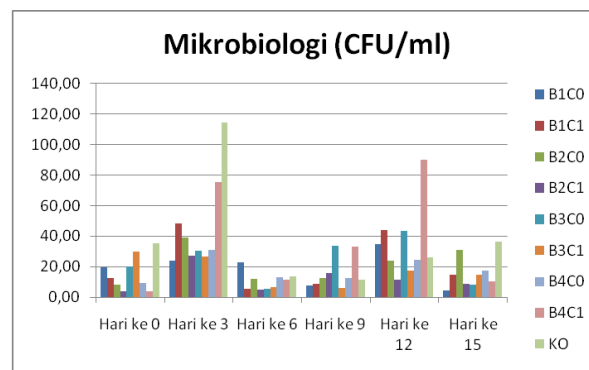
Kujipers *et al.*, (2012), mekanisme inhibisi pencoklatan oleh senyawa sulfite terbagi menjadi tiga cara, yaitu inhibisi reaksi searah PPO, reduksi o-quinon sehingga membalikkan arah reaksi enzimatik dan pembentukan produk tambahan antara sulfite dan o-quinon sehingga mencegah terjadinya reaksi pencoklatan lebih lanjut. *Edible coating* CMC mampu menghambat O₂ sehingga enzim PPO tidak dapat bertemu dengan O₂, hal inilah yang menyebabkan proses *browning* dapat terhambat. Hal ini sejalan dengan pendapat Made (2016) yang menyatakan CMC memberikan lapisan penutup pada bagian Apel yang dipotong. Lapisan CMC akan menghambat oksigen yang akan mengenai bagian Apel yang dipotong, hal tersebut membuat enzim fenolase tidak bereaksi dengan oksigen sehingga proses *browning* dapat dicegah.

Mikrobiologi

Berdasarkan gambar 12. Menunjukkan bahwa pertumbuhan mikrobiologi pada fresh cut apel manalagi mengalami fluktuasi dari hari ke-0 sampai dengan hari ke-15. Buah apel yang tidak diberi perlakuan memiliki jumlah mikroba yang dominan tinggi dari pengamatan hari ke-0 hingga hari ke-15. Sedangkan pada buah apel yang diberi perlakuan Natrium bisulfite 100 ppm+ *edible coating* CMC 1%, memiliki jumlah mikroba yang dominan rendah sejak pengamatan hari ke-0 hingga hari ke-15. Sulfite merupakan racun bagi enzim dengan menghambat kerja enzim esensial (Rianto, dkk., 2015).

Sulfite akan mereduksi ikatan disulfida enzim mikroorganisme, sehingga aktivitas enzim tersebut akan terhambat. Dengan terhambatnya aktivitas enzim, maka mikroorganisme tidak dapat melakukan metabolisme dan akhirnya akan mati (Wardhani, dkk., 2016). enzim-enzim yang terkandung dalam mikroba (Nyoman dkk., 2013). Mekanisme molekul sulfite dalam mengendalikan mikroba dengan cara menembus dinding sel mikroba, bereaksi dengan asetaldehida

membentuk senyawa yang tidak dapat difermentasi oleh enzim mikroba, mereduksi ikatan disulfida enzim, dan membentuk hidrosulfonat yang menghambat mekanisme pernafasan mikroba (Nyoman, dkk; 2010).



Gambar 10. Histogram Mikrobiologi (CFU/ml) *Fresh Cut* Buah Apel

Selain itu, penambahan CMC diduga dapat menekan pertumbuhan jumlah mikroba pada *fresh cut* apel manalagi *Edible coating* berbahan dasar polisakarida berperan sebagai membran permeabel yang selektif terhadap pertukaran gas O_2 dan CO_2 sehingga dapat menurunkan tingkat respirasi pada buah dan sayuran. Diduga karena pemberian *edible coating* CMC pertukaran gas O_2 dan CO_2 dapat terhambat sehingga proses respirasi pun juga terhambat. Terhambatnya proses respirasi menyebabkan proses pematangan pada buah juga terhambat, sehingga kadar gula dalam buah rendah. Buah yang memiliki kadar gula dan air tinggi merupakan media yang baik bagi pertumbuhan bakteri. Jika kadar gula rendah maka bakteri tidak dapat melakukan proses metabolisme karena tidak memiliki makanan.

Uji Organoleptik Warna

Berdasarkan tabel 10. menunjukkan pada pengamatan hari ke-0 dan hari ke 3 dari semua *fresh-cut* buah apel yang diberikan perlakuan dan tanpa perlakuan panelis memberi nilai cenderung “suka”. Hal ini dikarenakan di hari ke-0 dan ke-3 warna buah pada semua perlakuan masih bagus dan menarik. Pada hari ke 6 dan

ke-9 dari semua *fresh-cut* buah apel yang diberikan perlakuan panelis memberi nilai cenderung “biasa”. Pada hari ke- 12 dari semua *fresh-cut* buah apel yang diberikan perlakuan memberi nilai cenderung “tidak suka”. Sedangkan pada hari ke 15 dari semua *fresh-cut* buah apel yang diberikan perlakuan panelis memberi nilai cenderung “ sangat tidak suka” kecuali pada perlakuan Natrium bisulfit 100 ppm+ *edible coating* CMC 1% dan Natrium bisulfit 50 ppm+ *edible coating* CMC 1% yang memiliki nilai “tidak suka”. Sedangkan pada perlakuan kontrol panelis sudah memberi nilai “tidak suka” sejak hari ke 6, dan berubah menjadi “sangat tidak suka” pada hari ke-9.

Perlakuan	Hari ke 0	Hari ke 3	Hari ke 6	Hari ke 9	Hari ke 12	Hari ke 15
Natrium bisulfit 50 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	4,2	4	3,9	3,7	3	2,8
Natrium bisulfit 50 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,1	4	3,9	3,8	3,2	3
Natrium bisulfit 100 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	4	3,8	3,6	3,4	2,6	2,6
Natrium bisulfit 100 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,6	4,3	3,8	3,6	3,3	3,1
Natrium bisulfit 150 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	4,2	4,1	3,7	3,4	2,7	2,5
Natrium bisulfit 150 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,3	4,2	3,7	3,1	2,9	2,6
Natrium bisulfit 200 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	4,3	3,9	3,6	3,4	2,8	2,6
Natrium bisulfit 200 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,4	4,2	3,9	3,6	2,9	2,7
Kontrol	3,5	3,2	2,5	1,7	1	1

Organoleptik Aroma

Berdasarkan tabel 11. menunjukkan pada pegamatan hari ke-0 dan hari ke 3 dari semua *fresh-cut* buah apel yang diberikan perlakuan dan tanpa perlakuan panelis memberi nilai cenderung “suka”. Hal ini dikarenakan di hari ke-0 dan ke-3

warna buah pada semua perlakuan masih memiliki aroma yang segar. Pada hari ke 6, ke-9, dan ke-12 dari semua *fresh-cut* buah apel yang diberikan perlakuan panelis memberi nilai cenderung “biasa”. Pada hari ke- 15 dari semua *fresh-cut* buah apel yang diberikan perlakuan memberi nilai cenderung “tidak suka”. kecuali pada perlakuan Natrium Bisulfit 100 ppm+ *edible coating* CMC 1% yang memiliki nilai “biasa”. Sedangkan pada perlakuan kontrol panelis sudah memberi nilai “tidak suka” sejak hari ke 6, dan berubah menjadi “sangat tidak suka” pada hari ke-12.

Tabel 1. Rerata Organoleptik Aroma

Perlakuan	Hari ke 0	Hari ke 3	Hari ke 6	Hari ke 9	Hari ke 12	Hari ke 15
Natrium bisulfit 50 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	4,3	4,1	3,9	3,8	3,6	2,7
Natrium bisulfit 50 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,3	4,2	4	3,9	3,8	2,9
Natrium bisulfit 100 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	3,4	3,3	3	2,9	2,7	2,5
Natrium bisulfit 100 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,7	4,5	4,1	4	3,9	3
Natrium bisulfit 150 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	4,4	4	3,6	3,5	3,2	2,7
Natrium bisulfit 150 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,4	4,2	3,7	3,6	3,5	2,7
Natrium bisulfit 200 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	4,4	4,1	3,9	3,7	3,4	2,5
Natrium bisulfit 200 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,5	4,3	3,8	3,7	3,5	2,7
Kontrol	3,1	3	2,7	2	1,4	1

Keterangan: (1) Sangat tidak suka, (2) Tidak suka, (3) Biasa, (4) Suka, (5) Sangat suka

Organoleptik Rasa

Berdasarkan tabel 12. menunjukkan pada pegamatan hari ke-0 dan hari ke 3 dari semua *fresh-cut* buah apel yang diberikan perlakuan dan tanpa

perlakuan panelis memberi nilai cenderung “suka”. Hal ini dikarenakan di hari ke-0 dan ke-3 rasa buah pada semua perlakuan masih bagus dan enak. Pada hari ke 6 dan hari ke-9 dari semua *fresh-cut* buah apel yang diberikan perlakuan panelis memberi nilai cenderung “biasa”. Pada hari ke-12 dan ke-15 dari semua *fresh-cut* buah apel yang diberikan perlakuan memberi nilai cenderung “tidak suka”. kecuali pada perlakuan Natrium Bisulfit 100 ppm+ *edible coating* CMC 1% yang memiliki nilai “biasa”. Sedangkan pada perlakuan kontrol panelis sudah memberi nilai “tidak suka” sejak hari ke 6, dan berubah menjadi “sangat tidak suka” pada hari ke-12.

Tabel 2. Rerata Uji Organolptik Rasa

Perlakuan	Hari ke 0	Hari ke 3	Hari ke 6	Hari ke 9	Hari ke 12	Hari ke 15
Natrium bisulfit 50 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	4,4	4	3,7	3,3	2,9	2,5
Natrium bisulfit 50 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,5	4,3	3,9	3,6	3	2,8
Natrium Bisulfit 100 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	3,4	3,3	3,3	3	2,7	2,5
Natrium bisulfit 100 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,7	4,5	3,7	3,6	3,2	3
Natrium bisulfit 150 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	4,4	4	3,6	3	2,7	2,5
Natrium bisulfit 150 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,5	4	3,5	3,2	2,8	2,4
Natrium bisulfit 200 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	4,2	3,9	3,7	3,1	3,1	2,6
Natrium bisulfit 200 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,6	4,3	3,8	3,6	3	2,5
Kontrol	3,9	3	2,5	2	1,3	1

Keterangan: (1) Sangat tidak suka, (2) Tidak suka, (3) Biasa, (4) Suka, (5) Sangat suka

Organoleptik Tekstur

Berdasarkan tabel 13. pada pegamatan hari ke-0 dan hari ke 3 dari semua *fresh-cut* buah apel yang diberikan perlakuan dan tanpa perlakuan panelis memberi nilai cenderung “suka”. Hal ini dikarenakan di hari ke-0 dan ke-3 rasa buah pada semua perlakuan masih memiliki tekstur yang renyah. Pada hari ke 6 dan hari ke-9 dari semua *fresh-cut* buah apel yang diberikan perlakuan panelis memberi nilai cenderung “biasa”. Pada hari ke-12 dan ke- 15 dari semua *fresh-cut* buah apel yang diberikan perlakuan memberi nilai cenderung “tidak suka”. kecuali pada perlakuan Natrium bisulfit 100 ppm+ *edible coating* CMC 1% yang memiliki nilai “biasa”. Sedangkan pada perlakuan kontrol panelis sudah memberi nilai “tidak suka” sejak hari ke 6, dan berubah menjadi “sangat tidak suka” pada hari ke-9

Perlakuan	Hari ke 0	Hari ke 3	Hari ke 6	Hari ke 9	Hari ke 12	Hari ke 15
Natrium bisulfit 50 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	4,6	4,5	3,8	3,4	3,1	2,7
Natrium bisulfit 50 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,5	4,3	3,9	3,5	3,1	2,7
Natrium bisulfit 100 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	3,4	3,3	3	2,8	2,6	2,4
Natrium bisulfit 100 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,6	4,4	4	3,9	3	2,9
Natrium bisulfit 150 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	4,4	4,1	3,6	3,6	2,7	2,4
Natrium bisulfit 150 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,5	4	3,7	3,4	2,9	2,7
Natrium bisulfit 200 ppm+ tanpa <i>edible coating</i> CMC 1%	4,2	4	3,7	3,3	3	2,7
Natrium bisulfit 200 ppm+ <i>edible coating</i> CMC 1%	4,7	4,2	3,9	3,3	2,9	2,6
Kontrol	3,9	3	2,3	1,7	1	1

Keterangan: (1) Sangat tidak suka, (2) Tidak suka, (3) Biasa, (4) Suka, (5) Sangat suka

DAFTAR PUSTAKA

- Eka Praditya Hikmatyar. 2017. Kajian Berbagai Minyak Atsiri Dalam *Edible Coating* Berbasis CMC Sebagai Antibakteri *Fresh-Cut* Apel Manalagi (*Malus Sylvestris Mill*). Repository.Umy.Ac.Id. (Diakses Pada Tanggal 23 April 2018)
- Koushesh, Mahmoud Saba and Banin, Ommol Sogvar. 2015. Combination of carboxymethyl cellulose-based coatings with calcium and ascorbic acid impacts in browning and quality of fresh-cut apples. *Food Science and Technology* 66
- Krochta, J. M. 1994. Proteins as raw materials for films and coatings: definitions, current status, and opportunities. In A. Gennadios (Ed.), *Protein-based films and coatings* (pp. 1e41). New York: CRC Press.
- Nyoman Kukuh Rianto¹, Otik Nawansih, dan Maria Erna. 2013. Kajian Penggunaan Natrium Bisulfit Dalam Pengawetan Krim Santan Kelapa. [digilib.unila.ac.id/Downloads/Documents/Abstrak Nyoman Kukuh Rianto THP 0444051013_2.pdf](http://digilib.unila.ac.id/Downloads/Documents/Abstrak%20Nyoman%20Kukuh%20Rianto%20THP%200444051013_2.pdf). (Diakses 23 April 2018)
- Tan, T. C., Cheng, L. H., Bhat, R., Rusul, G., and Easa, A. M. (2015). *Effectiveness of ascorbic acid and sodium metabisulfite as anti-browning agent and antioxidant on green coconut water (Cocos nucifera) subjected to elevated thermal processing*, *International Food Research Journal*, 22 (2), 631-637.
- Yu, Shen Liang., Nan, Lu Chen dan Lih, Shang Ke. 2012. *Influence of dipping in sodium metabisulfite in pericarp browning of lichi cv. Yu Her Pau (Fezixiao)*. *Post Harvest Biology and Technology* 68: 72-77