

**PEMANFAATAN PATI GEMBILI (*DIOSCOREA ESCULENTA* LOUR.  
BURKILL) DENGAN PENAMBAHAN *PLASTICIZER* SEBAGAI  
*EDIBLE COATING* PADA STROBERI (*FRAGARIA ANANASSA*)**

**W. Donald R. Pokatong<sup>\*</sup>, Carolina Lestari, Titri S. Mastuti**

Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan  
Kampus UPH, Jl. M.H. Thamrin 1100, Lippo Karawaci, Tangerang 15811, Banten.

<sup>\*</sup>Email: wilbur.pokatong@uph.edu

**Abstrak**

*Gembili mengandung pati tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai edible film/coating. Penelitian bertujuan mengekstrak pati umbi gembili, mencampurnya dengan plasticizer, menentukan edible film berkarakteristik fisik dan mekanik yang baik, kemudian mengetahui pengaruh edible coating terhadap karakteristik dan umur simpan stroberi. Rendemen pati gembili diperoleh 59,24±4,80% (kadar pati 80,67±2,61%). Pembuatan edible film menggunakan pati gembili (4,5, 5,5, 6,5%) dengan gliserol (2,5, 3,5, 4,5%), sorbitol (5,5, 6,5, 7,5%), atau PEG400 (0,5, 1,0, 1,5%). Pati (4,5%)-gliserol (2,5%) dipilih (WVTR-nya terendah); pati (4,5%)-sorbitol (5,5%) (WVTR terendah dan elongasinya tertinggi); pati (6,5%)-sorbitol (5,5%) (kuat tariknya tertinggi). Edible coating dipreparasi dari formulasi-formulasi ini, diaplikasikan ke stroberi, dan disimpan pada ~2 dan ~27°C. Kontrol stroberi adalah tanpa dilapisi dan dilapisi pati (4,5%)-gliserol (2%). Edible coating mempengaruhi karakteristik stroberi namun bervariasi pada dua suhu penyimpanan. Umur simpan (~27°C) stroberi tanpa dilapisi adalah 2 hari, sedangkan stroberi dilapisi pati (4,5%)-gliserol (2%) dan pati (6,5%)-sorbitol (5,5%) 3 hari, pati (4,5%)-gliserol (2,5%) dan pati (4,5%)-sorbitol (5,5%) 4 hari. Umur simpan (~2°C) stroberi tanpa dilapisi adalah 10 hari sedangkan stroberi dilapisi pati (4,5%)-gliserol (2%), pati (4,5%)-gliserol (2,5%), pati (4,5%)-sorbitol (5,5%), pati (6,5%)-sorbitol (5,5%) masing-masing 24, 26, 28, 25 hari. Ini menunjukkan edible coating memperpanjang umur simpan stroberi 2,4-2,8 kali lebih lama dari kontrol.*

**Kata kunci:** *edible-coating, gembili, pati, stroberi, umur-simpan*

## 1. PENDAHULUAN

Gembili terdistribusi secara luas, terutama di Asia Tenggara, karena pertumbuhannya dan pemanfaatannya dalam jumlah besar. Umbi merupakan bagian utamagembili yang sering digunakan dan karbohidrat merupakan komponen utamanya, terutama amilopektin (Kumar, 2007). Gembili dimanfaatkan sebagai substitusi dalam pembuatan produk olahan dengan cara dikeringkan menjadi tepung atau diekstrak patinya. Berdasarkan hasil penelitian Putera (2013), penggunaan *edible coating* pati gembili 4.5% dan gliserol 2% dapat memperpanjang umur simpan stroberi hingga 26 hari. Penambahan *plasticizer* bervariasi dari 10-60% berdasarkan berat polimer (Gupta dkk., 2012). Pada *edible film* berbasis pati biasanya menggunakan gliserol dan sorbitol sebagai *plasticizer* dengan konsentrasi hingga 50 g/L (Garcia dkk., 2009).

Setiap *plasticizer* mempunyai kelebihan, misalnya gliserol adalah *film* pati-gliserol mempunyai tranparansi lebih tinggi daripada sorbitol (Al-Hasaan dan Norziah, 2012). Sorbitol mempunyai kelebihan, yaitu permeabilitas uap air dan oksigen yang lebih baik, serta kelarutannya lebih tinggi pada *film* yang terbuat dari tepung amaranth (Tapia-Blacido (2006) dalam Sobral dkk., 2008). Kelebihan dari *plasticizer* PEG adalah yang berat molekul rendah mempunyai efisiensi sebagai *plasticizer* yang lebih tinggi dan memberikan warna yang transparan dibandingkan sorbitol pada gelatin *film* (Cao dkk., 2009).

Usaha untuk mempertahankan kualitas stroberi dan memperoleh umur simpan yang lebih panjang dapat dilakukan dengan mengaplikasikan *edible coating* pada stroberi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pemanfaatan pati gembili sebagai *edible coating* yang diaplikasikan pada buah stroberi. Penggunaan jenis *plasticizer* yang belum digunakan sebelumnya dalam pembuatan *edible coating* pati gembili diharapkan dapat memperpanjang umur simpan stroberi, seperti penelitian oleh Putera (2013).

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan gembili yang telah mencapai kematangannya dengan panjang berkisar 7-10 cm diperoleh dari Gombang, Jawa Tengah dan buah stroberi matang diperoleh dari perkebunan di Cipanas, Jawa Barat. Bahan kimia dan reagen yang digunakan adalah air demineralisasi, gliserol *food grade*, sorbitol *food grade*, polietilen glikol 400 *food grade*, larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ , NaOH 10%, larutan asam sulfat, metilen biru, Fehling A, Fehling B, indikator *phenolphthalein*, NaOH 0.1N, asam hidroklorik, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), dan media *Plate Count Agar* (PCA).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, refrigerator, *muffle furnace*, *texture analyzer* (TA.XT plus), kabinet *laminar flow*, timbangan analitik, blender, oven, desikator, *heater*, *magnetic stirrer*, *film applicator*, *stainless pan*, spatula, pH meter, termometer, buret, *glassware*, mikrometer, *bunsen burner*, cawan penguapan, batu didih, *cheese cloth*, kertas saring, botol steril, cawan petri, dan mikropipet.

### 2.2 Metode Penelitian

#### 2.2.1 Ekstraksi Pati Umbi Gembili

Ekstraksi pati umbi gembili dilakukan dengan menggunakan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  0.02% (b/v). Awalnya, kulit terluar dari gembili dikupas, bagian yang cacat atau rusak dibuang, dan dipotong-potong membentuk kubus dengan ukuran sekitar 3x3x3 cm. Kemudian, ditimbang sebanyak 1000 g sebelum direndam dalam 4 L larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  berkonsentrasi 0.02% (b/v) selama 10 menit dengan rasio 1:4 (gembili: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ). Gembili yang telah direndam selama 10 menit dihancurkan menggunakan blender selama 2 menit. Proses separasi dilakukan dengan menggunakan *cheesecloth*, sehingga terpisah antara padatan dan filtrat untuk memperoleh pati tersuspensi dalam filtrat.

Filtrat yang diperoleh didiamkan dalam refrigerator (4-5 °C) selama 5 jam untuk proses pengendapan sebelum dibilas sebanyak 2x dengan air demineralisasi dan dipisahkan dari pelarut yang berlebihan. Kemudian, padatan dikeringkan dalam oven (50 °C) selama 18 jam dan digiling secara kering menggunakan blender hingga terbentuk bubuk halus. Bubuk halus tersebut diayak dengan ayakan 60 mesh untuk memperoleh bubuk pati gembili.

#### 2.2.2 Pra Penelitian Pembuatan *Edible Film* dan Karakterisasi Fisik dan Mekanikal

Pembuatan *edible film* dengan mencampur pati gembili hasil ekstraksi dengan tiga jenis *plasticizer*, yaitu gliserol, sorbitol, atau PEG 400. Konsentrasi pati umbi gembili yang digunakan adalah 4.5, 5.5, dan 6.5% (b/v). Konsentrasi gliserol yang digunakan adalah 2.5, 3.5, dan 4.5% (b/v), sorbitol adalah 5.5, 6.5, 7.5% atau PEG 400 adalah 0.5, 1, 1.5% (b/v).

Awalnya, bubuk pati gembili ditimbang berdasarkan formulasi konsentrasi. Masing-masing *plasticizer* ditambahkan sebelum proses pemanasan. Campuran antara bubuk pati gembili dan *plasticizer* dilarutkan dengan air demineralisasi hangat (75 °C) hingga 100 ml dan dicampur hingga semuanya terlarut pada suhu 75 °C selama 30 menit dan didinginkan hingga 50 °C sebelum penuangan atau *casting*. Tahapan penuangan menggunakan *film applicator* dilakukan dalam oven bersuhu 50 °C. Campuran dibiarkan selama 18 jam untuk pengeringan hingga menjadi *edible film*.

Karakterisasi fisik dan mekanikal dari *edible film* yang dihasilkan diukur *tensile strength* dan elongasi dengan menggunakan *Texture Analyzer-Lloyd Instrument*. *Edible film* diletakkan di tengah antara *grips* peralatan dan ditarik untuk mengukur *tensile strength* dan elongasi. Data diperoleh dari program peralatan dalam komputer. Selain *tensile strength* dan elongasi, ketebalan dari *edible film* juga diukur dengan menggunakan mikrometer digital. *Edible film* diletakkan di antara *anvil* dan *spindle*, bagian *thimble* diputar hingga *spindle* tersebut menjepit *edible film* di antaranya. Pembacaan secara digital menunjukkan ketebalan *edible film*.

Laju Transmisi Uap Air (ASTM, 1995 dengan modifikasi) dilakukan untuk *edible film*. Air dituang ke dalam gelas kaca dan ditutup dengan *edible film*. Gelas kaca yang berisi air ditimbang sebagai berat awal. Setelah penimbangan berat awal, gelas kaca berisi air dimasukkan ke dalam desikator yang berisi silika gel. Difusi uap air dari *edible film* diserap oleh silika gel. Penurunan berat gelas kaca yang berisi air diukur setiap satu jam selama 12 jam untuk menghitung transmisi uap air.

### 2.2.3 Pemanfaatan Gembili sebagai *Edible Coating* Pada Stroberi dan Umur Simpannya

Berdasarkan hasil pra-penelitian (keseluruhan hasil tidak ditampilkan) untuk karakteristik fisik dan mekanikal *edible film*, maka dipilih 3 kombinasi terbaik. Tiga kombinasi yang terpilih adalah 4.5% pati-2.5% gliserol (nilai WVTR terendah dan nilai *tensile strength* serta elongasi tertinggi ketiga), 4.5% pati-5.5% sorbitol (nilai WVTR terendah, nilai elongasi tertinggi, dan nilai *tensile strength* tertinggi kedua), dan 6.5% pati-5.5% sorbitol (nilai *tensile strength* tertinggi, nilai elongasi tertinggi kedua, dan nilai WVTR terendah ketiga).

Sebelum proses pelapisan, buah stroberi segar dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran-kotoran dan tanah. Pelapisan stroberi dengan larutan *edible coating* menggunakan metode pencelupan dengan 2 kali pencelupan. Pencelupan yang pertama dilakukan selama 10 detik, kemudian diangkat hingga tidak terdapat tetesan dan diletakkan pada piring bersih. Selanjutnya, dibiarkan selama 30 menit dan dicelup kembali selama 10 detik dengan prosedur yang sama. Stroberi dikeringkan pada suhu ruang selama 1 jam sebelum dipindahkan ke penyimpanan dengan kondisi suhu ruang (26-28°C) dan dingin (1-3°C).

Dalam menentukan umur simpan stroberi, prosedur yang digunakan untuk pelapisan stroberi dilakukan dalam cara yang identik namun pada dua hari yang terpisah. Pada hari pertama, stroberi dilakukan pelapisan dengan *edible coating* pati gembili dan digunakan sebagai indikator umur simpan stroberi dengan mengamati kerusakan mikrobial kapang dan perubahan secara fisik. Pada hari kedua, buah stroberi yang dipanen satu hari setelahnya dilapisi dengan *edible coating* pati gembili dan digunakan untuk analisis waktu awal dan akhir penyimpanan (umur simpan). Penentuan umur simpan dilakukan dengan mengamati stroberi yang dilapisi pada hari pertama, jika telah berkapang, maka lama penyimpanan stroberi kedua merupakan umur simpan dari stroberi tersebut.

Analisis mikrobiologi yakni PDA dan PCA dan uji sensori juga dilakukan menggunakan metode standard.

### 2.2.4 Kekerasan, Total Asam Tertitiasi dan Total Gula

Kekerasan buah stroberi dianalisis menggunakan *Texture Analyzer-XT plus* dengan probe P/2, 2 mm DIA cylinder stainless. Kecepatan dari *probing* adalah 2mm/s dengan jarak *probing* adalah 5mm.

Total asam tertitiasi (Oyeleke dan Olaniyan, 2007) ditentukan dengan titrasi NaOH dan dinyatakan dalam persentase. Satu gram sampel dilarutkan dalam sembilan ml akuades. Larutan ditambahkan indikator *phenolphthalein* (PP) dan dititrasi dengan NaOH 0.1 N.

Total guladianalisis berdasarkan metode Lane-Eynon (AOAC, 1995). Sampel sebanyak 30 gram dicampur dengan 100 ml air panas sekitar 60 °C. Campuran tersebut disaring dan dihidrolisis dengan 2.5 ml 37% HCl. Larutan dididihkan selama 5 menit dan dinetralisasi dengan NaOH 10% yang ditambahkan indikator PP. Kemudian, larutan diencerkan hingga 250 ml dan dituang ke dalam buret. Lima mililiter campuran Fehling A dan Fehling B dicampur dalam erlenmeyer dan ditambahkan dengan 1 tetes biru metilen 1%. Larutan dipanaskan hingga mendidih dan dititrasi dengan larutan sebelumnya yang telah disiapkan dalam buret. Proses titrasi dihentikan ketika warna merah bata terbentuk.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Rendemen, Derajat Putih, dan Komponen Kimia Pati Umbi Gembili

Rendemen ekstraksi pati umbi gembili yang diperoleh adalah  $59.24 \pm 4.80\%$  (bk). Pati umbi gembili yang dihasilkan mempunyai derajat putih sebesar  $94.55 \pm 0.11$ . Pati umbi gembili juga dianalisis kemurniannya yang dilihat dari kadar pati, kadar amilosa dan amilopektin. Kemurnian pati umbi gembili adalah  $80.67 \pm 2.61\%$  (bk). Kadar amilosa dan amilopektinnya adalah  $6.79 \pm 0.22\%$  dan  $73.88 \pm 0.21\%$  (bk).

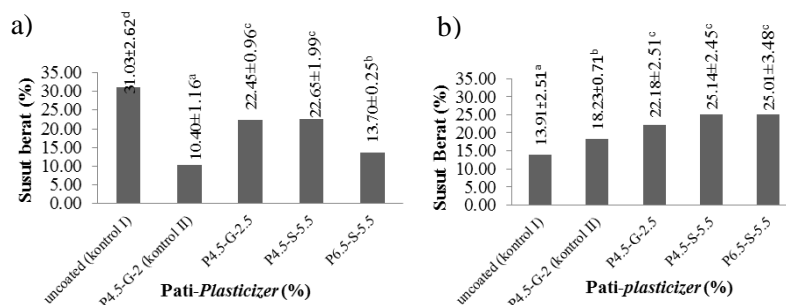
### 4.2 Karakteristik Stroberi Terlapis dan Umur Simpan

#### 4.2.1 Susut Berat Stroberi Terlapis

Persentase susut berat stroberi yang disimpan di suhu ruang dapat dilihat pada Gambar 1a. Analisis statistik menunjukkan perlakuan pati-*plasticizer* mempengaruhi susut berat stroberi secara signifikan pada penyimpanan suhu ruang ( $p \leq 0.05$ ). Persentase susut berat stroberi yang disimpan di

suhu dingin dapat dilihat pada Gambar 1b. Hasil analisis statistik menunjukkan aplikasi *edible coating* dengan perlakuan pati-*plasticizer* yang berbeda memberikan pengaruh secara signifikan pada persentase susut berat stroberi ( $p \leq 0.05$ ).

Amal dkk. (2010) menyatakan susut berat dapat terjadi selama proses penyimpanan buah. Faktor utama penyebab susut berat pada buah adalah proses respirasi, perpindahan uap air yang terjadi melalui bagian hidrofilik *film*, dan beberapa proses oksidasi. *Edible coating* merupakan media penghambat selektif terhadap  $O_2$  dan  $CO_2$ , memodifikasi atmosfer internal, dan memperlambat laju respirasi buah, sehingga dapat menurunkan susut berat buah.



Catatan: Notasi yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan ( $p > 0.05$ )

**Gambar 1. Susut berat stroberi di suhu ruang (a) dan suhu dingin (b)**

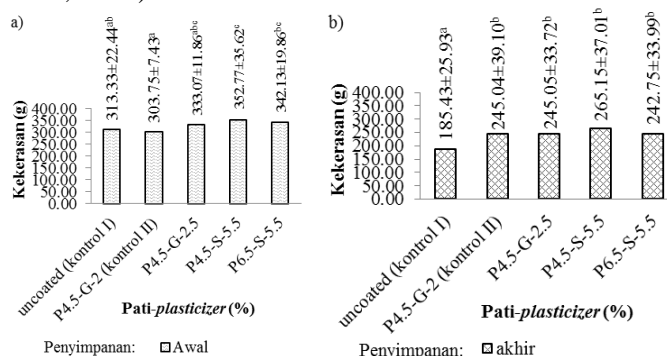
#### 4.2.2 Kekerasan

Nilai kekerasan stroberi *uncoated* dengan stroberi yang di-*coating* pada awal dan akhir penyimpanan suhu ruang dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan hasil analisis statistik, perlakuan pati-*plasticizer* mempengaruhi kekerasan buah stroberi pada awal penyimpanan dan akhir penyimpanan suhu ruang secara signifikan ( $p \leq 0.05$ ).

Pada Gambar 2 dapat dilihat terjadi penurunan kekerasan seluruh buah stroberi pada akhir penyimpanan suhu ruang. Nilai kekerasan stroberi pada awal penyimpanan, baik *uncoated* dan yang diaplikasikan *edible coating* menunjukkan perbedaan (apabila dilihat dari standar deviasi) dengan nilai kekerasan menurun pada akhir penyimpanan suhu ruang.

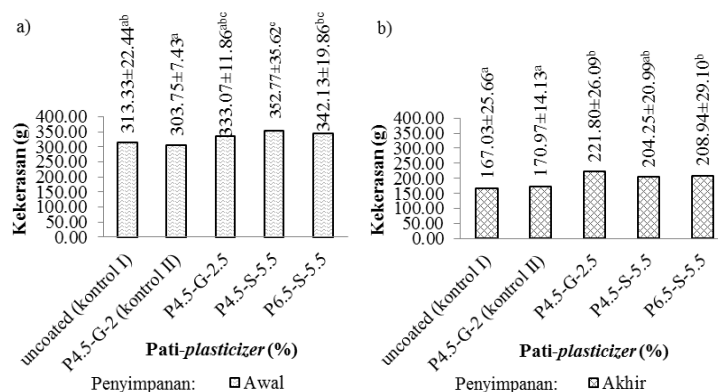
Nilai kekerasan stroberi, baik *uncoated* dan yang di-*coating* dengan perlakuan pati-*plasticizer* yang berbeda pada awal penyimpanan dan akhir penyimpanan suhu dingin dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan pati-*plasticizer* memberikan pengaruh pada kekerasan stroberi di awal dan akhir penyimpanan suhu dingin secara signifikan ( $p \leq 0.05$ ). Secara keseluruhan terjadi penurunan kekerasan stroberi pada akhir penyimpanan suhu dingin. Nilai kekerasan stroberi pada awal penyimpanan, baik *uncoated* dan yang diaplikasikan *edible coating* menunjukkan perbedaan (apabila dilihat dari standar deviasi) dengan nilai kekerasan menurun pada akhir penyimpanan.

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



Catatan: Notasi yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan ( $p > 0.05$ )

**Gambar 2. Kekerasan stroberi a) awal dan b) akhir penyimpanan di suhu ruang**



Catatan: Notasi yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan ( $p > 0.05$ )

**Gambar 3. Kekerasan stroberi a) awal dan b) akhir penyimpanan di suhu dingin**

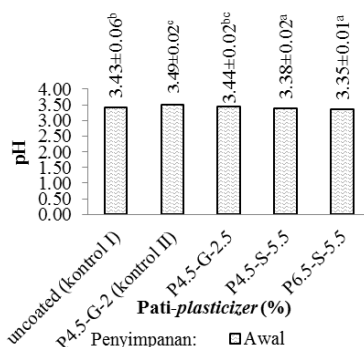
#### 4.2.3 pH

Nilai pH stroberi *uncoated* dan yang di-*coating* dengan perlakuan pati-*plasticizer* berbeda pada awal dan akhir penyimpanan suhu ruang dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan analisis statistik, perlakuan pati-*plasticizer* mempengaruhi pH stroberi pada awal penyimpanan secara signifikan ( $p \leq 0.05$ ), namun tidak mempengaruhi pH stroberi pada akhir penyimpanan suhu ruang ( $p > 0.05$ ). Pada akhir penyimpanan, nilai pH stroberi berkisar dari 3.23-3.25.

Nilai pH stroberi *uncoated* dan yang di-*coating* dengan perlakuan pati-*plasticizer* berbeda pada awal dan akhir penyimpanan suhu dingin dapat dilihat pada Gambar 5.

Pada umumnya, seluruh stroberi mengalami penurunan pH pada akhir penyimpanan suhu ruang. Nilai pH stroberi pada awal penyimpanan, baik *uncoated* dan yang diaplikasikan *edible coating* menunjukkan perbedaan (apabila dilihat dari standar deviasi) dengan nilai pH menurun pada akhir penyimpanan. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan pati-*plasticizer* memberikan pengaruh signifikan ( $p \leq 0.05$ ) pada nilai pH stroberi, baik pada awal penyimpanan dan akhir penyimpanan suhu dingin.

Nilai pH stroberi, baik *uncoated* dan yang di-*coating* menunjukkan adanya penurunan pada akhir penyimpanan.

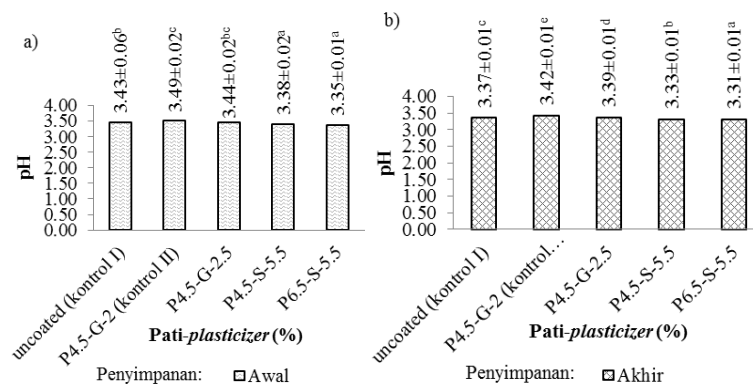


Catatan: Notasi yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan ( $p > 0.05$ )

**Gambar 4. pH stroberi awal penyimpanan di suhu ruang**

Nilai pH stroberi pada awal penyimpanan yang diaplikasikan *edible coating* menunjukkan perbedaan (apabila dilihat dari standar deviasi) dengan nilai pH menurun pada akhir penyimpanan suhu dingin. Namun, nilai pH stroberi *uncoated* tidak menunjukkan adanya perbedaan antara awal dengan akhir penyimpanan.

Pada awal penyimpanan terdapat perbedaan signifikan nilai pH stroberi, ini dapat disebabkan oleh nilai pH awal stroberi sebelum di-*coating* juga bervariasi. Penurunan pH stroberi pada akhir penyimpanan dapat bergantung pada kultivar buah, di mana tidak terdapat perubahan pH selama penyimpanan stroberi, namun terjadi penurunan pH untuk kultivar tertentu (Cordenunsi dkk., 2003).



Catatan: Notasi yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan ( $p > 0.05$ )

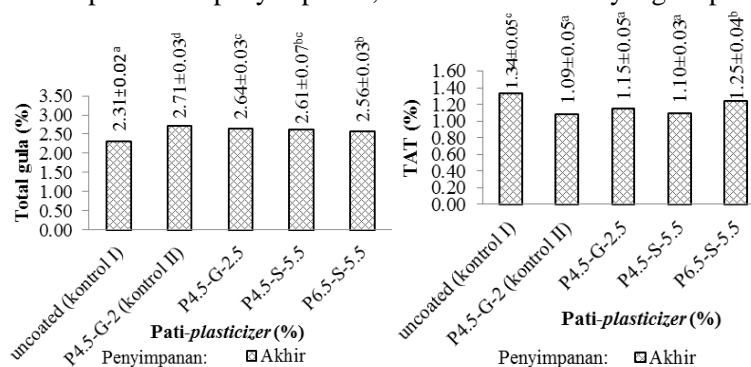
**Gambar 5. pH stroberi a) awal dan b) akhir penyimpanan di suhu dingin**

#### 4.2.4 Total Guladan Total Asam Tertitrasi

Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan pati-plasticizer tidak mempengaruhi persentase total gula stroberi ( $p > 0.05$ ), baik pada awal dan akhir penyimpanan suhu ruang. Pada awal penyimpanan, total gula stroberi berkisar dari 2.92-3.04%, sedangkan pada akhir penyimpanan total gula stroberi berkisar dari 2.87%-2.95%. Secara keseluruhan, persentase total gula mengalami penurunan pada akhir penyimpanan. Nilai total gula stroberi pada awal penyimpanan, baik *uncoated* dan yang diaplikasikan *edible coating* dengan perlakuan 4.5% pati-2% gliserol menunjukkan perbedaan (apabila dilihat dari standar deviasi) dengan nilai total gula menurun pada akhir penyimpanan suhu ruang.

Persentase total gula pada stroberi *uncoated* dan yang di-coating pada awal penyimpanan dan akhir penyimpanan suhu dingin dapat dilihat pada Gambar 6. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan pati-plasticizer tidak mempengaruhi persentase total gula stroberi pada awal penyimpanan ( $p > 0.05$ ), namun memberikan pengaruh signifikan pada persentase total gula stroberi di akhir penyimpanan ( $p \leq 0.05$ ). Pada awal penyimpanan, total gula stroberi berkisar dari 2.92-3.04%.

Secara keseluruhan, persentase total gula mengalami penurunan pada akhir penyimpanan. Nilai total gula stroberi pada awal penyimpanan, baik *uncoated* dan yang diaplikasikan *edible*



Catatan: Notasi yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan ( $p > 0.05$ )

**Gambar 6. Total gula dan total asam tertitrasi (TAT) stroberi akhir penyimpanan di suhu dingin**

*coating* menunjukkan perbedaan (apabila dilihat dari standar deviasi) dengan nilai total gula menurun pada akhir penyimpanan suhu dingin.

Pada akhir penyimpanan, stroberi *uncoated* mempunyai persentase total gula yang terendah dibandingkan dengan stroberi lainnya yang diaplikasikan *edible coating*. Hal ini dikarenakan stroberi yang diaplikasikan *edible coating* dapat menurunkan laju respirasi pada stroberi, sehingga dapat menunda penggunaan total gula dalam reaksi enzimatik dari respirasi (Amal *et al.*, 2010). Penurunan persentase total gula pada akhir penyimpanan dibandingkan pada saat awal penyimpanan dapat dikarenakan hilangnya gula selama proses respirasi (Amal *et al.*, 2010).

Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan pati-*plasticizer* tidak mempengaruhi persentase total asam tertitiasi stroberi pada awal dan akhir penyimpanan suhu ruang ( $p>0.05$ ). Pada awal penyimpanan, total asam tertitiasi stroberi berkisar dari 0.75-0.78%, sedangkan pada akhir penyimpanan total asam tertitiasi stroberi berkisar dari 0.82-0.91%. Persentase total asam tertitiasi pada stroberi mengalami peningkatan pada akhir penyimpanan. Nilai total asam tertitiasi stroberi pada awal penyimpanan, baik *uncoated* dan yang diaplikasikan *edible coating* dengan perlakuan 4.5% pati-2.5% gliserol menunjukkan perbedaan (apabila dilihat dari standar deviasi) dengan nilai total asam tertitiasi meningkat pada akhir penyimpanan suhu ruang. Persentase total asam tertitiasi stroberi *uncoated* dan yang di-*coating* dengan perlakuan pati-*plasticizer* berbeda pada awal penyimpanan dan akhir penyimpanan suhu dingin dapat dilihat pada Gambar 6. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan pati-*plasticizer* tidak mempengaruhi persentase total asam tertitiasi stroberi pada awal penyimpanan ( $p>0.05$ ), namun memberikan pengaruh pada persentase total asam tertitiasi stroberi di akhir penyimpanan secara signifikan ( $p\leq 0.05$ ). Pada awal penyimpanan, total asam tertitiasi stroberi berkisar dari 0.75-0.78%.

Secara keseluruhan, persentase total asam tertitiasi stroberi mengalami peningkatan pada akhir penyimpanan. Nilai total asam tertitiasi stroberi pada awal penyimpanan, baik *uncoated* dan yang diaplikasikan *edible coating* menunjukkan perbedaan (apabila dilihat dari standar deviasi) dengan nilai asam tertitiasi meningkat pada akhir penyimpanan suhu dingin.

Tingginya persentase total asam tertitiasi pada stroberi *uncoated* dikarenakan *edible coating* merupakan media penghambat selektif terhadap  $O_2$  dan  $CO_2$ , memodifikasi atmosfer internal, dan memperlambat laju respirasi buah (Amal dkk., 2010), sehingga aplikasi *edible coating* dapat memperlambat peningkatan total asam tertitiasi. Pada akhir penyimpanan, terjadi peningkatan persentase total asam tertitiasi pada seluruh stroberi. Hasil penelitian Cordenunsi dkk. (2003) juga menyatakan perubahan total asam tertitiasi selama penyimpanan dapat bergantung pada kultivar buah, di mana tidak terdapat perubahan total asam tertitiasi selama penyimpanan stroberi, namun terjadi peningkatan total asam tertitiasi untuk kultivar tertentu.

#### 4.2.5 Analisis Mikrobiologi

Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan pati-*plasticizer* tidak mempengaruhi total mikroba ( $p>0.05$ ), baik PCA dan PDA pada awal dan akhir penyimpanan stroberi di suhu ruang. Pada awal penyimpanan, total PCA berkisar 3.4354-3.6170 log CFU/g dan total PDA berkisar 3.6663-3.7088 log CFU/g. Pada akhir penyimpanan, total PCA berkisar 4.6659-4.7898 log CFU/g dan total PDA berkisar 4.9235-4.9767 log CFU/g. Total PCA dan PDA mengalami peningkatan di akhir penyimpanan. Total PCA dan PDA stroberi pada awal penyimpanan, baik *uncoated* dan yang diaplikasikan *edible coating* menunjukkan perbedaan (apabila dilihat dari standar deviasi) dengan total PCA dan PDA meningkat pada akhir penyimpanan suhu ruang.

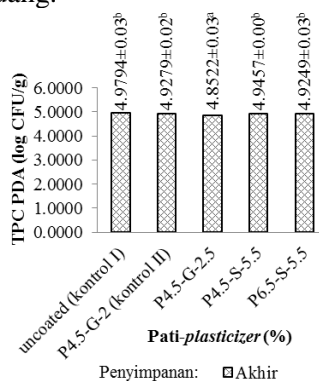
Total mikroba PDA pada stroberi *uncoated* dan yang di-*coating* dengan perlakuan pati-*plasticizer* berbeda pada awal dan akhir penyimpanan suhu dingin dapat dilihat pada Gambar 7. Berdasarkan hasil analisis statistik, total mikroba PCA dan PDA stroberi pada awal penyimpanan dan total mikroba PCA pada akhir penyimpanan suhu dingin tidak dipengaruhi oleh aplikasi *edible coating* dengan perlakuan pati-*plasticizer* berbeda ( $p>0.05$ ). Total PCA berkisar 3.4354-3.6170 log CFU/g dan total PDA berkisar 3.6663-3.7088 log CFU/g pada awal penyimpanan, sedangkan total PCA berkisar 2.0207-4.5711 log CFU/g pada akhir penyimpanan.

Secara keseluruhan, total PCA dan PDA stroberi pada akhir penyimpanan mengalami peningkatan. Total PCA dan PDA stroberi pada awal penyimpanan, baik *uncoated* dan yang diaplikasikan *edible coating* menunjukkan perbedaan (apabila dilihat dari standar deviasi) dengan nilai TPC PCA dan PDA meningkat pada akhir penyimpanan suhu dingin. Gol, dkk. (2013) menyatakan *edible coating* dapat menurunkan persentase kebusukan akibat kapang atau infeksi mikroorganisme pada stroberi selama penyimpanan.

#### 4.2.6 Umur Simpan Stroberi

Pada penyimpanan suhu ruang, stroberi yang tidak diaplikasikan *edible coating* mempunyai umur simpan 2 hari. Stroberi yang diaplikasikan *edible coating* mempunyai umur simpan yang lebih panjang dibandingkan dengan stroberi *uncoated*. Stroberi yang disimpan pada

suhu dingin mempunyai umur simpan yang lebih panjang daripada stroberi yang disimpan pada suhu ruang.



Catatan: Notasi yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan ( $p>0.05$ )

**Gambar 7. TPC PDA stroberi akhir penyimpanan di suhu dingin**

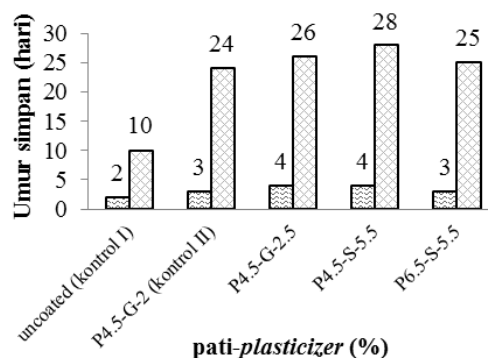
Sama halnya dengan stroberi yang disimpan di suhu ruang, stroberi yang diaplikasikan *edible coating* mempunyai umur simpan yang lebih panjang dibandingkan dengan stroberi *uncoated*. Gambar 8 menunjukkan umur simpan stroberi.

#### 4.2.7 Evaluasi Sensori pada Stroberi

Evaluasi sensori dilakukan pada stroberi yang telah diberi perlakuan *edible coating* dan stroberi yang tidak di-*coating* untuk mengetahui penerimaan konsumen terhadap buah stroberi. Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan hasil uji hedonik dan uji skoring terhadap buah stroberi.

Berdasarkan hasil analisis statistik uji hedonik, tidak terdapat perbedaan signifikan ( $p>0.05$ ) pada warna dan rasa, namun terdapat perbedaan signifikan ( $p\leq 0.05$ ) pada aroma dan penampakan stroberi yang telah diberi *edible coating* dan stroberi *uncoated*. Secara keseluruhan dari semua parameter, stroberi yang di-*coating* dengan konsentrasi pati 4.5% dan gliserol 2.5% lebih disukai oleh panelis. Hal ini dapat dilihat dari nilai rerata setiap parameter lebih tinggi dibandingkan dengan yang lain.

Hasil analisis statistik uji skoring menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan ( $p>0.05$ )



**Gambar 8. Umur simpan stroberi pada suhu ruang dan dingin**

**Tabel 1. Hasil uji hedonik**

Sampel	Parameter Uji Hedonik			
	Warna	Aroma	Penampakan	Rasa
<i>Uncoated</i>	5.16±1.38a	4.74±1.53a	4.89±1.50b	4.93±1.48a
4.5%-G-2%	5.20±1.08a	5.33±1.03b	5.01±1.30b	4.49±1.36a
4.5%-G-2.5%	5.29±1.09a	5.13±0.99b	5.10±1.22b	4.83±1.27a
4.5%-S-5.5%	4.89±1.29a	4.90±1.04a	4.74±1.30b	4.37±1.56a
6.5%-S-5.5%	4.90±1.18a	4.87±1.14a	4.21±1.22a	4.44±1.66a

**Tabel 2. Hasil uji skoring**

Sampel	Parameter Uji Skoring		
	Warna	Aroma	Penampakan
<i>Uncoated</i>	3.13±1.01a	3.09±0.88a	2.97±1.08b
4.5%-G-2%	3.17±0.90a	3.37±0.73a	2.70±0.84ab
4.5%-G-2.5%	3.13±0.78a	3.30±0.73a	2.87±0.88b
4.5%-S-5.5%	3.20±1.02a	3.10±0.84a	2.83±0.90b
6.5%-S-5.5%	3.49±0.94a	3.06±0.81a	2.50±0.85a

pada warna dan aroma, namun terdapat perbedaan signifikan ( $p\leq 0.05$ ) pada penampakan stroberi yang telah di-*coating* dan stroberi *uncoated*. Pada parameter penampakan, stroberi *uncoated*



menunjukkan nilai yang tinggi dibandingkan seluruh stroberi yang di-coating. Hal ini berarti stroberi *uncoated* mempunyai penampakan yang terang.

## 5. KESIMPULAN

Gembili merupakan salah satu sumber bahan yang mengandung komposisi pati yang tinggi, terutama di bagian umbi, sehingga pati umbi gembili dapat dimanfaatkan penggunaannya sebagai *edible coating*. Pati umbi gembili yang diperoleh dikombinasikan dengan *plasticizer* untuk memperoleh karakteristik *edible film* yang baik. Tiga perlakuan terbaik yang dipilih adalah 4.5% pati-2.5% gliserol, 4.5% pati-5.5% sorbitol, dan 6.5% pati-5.5% sorbitol.

Aplikasi *edible coating* pada buah stroberi mempengaruhi karakteristiknya secara signifikan, yang meliputi susut berat dan kekerasan pada awal serta akhir penyimpanan di suhu ruang dan suhu dingin. Nilai pH stroberi pada awal dan akhir penyimpanan di suhu dingin dipengaruhi oleh aplikasi *edible coating*. Aplikasi *edible coating* pada buah stroberi hanya mempengaruhi total gula, total asam tertitrasi, dan total mikroba PDA pada akhir penyimpanan di suhu dingin.

Umur simpan stroberi yang disimpan pada suhu dingin lebih lama dibandingkan dengan stroberi yang disimpan pada suhu ruang. Stroberi yang diaplikasikan *edible coating* mempunyai umur simpan yang lebih lama daripada stroberi *uncoated*, baik yang disimpan pada suhu ruang atau dingin. Stroberi yang diaplikasikan *edible coating* dengan perlakuan 4.5% pati dan 5.5% sorbitol mempunyai umur simpan yang paling lama, yaitu 28 hari. Stroberi yang di-coating dengan perlakuan pati-plasticizer berbeda dapat diterima oleh konsumen, baik hedonik dan skoring. Dengan demikian, kombinasi pati-plasticizer tersebut dapat digunakan dalam aplikasi *edible coating* untuk memperpanjang umur simpan stroberi seperti disebutkan di atas dengan karakteristik organoleptik yang dapat diterima.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hassan, A.A. dan Norziah, M.H.,(2012), Starch-gelatin edible films: water vapor permeability and mechanical properties as affected by plasticizers,*Food Hydrocolloids*, 26,pp. 108-117.
- Amal, S.H.A., El-Mogy, M.M., Aboul-Anean, H.E., dan Alsanius, B.W.,(2010), Improving strawberry fruit storability by edible coating as a carrier of thymol or calcium chloride,*J Hort Sci & Ornament Plants*, 2 (3), pp. 88-97.
- AOAC,(1995),*Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*, 14<sup>th</sup> Ed., AOAC, Inc., Virginia.
- AOAC,(2005),*Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*, 18<sup>th</sup> Ed., AOAC, Inc., USA.
- ASTM,(1995),*Standard Test Method for Water Vapor Transmission of Material*. ASTM Book of Standard.
- Bourtoom, T.,(2008), Plasticizer effect on the properties of biodegradable blend film from rice starch-chitosan,*Songklanakarin J Sci Technol*, 30, pp. 149-165.
- Cao, N., Yang, X., dan Fu, Y.,(2009), Effects of various plasticizers on mechanical and water vapor barrier properties of gelatin films,*Food Hydrocolloids*, 23,pp. 729-735.
- Colla, E., Sobral, P.J.A., dan Menegalli, F.C.,(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.
- Cordenunsi, B.R., Nascimento, J.R.O., dan Lajolo, F.M.,(2003), Physico-chemical changes related to quality of five strawberry fruit cultivars during cool-storage,*Food Chem*, 83, pp. 167-173.
- Gol, N.B., Patel, P.R., dan Rao, T.V.R.,(2013), Improvement of quality and shelf-life of strawberries with edible coatings enriched with chitosan,*Postharvest Biol Tec*, 85, pp. 185-195.
- Janssen, L. dan Moscicki, L.,(2009),*Thermoplastic Starch: A Green Material for Various Industries*, Wiley-VCH, German, pp. 102.
- Kumar, J., (2007), Lesser Yam, dalam Peter, K.V. (Ed.). *Underutilized and Underexploited Horticultural Crops*, New India Publishing Agency, New Delhi, pp. 57-66.
- Laohakunjit, N. dan Noomhorm A.,(2004), Effect of plasticizers on mechanical and barrier properties of rice starch film,*Starch/Starke*, 56, pp. 348-356.

- Munoz, P.H., Almenar, E., Valle, V.D., Velez, D., dan Gavara, R.,(2008), Effect of chitosan coating combined with postharvest calcium treatment on strawberry (*Fragaria x ananasa*) quality during refrigerated storage,*Food Chem*, 110, pp. 428 – 435.
- Oyeleke, F.I. dan Olaniyan, A.M.,(2007) Extraction of Juice from some tropical fruits using a small scale multi-fruit juice extractor,*African Crop Science Conference Proceeding*, Vol. 8, pp. 1803-1808.
- Polnaya, F.J., Talahatu. J., Haryadi, dan Marseno, D.W.,(2012). Properties of Biodegradable film from hydroxypropyl sago starches,*Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 5 (03), pp. 183-192.
- Putera, D.T.,(2012). Characterization of Edible Film from Lesser Yam (*Dioscorea Esculenta* Lour. Burkill) Starch and Its Utilization as Edible Coating to Strawberry, STP skripsi, Universitas Pelita Harapan, Karawaci.
- Sarmiento, S.B.S., da Matta Jr., M.D., de Oliveira, L.M., dan Zocchi, S.S.,(2011), Mechanical properties of pea starch films associated with xanthan gum and glycerol,*Starch/Starke*, 63, pp. 274-282.
- Sobral, P., Alvarado, D.D., Zaritzky, N.E., Laurindo, J.B., Gomez-Guillen, C., Anon, M.C., Montero, P., Denavi, G., Ortiz, S.M., Mauri, A., Pinotti, A., Garcia, M., Martino, M.N., dan Carvalho, R., (2008), Films Based on Biopolymer from Conventional and Non-Conventional Sources,dalam Gutierrez-Lopez, G.F., Barbosa-Canovas, G.V., Welti-Chanes, J., dan Parada-Arias, E. (Ed.). *Food Engineering Intergrated Approaches*. Springer + Business Media, LLC, New York, pp. 193-220.