

Pengaruh Konsentrasi Flavonoid pada *Edible Coating Aloe Vera* terhadap Umur Simpan Buah Strawberry

Serli Maresa¹, Ummul Habibah Hasyim^{2,*}, Sarah Fauziah³, Irfan Purnawan⁴, Tri Yuni Hendrawati⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta, 10510

*E-Mail : ummul.habibah@ftumj.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak flavonoid dengan gel *aloe vera* sebagai *edible coating* terhadap umur simpan buah strawberry dan untuk mengetahui kualitas buah strawberry setelah penambahan ekstrak flavonoid pada *edible coating aloe vera*. Dalam penelitian ini, ekstrak flavonoid diambil dari batang pisang yang diproses dengan cara ekstraksi maserasi. Untuk mendapatkan ekstrak flavonoid menggunakan proses ekstraksi maserasi, batang pisang diiris kemudian direndam dengan larutan etanol selama tiga hari dalam wadah gelap pada suhu kamar. Kemudian hasil ekstraksi dibagi menjadi beberapa konsentrasi yaitu 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, dan 25 ml. lalu, masing-masing konsentrasi dimasukkan kedalam gel aloe vera, setelah *edible coating gel aloe vera* dengan tambahan ekstrak flavonoid yang berbeda konsentrasinya telah selesai, masukkan buah strawberry kedalam edible coating tersebut, selama 2 menit agar lapisan melapisi permukaan buah strawberry secara merata. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak flavonoid yang ditambahkan kedalam gel aloe vera dan dijadikan coating untuk pelapis buah strawberry pada susut bobot yang baik pada konsentrasi 25 ml dan untuk tekstur yang baik hingga hari ketujuh yaitu pada edible coating tanpa flavonoid dan ekstrak flavonoid pada konsentrasi 5 ml dan 25 ml.

Kata kunci : Aloe Vera, Edible Coating, Flavonoid, Maserasi dan Strawberry

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of flavonoid extract concentration with aloe vera gel as an edible coating on the shelf life of strawberries and to determine the quality of strawberries after adding flavonoid extracts to the aloe vera edible coating. In this study, flavonoid extracts were taken from banana stems which were processed by maceration extraction. To get the flavonoid extract using a maceration extraction process, banana stems were sliced and then immersed in ethanol solution for three days in a dark container at room temperature. Then the extraction results were divided into several concentrations, namely 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, and 25 ml. Then, each concentration is put into the aloe vera gel, after the edible coating of the aloe vera gel with the addition of flavonoid extracts of different concentrations has been completed, put the strawberries into the edible coating, for 2 minutes so that the layer coats the surface of the strawberries evenly. The results of the study showed that the concentration of flavonoid extract added to aloe vera gel and used as a coating for coating strawberries at a good weight loss at a concentration of 25 ml and for a good texture until the seventh day, namely the edible coating without flavonoid and flavonoid extract at a concentration of 5 ml and 25 ml.

Keywords: Aloe Vera, Edible Coating, Flavonoids, Maceration and Strawberry

1. PENDAHULUAN

Produk pertanian seperti beras, sayur, buah, dan biji-bijian merupakan kebutuhan pokok untuk mencukupi keberlangsungan hidup manusia. Dengan perkembangan zaman, kesadaran masyarakat semakin meningkat akan kesehatan dan serta pentingnya nilai gizi yang terkandung dalam makanan yang mereka konsumsi. Kesadaran masyarakat dalam pola hidup sehat menyebabkan

kebutuhan buah dan sayuran meningkat. Peningkatan ini dapat dilihat dari permintaan buah dan sayuran yang memiliki kualitas lebih baik untuk memenuhi kebutuhan masyarakat baik import maupun eksport.

Beberapa pasar seperti *supermarket* dan *hypermarket* menuntut jika buah dan sayur harus memiliki mutu yang tinggi yakni memiliki penampakan baik, tahan lama dan tidak cepat layu selama

penyimpanan. Kualitas buah dan sayur tersebut dapat dipenuhi dengan adanya penanganan pascapanen yang baik, untuk dapat meningkatkan kesegaran buah dan sayur tersebut dalam jangka waktu yang cukup lama (Nazirwa, dkk., 2014).

Untuk mencegah terjadinya penurunan mutu dari bahan pangan, penanganan pasca panen menjadi hal yang perlu diperhatikan. Peningkatan penerimaan buah dipasaran ditentukan dengan kualitas dan kenampakan yang baik (Siburian, 2015).

Edible coating adalah pelapis makanan yang berguna untuk menahan kelembapan pada produk agar tidak hilang. Selain itu, *edible coating* juga dapat mempertahankan warna pigmen alami gizi dan digunakan sebagai pengawet serta mempertahankan warna sehingga menjaga mutu produk. Umumnya, *edible coating* menggunakan bahan dasar lidah buaya dengan komposisi yang dapat disesuaikan agar mencapai titik perlindungan yang optimal pada suatu bahan. *Edible coating* dengan bahan dasar lidah buaya lebih aman dikarenakan menggunakan bahan yang alami. Kandungan polisakarida yang terkandung dalam gel lidah buaya dapat menghambat transfer gas CO₂ dan O₂, dan mengandung banyak komponen yang dapat menghambat kerusakan produk pascapanen yang berfungsi sebagai anti mikroba. Antimikroba dan anti-*inflammattory* mampu menghambat kerusakan pada buah terkandung dalam lidah buaya (Dweck and Reynold, 1999).

Aloe vera atau yang biasa disebut dengan lidah buaya merupakan tanaman yang banyak tumbuh di daerah kering. Lebih dari 350 spesies tanaman lidah buaya yang hingga saat ini dikenal, spesies umum yang dibudidayakan secara komersil yaitu *Curocao aloe* atau *Aloe barbandesis*. Perpindahan gas, uap air, dan bahan terlarut dari dan ke luar bahan, mampu mempertahankan karakteristik bahan pangan yang segar (Krochta et al., 1994). Terdapat tiga kelompok besar komponen penyusun *edible* yaitu hidrokoloid, lipid, dan komposit. Hidrokoloid terbagi atas karbohidrat seperti turunan selulosa, alginat, pektin, pati, polisakarida lain, dan

protein. Adapun bahan baku tambahan yaitu antimikroba, antioksidan, flavor, pewarna, dan pemlastis (*plasticizer*) (Krochta et al., 1994).

Lidah buaya merupakan salah satu bahan yang dapat dijadikan sebagai *edible coating* dikarenakan mengandung polisakarida yaitu glukomannan (Furnawanthi, 2002). Polisakarida merupakan jenis polimer berantai panjang yang dapat menghasilkan larutan yang cukup kental jika dilarutkan kedalam air (Glicksman, 1986).

Flavonoid dari propolis sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* (Sabir, 2005). Ekstraks flavonoid dari buah mahkota dewa sebagai antioksidan (Rohyami, 2008) dan ekstraks etanol daun jambu biji sebagai antioksidan (Daud dan Rismawati, 2011). Daun dan buah mahkota dewa mengandung flavonoid yang mempunyai efek antihistamin (Sumastuti, 2002). Flavonoid pada batang pohon pisang diketahui sebagai antibiotik dan perangsang pertumbuhan sel baru pada luka (Priosoeryanto, dkk., 2006). Flavonoid adalah senyawa fenol alam, termasuk metabolit sekunder, ditemukan hampir pada semua tumbuhan kecuali alga (Sabir, 2005)

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat *edible coating* berbahan dasar lidah buaya yang selanjutnya diaplikasikan pada buah strawberry dan melakukan analisa berdasarkan pengaruh konsentrasi lidah buaya, lama pencelupan serta suhu penyimpanan. Penelitian ini juga untuk menganalisa kualitas buah tomat apabila pada *edible coating* nya terdapat penambahan zat antimikroba.

2. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

1. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Pipet tetes, Batang pengaduk, Gelas ukur, Timbangan analitik, Corong, Saringan, Thermometer, Oven, Blender, Bejana maserasi.
2. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Gel lidah buaya (*Aloe Vera*), Strawberry, Batang pohon

pisang, Aquadest, Etanol, Hcl pekat, Kertas saring, Bubuk magnesium, Cmc, Asam askorbat, Gliserol.

Metode

Prosedur Ekstraksi Flavonoid

1. Sampel yang digunakan adalah batang pohon pisang raja (*Musa paradisiaca var. sapientum*).
2. Batang pisang tersebut dibersihkan dari kotoran yang menempel dengan air yang mengalir sampai benar-benar bersih.
3. Kemudian batang pohon pisang raja dipotong kecil-kecil lalu dijemur selama 2 jam dan dikeringkan dengan cara dioven pada suhu sekitar 100 °C sampai benar-benar kering.
4. Setelah kering, simplisia dihaluskan kemudian ditimbang untuk proses ekstraksi selanjutnya (Adhayanti, 2018).
5. Sejumlah 50 g simplisia batang pisang raja (*Musa paradisiaca var. sapientum*) dimasukkan kedalam bejana maserasi kemudian ditambahkan pelarut etanol sampai seluruh sampel terendam sempurna.
6. Simplisia diaduk rata, kemudian bejana maserasi ditutup rapat.
7. Proses maserasi dilakukan selama 3 hari dengan pengadukan rutin setiap harinya dan disimpan ditempat gelap pada suhu kamar.
8. Maserat yang dihasilkan kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Kemudian filtrat diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental (Adhayanti, 2018).

Pembuatan *Edible Coating* Variasi Konsentrasi Flavonoid

1. Pembuatan *edible coating* dari gel lidah buaya dimulai dengan mencuci daun lidah buaya.
2. Selanjutnya daun lidah buaya dipisahkan dari kulitnya dan dipotong hingga menjadi irisan-irisan tipis (fillet).
3. Irisan lidah buaya diblender hingga terbentuk jus, selanjutnya disaring sehingga cairan lidah buaya terpisah dari ampasnya.

4. Cairan lidah buaya dipanaskan sampai suhu 75 °C. Kemudian ditambahkan CMC (1%) dan asam askorbat sebanyak 0,02% b/b serta gliserol sebanyak 0,5% b/b.
5. Larutan coating dipisahkan menjadi 6 bagian dengan konsentrasi lidah buaya yang sama.
6. Kemudian larutan tersebut ditambahkan ekstrak *flavonoid* dengan variasi 5, 10, 15, 20 dan 25 ml.
7. Larutan *coating* didinginkan hingga suhu ruang.

Proses Pelapisan Untuk Strawberry

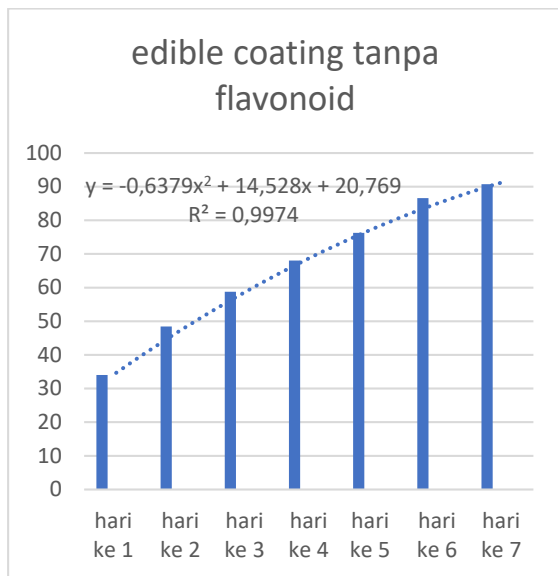
1. Siapkan buah strawberry dengan kualitas yang seragam.
2. Buah strawberry dicuci hingga bersih. Lalu masing-masing dicelupkan kedalam larutan *coating* tanpa flavonoid dan lima larutan *coating* lainnya dengan konsentrasi flavonoid yang berbeda selama 2 menit. Adapun strawberry yang tidak diberi larutan *coating* untuk digunakan sebagai standar. (Widaningrum, 2015).
3. Semua sampel disimpan pada suhu kamar kemudian diamati perubahannya pada hari ke 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 guna mengetahui daya tahan dari berbagai jenis sayuran tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

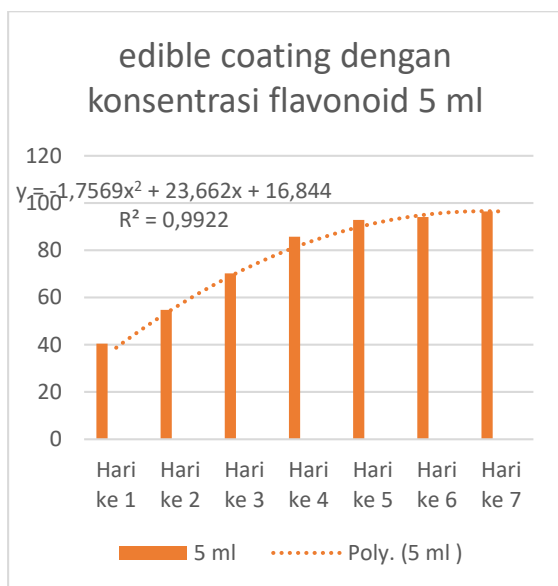
Hasil Ekstraksi Flavonoid

Pengujian kandungan flavonoid pada batang pisang yang telah dimaserasi selama tiga hari dilakukan dengan uji kualitatif yaitu dengan mengambil filtratnya sebanyak 0.5 gram kemudian diberi 3-5 tetes HCl pekat. Hasil yang didapat adalah perubahan warna dari kuning menjadi oranye dimana hal tersebut menandakan bahwa adanya kandungan flavon pada filtrat hasil ekstraksi. Filtrat ini kemudian digunakan sebagai bahan tambahan pada gel lidah buaya untuk melapisi sayuran dan buah.

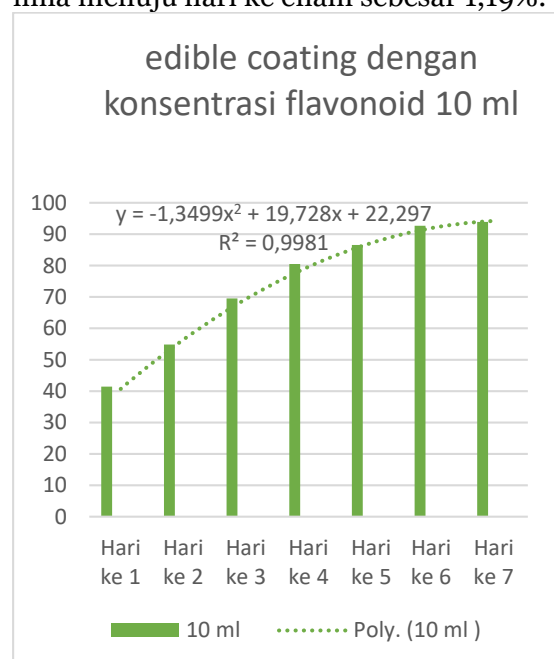
Hasil *Edible Coating* Gel Lidah Buaya Pada Buah Strawberry Selama Penyimpanan



Gambar diatas menunjukkan grafik presentase susut bobot pada buah strawberry yang dilapisi oleh gel lidah buaya tanpa tambahan flavonoid. Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa persentase susut bobot pada buah strawberry mengalami kenaikan dari hari ke 1 hingga hari ke 7. Persentase susut bobot yang terendah yaitu pada hari pertama yaitu 34.02% dan persentasi yang tertinggi yaitu pada hari ke 7 sebesar 90.72%. Jadi, semakin lama penyimpanan maka penyusutan bobot juga semakin meningkat. Hal ini, dapat dilihat dari hasil koevisien korelasi yang mendapatkan nilai persamaan $y = -0.6379x^2 + 14.528x + 20.769$ dengan nilai $R^2 = 0.9974$.

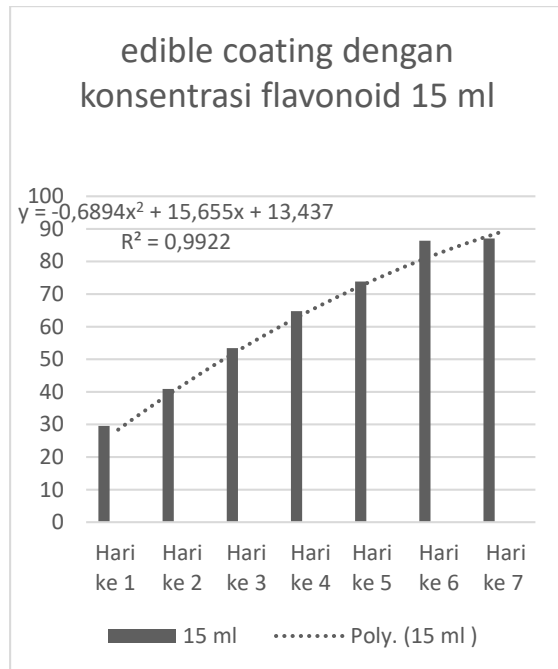


Berdasarkan gambar diatas yang menunjukkan pengaruh konsentrasi flavonoid pada edible coating untuk melapisi buah strawberry. Konsentrasi flavonoid yang digunakan yaitu 5 ml. pada grafik diatas dapat dilihat dari hari pertama hingga hari ke tujuh persentase susut bobot mengalami peningkatan. Adapun persentase susut bobot buah strawberry yang telah dilapisi edible dengan 5 ml flavonoid selama tujuh hari penyimpanan yaitu sebesar 96.42%. Hal ini, dapat dilihat dari hasil koevisien korelasi yang didapatkan sebesar 0.9922 dengan persamaan $y = -1.7569x^2 + 23.662x + 16.844$. Dari grafik diatas maka dapat dilihat, bahwa penyusutan yang tertinggi terjadi pada hari ke tiga menuju hari ke empat yaitu sebesar 15.48%, sedangkan penyusutan terendah yaitu pada hari ke lima menuju hari ke enam sebesar 1,19%.

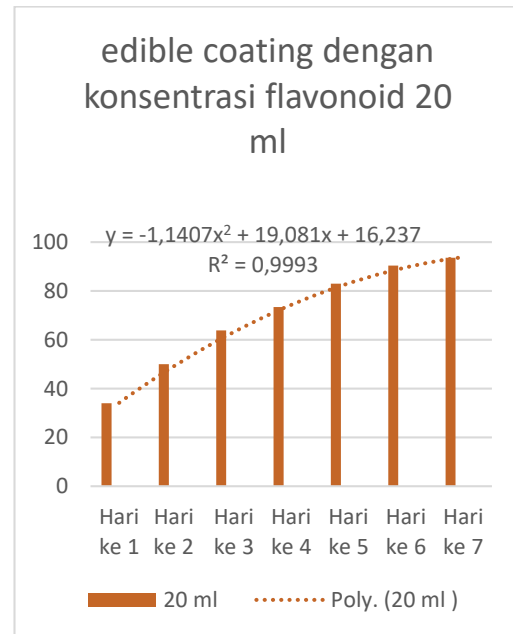


Pada gambar diatas menunjukkan bahwa pada grafik edible coating dengan konsentrasi 10 ml flavonoid mengalami peningkatan setiap hari. Hal ini dapat dilihat dari hasil koevisien korelasi sebesar 0.9981 dengan persamaan $y = -1.3499x^2 + 19.728x + 22.297$. Selama tujuh hari penyimpanan persentase susut bobot pada buah strawberry yang telah dilapisi edible coating dengan 10 ml flavonoid yaitu sebesar 93.9%. Dapat dilihat dari grafik diatas penyusutan yang paling rendah pada konsentrasi 10 ml yaitu hari ke enam

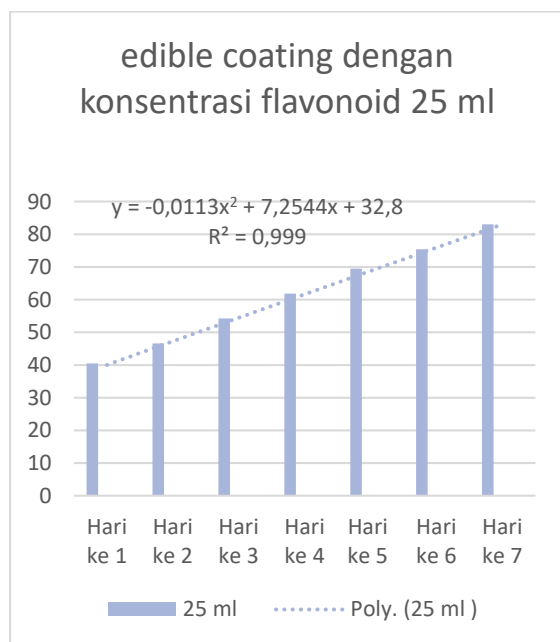
menuju hari ke tujuh sebesar 1,22% dan penyusutan yang paling tinggi terjadi pada hari ke dua menuju hari ke tiga yaitu sebesar 14.64%.



Berdasarkan gambar diatas yang menunjukkan pengaruh konsentrasi flavonoid pada edible coating untuk melapisi buah strawberry. Konsentrasi flavonoid yang digunakan yaitu 15 ml. pada grafik diatas dapat dilihat dari hari pertama hingga hari ke tujuh persentase susut bobot mengalami peningkatan. Adapun persentase susut bobot buah strawberry yang telah dilapisi edible dengan 15 ml flavonoid selama tujuh hari penyimpanan yaitu sebesar 87.05% . Hal ini, dapat dilihat dari hasil koevisien korelasi yang didapatkan sebesar 0.9922 dengan persamaan $y = -0.6894x^2 + 15.655x + 13.437$. Dari grafik diatas maka dapat dilihat, bahwa penyusutan yang tertinggi terjadi pada hari ke dua menuju hari ke tiga dan hari ke lima menuju hari ke enam yaitu sebesar 12.5%, sedangkan penyusutan terendah yaitu pada hari ke enam menuju hari ke tujuh sebesar 0.69%



Pada gambar 4.5 diatas menunjukkan bahwa pada grafik edible coating dengan konsentrasi 20 ml flavonoid mengalami peningkatan setiap hari. Hal ini dapat dilihat dari hasil koevisien korelasi sebesar 0.9993 dengan persamaan $y = -1.1407x^2 + 19.081x + 16.237$. Selama tujuh hari penyimpanan persentase susut bobot pada buah strawberry yang telah dilapisi edible coating dengan 20 ml flavonoid yaitu sebesar 93.61%. Dapat dilihat dari grafik diatas penyusutan yang paling rendah pada konsentrasi 20 ml yaitu hari ke enam menuju hari ke tujuh sebesar 3.19% dan penyusutan yang paling tinggi terjadi pada hari ke pertama menuju hari ke dua yaitu sebesar 15.98%



Berdasarkan gambar diatas yang menunjukkan pengaruh konsentrasi flavonoid pada edible coating untuk melapisi buah strawberry. Konsentrasi flavonoid yang digunakan yaitu 25 ml. pada grafik diatas dapat dilihat dari hari pertama hingga hari ke tujuh persentase susut bobot mengalami peningkatan. Adapun persentase susut bobot buah strawberry yang telah dilapisi edible dengan 25 ml flavonoid selama tujuh hari penyimpanan yaitu sebesar 83.05%. Hal ini, dapat dilihat dari hasil koevisien korelasi yang didapatkan sebesar 0.999 dengan persamaan $y = -0.0113x^2 + 7.2544x + 32.8$. Dari grafik diatas maka dapat dilihat, bahwa penyusutan yang tertinggi terjadi pada hari ke dua hingga hari ke empat yaitu sebesar 7.63%, sedangkan penyusutam terendah yaitu pada hari ke lima menuju hari ke enam sebesar 5.93%.

Dari grafik diatas menjelaskan bahwa edible coating dengan tambahan flavonoid untuk melapisi buah strawberry dengan berbagai konsentrasi yaitu 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml dan 25 ml mengalami peningkatan persentase susut bobot setiap harinya. Jadi, buah strawberry yang dilapisi edible coating dengan berbagai konsentrasi mengalami penurunan kadar air setiap harinya. Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa konsentrasi flavonoid yang terbaik yaitu 25 ml dikarenakan persentase susut bobot yang paing rendah.

jadi dapat disimpulkan bahwa konsentrasi pemakaian flavonoid untuk tambahan pada edible coating tidak boleh kurang ataupun lebih.

Uji Organoleptik

Salah satu indeks kematangan pada buah yaitu perubahan warna. Tingkat kematangan pada buah strawberry dapat dilihat dari permukaan buah yang berwarna merah. Pada waktu pematangan terjadi sintesa pigmen tertentu. Oleh karena itu perubahan warna merupakan perubahan yang menonjol. Warna atau kecerahan secara keseluruhan mengalami penurunan masa umur simpan buah strawberry. pada pengaplikasian edible coating murni ataupun yang terdapat campuran flavonoid dengan konsentrasi yang berbeda pada buah strawberry dan disimpan dengan suhu kamar selama tujuh hari warna buah strawberry mengalami penurunan dari warna yang merah cerah menjadi warna merah gelap. Untuk tekstur pada buah strawberry yang telah dilapisi oleh edible coating murni maupun edible coating yang terdapat tambahan flavonoid yang disimpan selama tujuh hari pada suhu kamar. Pada hari ke lima pada permukaan buah strawberry yang dilapisi oleh edible coating dan flavonoid terdapat jamur pada konsentrasi 5 ml, 15 ml dan 20 ml, sedangkan pada konsentrasi 10 ml dan 25 ml permukaan buah strawberry masih baik. Untuk aroma buah strawberry yang dilapisi edible coating murni maupun terdapat tambahan flavonoid yang berbeda konsentrasinya, aroma strawberry masih baik hingga hari ketujuh.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian pengaruh konsentarsi edible coating terhadap umur simpan buah strawberry, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengambilan ekstrak flavonoid pada batang pisang dilakukan dengan cara ekstraksi maserasi. Proses ekstraksi maserasi ini dilakukan dengan cara perendaman irisan batang pohon pisang menggunakan larutan etanol selama tiga hari yang disimpan dalam keadaan gelap dan pada suhu kamar agar mendapatkan flavonoid. Pengujian flavonoid dilakukan dengan

- cara, hasil ekstraksi maserasi ditambahkan dengan HCl pekat dan menghasilkan larutan berwarna oranye yang berarti mengandung flavonoid.
2. Pengaplikasian edible coating aloe vera dengan tambahan ekstrak flavonoid pada buah strawberry berpengaruh terhadap umur simpan buah strawberry tersebut.
 3. Berdasarkan Analisa susut bobot pada buah strawberry yang telah dilapisi edible coating dengan tambahan ekstrak flavonoid dan disimpan pada suhu kamar selama tujuh hari, konsentrasi ekstrak flavonoid yang baik yaitu pada 25 ml sebesar 82.05%, dengan hasil koefisien korelasi yaitu sebesar 0.999, konsentrasi ekstrak flavonoid sangat berpengaruh terhadap daya tahan umur simpan buah strawberry, oleh karena itu, penambahan konsentrasi flavonoid pada edible coating aloe vera tidak boleh lebih ataupun kurang.
 4. Perubahan warna pada buah strawberry yang telah dilapisi oleh edible coating aloe vera dengan tambahan ekstrak flavonoid mengalami penurunan setiap harinya. Terjadi perubahan tekstur hari ke lima pada buah strawberry yang dilapisi oleh edible coating dengan tambahan ekstrak flavonoid 5 ml, 15 ml dan 20 ml. Pada konsentrasi tersebut permukaan buah strawberry terdapat jamur. Tidak terjadi perubahan aroma pada buah strawberry setiap hari.

SARAN

1. Dalam penelitian ini perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut mengenai pengaruh konsentrasi ekstrak flavonoid sebagai tambahan edible coating aloe vera
2. Adanya pengembangan metode dalam menghasilkan ekstrak flavonoid pada batang pisang

DAFTAR PUSTAKA

Adhayanti, I., Abdullah, T. & Romantika, R., (2018). Uji Kandungan Total

- Polifenol dan Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*). *Jurnal Farmasi*, Volume 14(1), pp. 146-152.
- Ansel, H.C., 1989, Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Asmanizar, Iis Aisyah, Edisi keempat, 255-271, 607-608, 700, Jakarta, UI Press.
- Bergo, P., and Sobral, P, J, A. 2006. Effect of plasticizer of physical properties of pigskin gelatin films, 21: 1285-1289.
- Chandra, Budiman. 2005. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Darwis, V., 2007, Budidaya, Analisis Usahatani, dan Kemitraan Stroberi Tabanan, Bali, Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Jakarta
- Del Valle, F.R. 1981. Nutritional Qualities of Soya Protein as Affected by Processing. *Jurnal JAOCS*. Vol. 58 : 519
- DeMAN, J.M. 1989. Principle of Food Chemistry (Terjemahan) Kimia Makanan. Bandung: ITB. Hal 50-214.
- Depkes RI., 1992. Materi Teknis Pelatihan Pengelola Gizi Tenaga Kerja. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Ditjen POM. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Cetakan Pertama. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Halaman 3-5, 10-11.
- Fitriani, Diah,dkk. 2009. Sifat Fisika dan Kimia Air. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Furnawanthi, I. 2002. Khasiat & Manfaat Lidah Buaya Sitanaman Ajaib. PT. Agro Media Pustaka. Depok. 76 hal.
- Glicksman, M. 1986. Gum Technology of Food Industri. New York: Academic Press.
- Guarav, A. K., & Neha, P. (2018). Edible coating technology for extending market Life of horticultural produce. *Acta Scientific Agriculture*, 2(5), 55-64. Retrieved from <https://actascientific.com/ASAG/pdf/ASAG-02-0084.pdf>

- Hamman, J. H., 2008, Composition and Application of Aloe vera Leaf Gel, *Molecules* 13, 1599-1616
- Herlambang dan Yusepa. (2015). Pengaruh Penggunaan Strategi Reciprocal Teaching terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika "SYMMETRY"*. 4(1): halaman 521-538.
- Hobir. 1997. Abaca Tanaman Pisang Penghasil Serat. (Online), (<http://www.tanam.org/BahasaIndonesia/Judul%20Atas/Abaca.html>), diakses pada 5 april 2015).
- Khairani, C. dan A. Dalapati. (2007). Pengolahan Buah-buahan Nomor: 01/Juknis/CKAD/P4MI/2007. Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian BPTP. Sulawesi Tengah