

KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA *EDIBLE FILM* PATI JAGUNG YANG DIINKORPORASI DENGAN PERASAN TEMU HITAM

Physical and Chemical Characteristic of Corn Starch Edible Film that Incorporated with Pink and Blue Ginger Extract

Dyah Hayu Kusumawati^{1*}, Widya Dwi Rukmi Putri¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran – Malang 65145

*Penulis Korespondensi, email: diyahkusuma@yahoo.co.id

ABSTRAK

. *Edible film* merupakan lapisan tipis yang melapisi bahan pangan yang layak dikonsumsi, dan dapat terdegradasi oleh alam. Pati jagung merupakan salah satu hidrokoloid yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku *edible film*. Penambahan perasan temu hitam pada *edible film* berfungsi sebagai pembawa senyawa antioksidan sehingga *edible film* yang dihasilkan memiliki nilai fungsional yang lebih baik. Tujuan penelitian adalah memperoleh konsentrasi pati jagung dan perasan temu hitam yang tepat untuk menghasilkan *edible film* dengan sifat fisiko kimia yang terbaik.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok. Faktor pertama adalah konsentrasi pati jagung (1%, 2%, dan 3% b/v_{total}) sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi perasan temu hitam (3%, 5%, dan 7% v/v_{total}). Analisis data menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNT ($\alpha = 5\%$). Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode *Multiple Attribute*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah *edible film* dengan konsentrasi pati jagung 3% dan perasan temu hitam 7%.

Kata kunci : *Antioksidan, Edible film, Pati jagung, temu hitam*

ABSTRACT

Edible film is a thin layer of food material which can be consumed and degraded biologically. Corn starch is one of hidrocoloid that can be used for edible film. Adding pink and blue ginger's filtrate on corn starch edible film acts as a carrier of antioxidants compounds. The purpose of this research was to find the best proportion of them which has the best physical and chemical contents.

The research used Random Design Group (RAK). The first factor is concentration of corn starch (1%, 2% and 3% b/v_{total}) while the second factor is concentration of pink and blue ginger's filtrate (3%, 5% and 7% v/v_{total}). Data was analyzed with Analysis of Variant (ANOVA) and continued with BNT $\alpha = 5\%$. The best treatment was determined by Multiple Attribute method. The results showed that the best treatment was the proportion of 3% corn starch and 7% pink and blue ginger's filtrate.

Keyword: *Antioxidant, Corn starch, Edible film, Pink and blue ginger*

PENDAHULUAN

Pengemasan produk pangan merupakan suatu proses pembungkusan dengan bahan pengemas yang sesuai untuk mempertahankan dan melindungi makanan hingga ke tangan konsumen, sehingga kualitas dan keamanannya dapat dipertahankan [1]. Salah satu bahan pengemas yang sering digunakan adalah plastik yang selain mengandung bahan kimia yang cukup berbahaya, penggunaannya juga telah banyak menyumbangkan limbah yang sulit diuraikan. Meningkatnya kesadaran masyarakat akan masalah kesehatan dan lingkungan memicu kenaikan permintaan kemasan *biodegradable* yang mampu menjamin keamanan produk pangan. *Edible film* merupakan suatu lapis tipis yang melapisi bahan pangan yang layak dikonsumsi, dan dapat terdegradasi oleh alam secara biologis [2]. Selain bersifat *biodegradable*, *edible film* dapat dipadukan dengan komponen tertentu yang dapat menambah nilai fungsional dari kemasan itu sendiri seperti *edible film* berantioksidan.

Pati merupakan salah satu polimer yang dapat digunakan dalam pembuatan *edible film*. Pati sering digunakan dalam industri pangan sebagai *biodegradable film* untuk menggantikan polimer plastik karena ekonomis, dapat diperbaharui, dan memberikan karakteristik fisik yang baik [3]. Dari berbagai jenis pati, pati jagung merupakan salah satu jenis pati yang mengandung komponen hidrokoloid yang dapat dimanfaatkan untuk membentuk matriks *film*. Pati jagung memiliki kadar amilosa tinggi sekitar 25% [4] sehingga mengembangkan potensi kapasitas pembentukan film dan menghasilkan film yang lebih kuat dari pati yang mengandung lebih sedikit amilosa [5]. Penelitian pembuatan *edible film* dengan menggunakan pati jagung sebenarnya telah banyak dilakukan. Beberapa penelitian yang telah dipublikasikan antara lain karakteristik *edible film* bioindikator pH berbasis pati jagung dan sari buah murbei [6] dan *edible film* dari pati jagung dengan penambahan tomat sebagai antioksidan dengan kajian konsentrasi pati jagung dan gliserol [7].

Temu hitam (*Curcuma aeruginosa*) merupakan salah satu rempah-rempah asal Indonesia yang biasa digunakan sebagai campuran obat atau jamu. Temu hitam diketahui memiliki kandungan bioaktif seperti fenol, flavonoid, dan minyak atsiri [8] yang apabila dimanfaatkan dengan baik dapat berguna sebagai bahan pembawa antioksidan. Salah satu alternatif untuk memanfaatkan rimpang temu hitam adalah dengan memanfaatkan perasannya dalam pembuatan *edible film* yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Konsentrasi pati jagung dan perasan temu hitam yang ditambahkan dalam suspensi pembentuk film harus diperhatikan karena perpaduan konsentrasi yang terlalu rendah atau terlalu tinggi pada kedua bahan diduga mempengaruhi karakteristik *edible film*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi yang tepat untuk mendapatkan *edible film* yang memiliki sifat fisik dan kimia yang terbaik. Penelitian *edible film* ini diharapkan mampu memberi informasi tentang pengaruh konsentrasi pati jagung sebagai hidrokoloid utama pembentuk film dan perasan temu hitam terhadap sifat fisik dan kimia *edible film* yang terbentuk. *Edible film* yang terbaik dari penelitian ini diharapkan mampu menjadi pengemas alternatif terhadap produk-produk yang memerlukan perlindungan terhadap radikal bebas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Proses Pengolahan Pangan, dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

Bahan

Bahan yang digunakan untuk membuat *edible film* adalah pati jagung komersial merk *Hawai in Harvest*, rimpang temu hitam muda yang diperoleh dari pasar tradisional

Tulungagung, gliserol, karagenan komersial dan akuades yang diperoleh dari Toko Makmur Sejati. Sedangkan bahan analisis antara lain alkohol 70%, ethanol 95%, akuades, silica gel, reagen Folin-Ciocalteau, DPPH dalam etanol, dan Na_2CO_3 .

Alat

Alat yang digunakan untuk membuat *edible film* dan analisis antara lain pisau, pemat, kain saring, corong, *aluminium foil*, plat kaca ukuran 15 cm x 11 cm x 2 cm, plastic PE (*polyetilen*), timbangan analitik (Denver M-310), termometer, *hot plate* (Labinco L-32), pengering kabinet merk lokal, bola hisap (Germany), spektrofotometer dan kuvet (UNICO RRC UV 2100), sentrifuse, *tube*, mikrometer, *color reader*, Imada Force Measurement tipe ZP-200N, oven, desikator (Scoot Duran), vortex, tisu, kompor listrik (Maspion) dan *glassware* (Pyrex).

Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun dengan 2 faktor dan masing-masing faktor terdiri dari 3 level. Faktor pertama adalah konsentrasi pati jagung (1%, 2%, dan 3% $\text{b/v}_{\text{total}}$) sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak perasan temu hitam (3%, 5%, dan 7% $\text{v/v}_{\text{total}}$). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analysis of Variant (ANOVA) dan dilanjutkan uji beda nyata (BNT) dengan taraf nyata 5% ($\alpha=0,05$). Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode *Multiple Attribute*.

Tahap Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan dengan dua tahapan yaitu:

1) Proses Pembuatan Perasan Temu Hitam

Rimpang temu hitam dicuci hingga bersih kemudian dikupas dan dicuci kembali. Temu hitam diparut dan hasil parutan ditimbang 100 g kemudian disaring menggunakan kain saring. Filtrat disimpan dan diendapkan selama 12 jam setelah itu disaring menggunakan kertas saring kasar. Filtrat yang lolos saringan kasar digunakan untuk pembuatan *edible film*.

2) Proses Pembuatan *Edible Film*

Pati jagung ditimbang dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3% ($\text{b/v}_{\text{total}}$). Karagenan ditimbang dengan konsentrasi 4% ($\text{b/b}_{\text{pati jagung}}$). Gliserol diukur dengan konsentrasi 10% ($\text{v/b}_{\text{pati jagung}}$). Pati jagung, karagenan, dan gliserol dibuat suspensi dengan penambahan akuades sampai dengan 100 ml kemudian dipanaskan menggunakan *hot plate* selama ± 30 menit pada suhu 85°C . Suspensi hasil pemanasan didinginkan hingga suhu 45°C . Diambil sebanyak 65 ml untuk masing-masing suspensi *edible film* kemudian ditambahkan perasan temu hitam dengan konsentrasi 3%, 5%, dan 7% ($\text{v/v}_{\text{total}}$). Suspensi yang telah ditambahkan perasan temu hitam diaduk kembali dengan stirer supaya homogen, kemudian diambil 65 ml dan dituangkan ke plat kaca. Larutan *edible film* dikeringkan pada suhu $\pm 50^\circ\text{C}$ selama 12 jam dan setelah itu didinginkan pada suhu ruang selama 15 menit agar *edible film* mudah dilepas dari cetakan. *Edible film* siap dilakukan analisis.

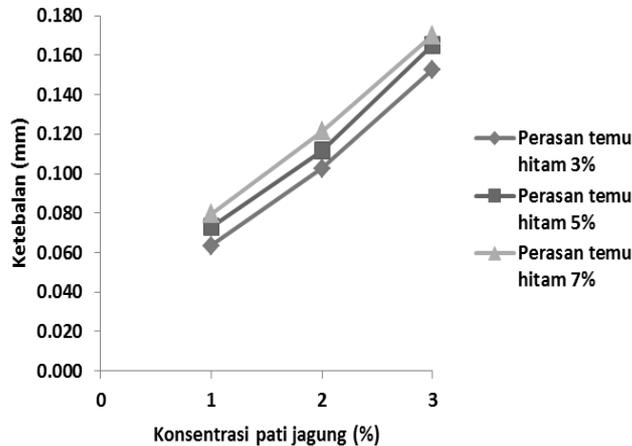
Metode

Analisis kimia *edible film* meliputi analisis kadar air [9], analisis total fenol [10], analisis aktivitas antioksidan [11]. Untuk analisis fisik *edible film* meliputi analisis ketebalan *edible film* [12], analisis laju transmisi uap air [13], analisis tensile strength [12], dan analisis persen elongasi [12].

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Air *Edible Film*

Pengaruh perubahan konsentrasi pati jagung dan perasan temu hitam terhadap kadar air *edible film* ditunjukkan pada Gambar 1.



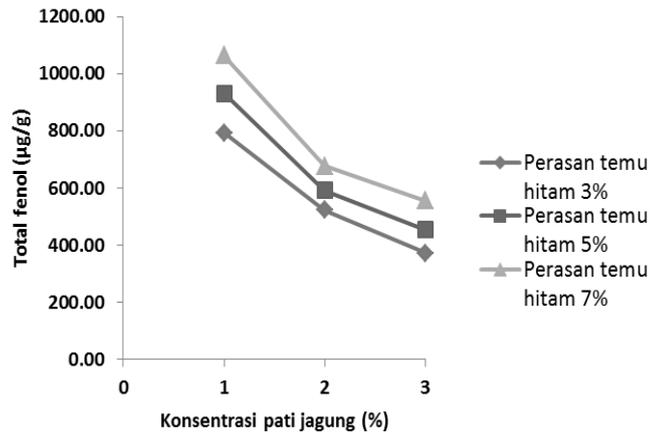
Gambar 1. Grafik Kadar Air *Edible Film* Akibat Pengaruh Perubahan Konsentrasi Pati Jagung Dan Perasan Temu Hitam

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi pati jagung dan perasan temu hitam cenderung menurunkan kadar air *edible film*. Pati memiliki kemampuan menyerap air karena memiliki gugus hidroksil. Molekul pati mengandung gugus hidroksil yang sangat besar sehingga kemampuan menyerap airnya juga sangat besar. Hal ini mendukung bahwa semakin tinggi konsentrasi pati maka semakin besar gugus hidroksilnya dan memiliki kemampuan menyerap air yang semakin besar [13]. Tetapi semakin tingginya konsentrasi pati yang ditambahkan, kadar air *edible film* akan semakin rendah. Penurunan kadar air *edible film* dengan semakin tingginya konsentrasi pati jagung yang ditambahkan diduga dikarenakan oleh sifat pati jagung itu sendiri yang mampu mengikat molekul air melalui ikatan hidrogen yang kuat sehingga mengurangi jumlah air bebas pada film. Pengukuran kadar air pada *edible film* adalah dengan menggunakan metode oven yang hanya dapat mengukur jumlah air bebas dalam bahan karena akan sulit untuk menguapkan air terikat pada bahan hanya dengan pemanasan suhu 105 °C.

Kadar air *edible film* akan semakin menurun dengan bertambahnya konsentrasi perasan temu hitam. Perasan temu hitam merupakan sari dari rimpang temu hitam yang sudah dihaluskan dan disaring. Meskipun terdiri dari sebagian cairan diduga perasan temu hitam masih mengandung total padatan. Semakin tinggi penambahan perasan temu hitam maka semakin tinggi total padatan terlarut dalam suspensi *edible film*. Tingginya total padatan pada *edible film* secara langsung akan mempengaruhi kadar.

2. Total Fenol *Edible Film*

Pengaruh perubahan konsentrasi pati jagung dan perasan temu hitam terhadap total fenol *edible film* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Total Fenol *Edible Film* Akibat Pengaruh Perubahan Konsentrasi Pati Jagung Dan Perasan Temu Hitam

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi perasan temu hitam maka akan meningkatkan total fenolnya, namun semakin tinggi konsentrasi pati jagung akan menurunkan total fenolnya. Hal ini diduga berhubungan dengan matriks film yang terbentuk selama proses pendinginan dan pengeringan. Semakin tinggi konsentrasi pati jagung akan memperkokoh serta merapatkan matriks film dan meningkatkan total padatan *edible film* yang diduga berpengaruh terhadap total fenol *edible film*.

Peningkatan konsentrasi pati jagung berbanding lurus dengan peningkatan total padatan pada *edible film* yang terbentuk. Semakin tinggi total padatan yang terkandung dalam *edible film* maka akan menurunkan kadar fenol yang terukur. Hal ini dikarenakan meningkatkannya total padatan pada bahan akan menurunkan kadar komponen lainnya. Dugaan ini didukung oleh penelitian tentang ekstraksi senyawa fenol pada bubuk kluwak yang dikeringkan dengan bahan pengisi maltodekstrin, melaporkan bahwa semakin banyak total padatan (maltodekstrin) yang terkandung dalam suatu bahan, maka total fenol yang terukur akan jauh lebih sedikit [15].

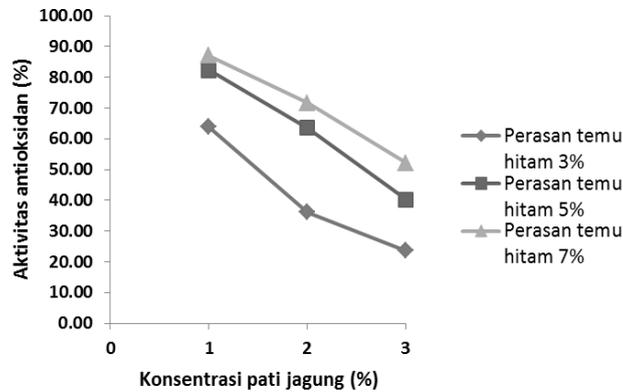
3. Aktivitas Antioksidan *Edible Film*

Pengaruh perubahan konsentrasi pati jagung dan perasan temu hitam terhadap aktivitas antioksidan *edible film* ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pati jagung cenderung akan menurunkan aktivitas antioksidan sedangkan semakin tingginya konsentrasi perasan temu hitam cenderung meningkatkan aktivitas antioksidan.

Peningkatan konsentrasi pati jagung akan menurunkan aktivitas antioksidan *edible film*. Hal ini disebabkan kandungan senyawa fenol semakin rendah dengan semakin meningkatnya kadar pati (Gambar 2) sehingga aktivitas antioksidan juga lebih rendah. Penambahan pati jagung yang terlalu tinggi akan meningkatkan total padatan *edible film* sehingga senyawa fenol sebagai senyawa yang mengandung antioksidan akan terikat kuat pada matriks film. Rendahnya senyawa fenol yang terekstrak akan mempengaruhi pengukuran aktivitas antioksidan *edible film*. Jadi tingginya aktivitas antioksidan *edible film* dipengaruhi oleh total fenol yang terekstrak.

Peningkatan konsentrasi perasan temu hitam akan menghasilkan aktivitas antioksidan yang semakin besar. Aktivitas antioksidan *edible film* dipengaruhi oleh senyawa antioksidan yang terkandung dalam bahan dan kemampuan senyawa tersebut untuk mereduksi radikal bebas. Perasan temu hitam mengandung senyawa fenol yang diduga berperan besar dalam aktivitas antioksidan *edible film* karena senyawa fenol mempunyai mekanisme penangkapan radikal bebas melalui reaksinya dengan gugus -OH [16]. Hal

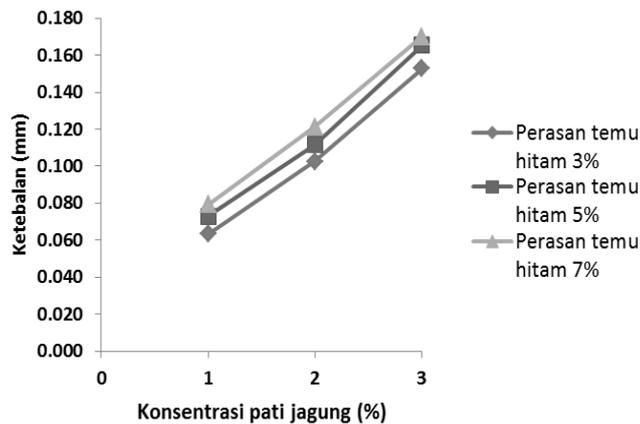
ini didukung oleh penelitian pendahulunya tentang antioksidan pada tomat bahwa senyawa fenol yang memiliki aktivitas antioksidan biasanya memiliki gugus -OH dan -OR seperti flavonoid dan asam fenolat [17].



Gambar 3. Grafik Aktivitas Antioksidan *Edible Film* Akibat Pengaruh Perubahan Konsentrasi Pati Jagung Dan Perasan Temu Hitam

4. Ketebalan *Edible Film*

Pengaruh perubahan konsentrasi pati jagung dan perasan temu hitam terhadap ketebalan *edible film* ditunjukkan pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pati jagung dan perasan temu hitam akan meningkatkan ketebalan *edible film*. Hal ini diduga berkaitan dengan semakin tingginya konsentrasi komponen penyusun *edible film* maka akan meningkatkan total padatan sehingga meningkatkan ketebalan *edible film*. Peningkatan konsentrasi bahan yang digunakan, akan meningkatkan total padatan yang terdapat dalam *edible film* setelah dikeringkan, sehingga akan menghasilkan film yang semakin tebal [18].



Gambar 4. Grafik Ketebalan *Edible Film* Akibat Pengaruh Perubahan Konsentrasi Pati Jagung Dan Perasan Temu Hitam

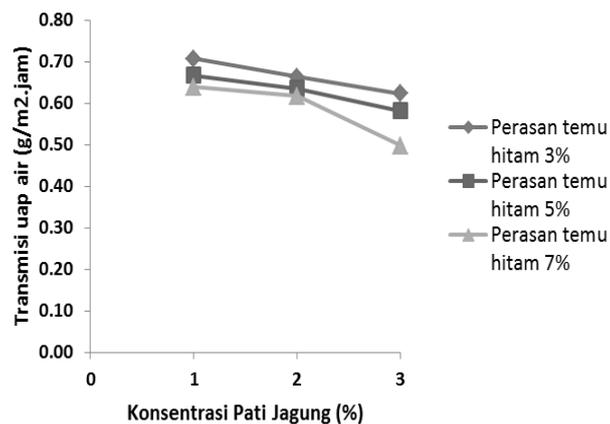
Selain dipengaruhi oleh komponen penyusun *edible film*, ketebalan *edible film* juga dipengaruhi oleh luas plat cetakan dan volume suspensi film yang dicetak. Peningkatan ketebalan *edible film* disebabkan adanya perbedaan konsentrasi pati yang digunakan

sedangkan volume suspensi *edible film* yang dituangkan dalam plat kaca sama sehingga akan meningkatkan total padatan dan polimer penyusun matriks *edible film*. Perbedaan ketebalan antar berbagai jenis film tersebut disebabkan komposisi formula film yang berbeda. Semakin tinggi konsentrasi pati maka viskositasnya juga akan meningkat sehingga *edible film* yang terbentuk akan semakin tebal [19]. Viskositas suspensi *edible film* setelah pemanasan merupakan kontrol yang mempengaruhi ketebalan *edible film* selain plat pencetaknya [20].

Perasan temu hitam diduga meningkatkan total padatan dalam *edible film* sehingga meningkatkan ketebalan *edible film*. Temu hitam mempunyai kandungan pati, lemak dan protein [21] yang diduga ikut terekstrak ketika proses ekstraksi perasan temu hitam sehingga meningkatkan total padatan. Hal ini didukung oleh penelitian lain tentang *edible film* dari ekstrak daun janggolan yang menyatakan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak janggolan akan meningkatkan ketebalan *edible film*. Peningkatan konsentrasi bahan dalam suspensi *edible film* menyebabkan jumlah total padatan yang terkandung dalam *edible film* semakin besar, sehingga setelah suspensi *edible film* dikeringkan maka *edible film* yang diperoleh semakin tebal [22].

5. Transmisi Uap Air *Edible Film*

Pengaruh perubahan konsentrasi pati jagung dan perasan temu hitam terhadap transmisi uap air *edible film* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Transmisi Uap Air *Edible Film* Akibat Pengaruh Perubahan Konsentrasi Pati Jagung Dan Perasan Temu Hitam

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi pati jagung dan perasan temu hitam akan menurunkan laju transmisi uap air *edible film*. Pati jagung memiliki kandungan amilosa yang tinggi dan mampu membentuk matriks film yang kuat dan rapat sehingga akan memperkecil laju transmisi uap air.

Tingginya konsentrasi pati jagung akan meningkatkan jumlah polimer pembentuk film sedangkan peningkatan perasan temu hitam meningkatkan total padatan sehingga dapat terbentuk *edible film* yang tebal. Peningkatan jumlah polimer, akan memperkecil rongga dalam gel yang terbentuk. Semakin tebal dan rapat matriks film yang terbentuk dapat mengurangi laju transmisi uap air karena sulit untuk ditembus uap air [23].

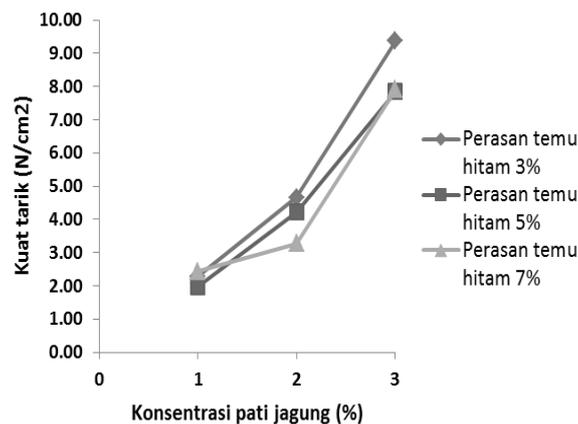
Peningkatan konsentrasi perasan temu hitam dan pati jagung akan meningkatkan total padatan yang meningkatkan ketebalan *edible film*. Ketebalan *edible film* mampu mempengaruhi laju transmisi uap air karena menyebabkan laju transmisi semakin rendah seiring dengan meningkatnya ketebalannya. Selain itu sifat hidrofilik dari pati dan penambahan *plasticizer* juga menjadi faktor penting yang mempengaruhi laju transmisi uap

air. Film hidrofilik seringkali memperlihatkan hubungan positif antara ketebalan dan permeabilitas uap air, studi sebelumnya telah menunjukkan adanya hubungan antara ketebalan film dan sifat permeabilitas di dalam sistem film yang hidrofilik [24].

6. Tensile Strength Edible Film

Pengaruh perubahan konsentrasi pati jagung dan perasan temu hitam terhadap *tensile strength edible film* ditunjukkan pada Gambar 6. Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pati jagung cenderung akan meningkatkan *tensile strength edible film* dan semakin tinggi konsentrasi perasan temu hitam cenderung menurunkan *tensile strength edible film*.

Pati jagung diketahui memiliki kadar amilosa yang tinggi. Semakin tingginya kadar amilosa akan meningkatkan sifat retrogradasi suspensi *edible film* setelah dipanaskan sehingga menyebabkan tingginya *tensile strength edible film*. Pemanasan polisakarida dengan air akan terjadi pengikatan dan pelepasan air membentuk jaringan tiga dimensi yang kompak sehingga menghasilkan gel yang kuat. Gel tersebut terdiri dari makromolekul yang berupa jalinan atau anyaman benang [25]. Penelitian lain tentang *edible film* dari pati jahe empurit menyatakan bahwa polisakarida dapat berfungsi dalam menjaga kekompakan dan kestabilan *edible film*. Semakin banyak polisakarida penyusunnya maka akan meningkatkan kekuatan peregangan sehingga kemampuan untuk meregang semakin besar dan tahan terhadap kepatahan [26].



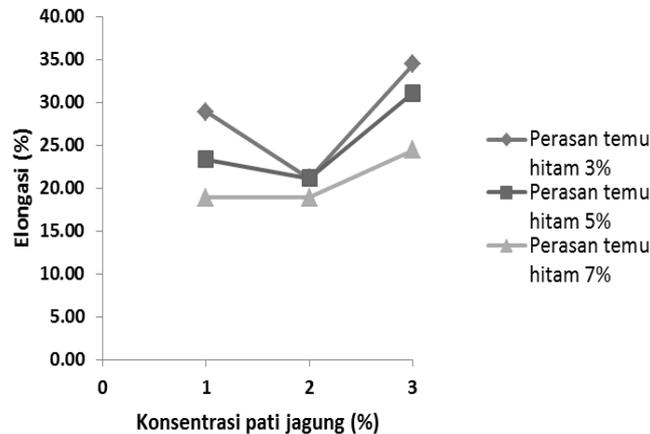
Gambar 6. Grafik *Tensile Strength Edible Film* Akibat Pengaruh Perubahan Konsentrasi Pati Jagung Dan Perasan Temu Hitam

Berbanding terbalik dengan peningkatan konsentrasi pati jagung, semakin tinggi konsentrasi perasan temu hitam maka akan cenderung menurunkan *tensile strength edible film*. Hal ini kemungkinan besar dikarenakan perasan temu hitam mengganggu pembentukan matriks film oleh polimer pati dan karagenan. Perasan temu hitam mengandung komponen zat terlarut yang masuk ke dalam jaringan tiga dimensi matriks film sehingga memperlemah ikatan antar polimer.

7. Elongasi Edible Film

Pengaruh perubahan konsentrasi pati jagung dan perasan temu hitam terhadap elongasi *edible film* ditunjukkan pada Gambar 7. Berdasarkan Gambar 7 menjelaskan bahwa semakin tinggi konsentrasi pati jagung terdapat kecenderungan untuk menurunkan elongasi dan meningkatkan kembali pada konsentrasi pati jagung 3% sedangkan semakin meningkatnya perasan temu hitam cenderung menurunkan elongasi *edible film*. Dari hasil

analisis ragam ($\alpha=0,05$), diketahui bahwa konsentrasi pati jagung dan perasan temu hitam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap sifat elongasi *edible film*.



Gambar 7. Grafik Elongasi *Edible Film* Akibat Pengaruh Perubahan Konsentrasi Pati Jagung Dan Perasan Temu Hitam

Adanya penurunan dan kenaikan elongasi diduga dipengaruhi oleh adanya gliserol. Gliserol berperan sebagai *plastisizer* sehingga *edible film* menjadi lebih elastis. Gliserol memiliki berat molekul yang kecil sehingga dapat masuk ke dalam ikatan antarmolekul amilosa atau bahkan diantara ikatan hidrogen pati dengan karagenan. Molekul gliserol akan mengganggu kekompakan pati, menurunkan interaksi intermolekuler dan meningkatkan mobilitas polimer sehingga mengakibatkan peningkatan elongasi. Interaksi gliserol dengan matriks pati akan mempengaruhi elastisitasnya, dan diduga dibutuhkan perbandingan yang sesuai antara gliserol dan pati sehingga pada konsentrasi pati 2% didapatkan penurunan elongasi. Keberadaan dari *plasticizer* di dalam film pati bisa menyela pembentukan *double* heliks dari amilosa dengan cabang amilopektin, lalu mengurangi interaksi antara molekul-molekul amilosa dan amilopektin, sehingga meningkatkan fleksibilitas film pati [27].

Penambahan perasan temu hitam mempengaruhi elongasi *edible film*. Semakin tinggi penambahan perasan temu hitam akan menurunkan elongasi *edible film*. Perasan temu hitam diduga masih mengandung total padatan terlarut yang mana mampu memperkuat matriks film sehingga mampu mengurangi elongasi film pada konsentrasi tertentu. Hal yang sama terjadi dalam penelitian *edible film* dari maizena dan ekstrak jahe bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe yang ditambahkan akan mengurangi elongasi. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya pati yang masih terikat dalam ekstrak jahe sehingga meningkatkan total padatannya [28].

SIMPULAN

Perlakuan terbaik sesuai perhitungan metode *Multiple Attribute* adalah *edible film* dengan perlakuan konsentrasi pati jagung 3% dan perasan temu hitam 7%. Karakteristik *edible film* adalah aktivitas antioksidan 52,10%, total fenol 555,16 $\mu\text{g/g}$, kadar air 12,57%, transmisi uap air 0,50 $\text{g/m}^2\cdot\text{jam}$, ketebalan 0,17 mm, *tensile strength* 7,90 N/cm^2 , dan elongasi 24,44%.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Hui, Y. H. 2006. Handbook Of Food Science, Technology, And, Engineering Volume I. Crc Press. USA
- 2) Robertsons, L. G. 1993. Food Packaging Principles and Practice. Marcel Dekker. Inc. New York
- 3) Bourtoom, T. 2007. Effect of Some Process Parameters on The Properties of *Edible Film* Prepared From Starch. Department of Material Product Technology. Songkhala.
- 4) Sandhu, K., Singh, N. 2007. Some Properties of Corn Starches II: Physicochemical, Gelatinization, Retrogradation, Pasting And Gel Textural Properties. *Food Chem* 101: 1499-1507.
- 5) Palviainen, P., Heinamaki, J., Myllarinen, P., Lahtinen, R., Ylirussi, J., and P. Forsell. 2001. Corn Starches As Film Formers In Aqueous-Based Film Coating. *Pharmaceutical Development and Technology* 6:351-359
- 6) Budiman, D. 2009. Pembuatan *Edible Film* Pati Jagung dengan Penambahan Sari Buah Murbei Sebagai Indikator pH. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang
- 7) Achmadi, D. 2009. Pembuatan *Edible Film* Pati Jagung Dengan Penambahan Tomat Sebagai Antioksidan. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang
- 8) Syamsuhidayat, S.S. dan Hutapea J.R. 1991. Invetaris Tanaman Obat Indonesia. Jilid I. Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- 9) Sudarmadji, S.B., Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian. PT. Liberty. Yogyakarta
- 10) Sharma, G.N. 2011. Phytochemical Screening and Estimation of total Phenolic Content in *Aegle marmelos* Seed. *International Journal pf Pharmaceutical and Clinical Research*. 2(3).27-29
- 11) Suryanto, E., Raharjo, S., Tranggono, dan Sastrohamidjojo, H. 2004. Antiradical Activity of Andaliman (*Zantoxylum achantopodium*, DC) Fruit Extract. International Conference of Functional and Health foods: Market, Technology and Health Benefit. Gajah Mada University. Yogyakarta
- 12) Cuq, B; Nathalie .G; Jean. L.C; Stephane .G. 1996. Functional Properties of Myofibril Protein –based Biopackaging Affaected by Film Thicknes. *Journal of Food Science*. 6 (3)
- 13) Wiramukti, A. 2012. Pemanfaatan Pigmen Antosianin Ekstrak Murbei (*Morus alba*) Sebagai Agen Biosensor Dalam Pembuatan Pengemas *Edible Film* Pendeteksi Kerusakan Sosis Melalui Indikator pH. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang
- 14) Winarno, F.G., 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- 15) Sofia, Eva. 2009. Stabilitas Antioksidan Bubuk Keluwak (*Pangium edule* Reinw.) Selama Pengeringan Dan Pemasakan. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang
- 16) Andayani R, Lisawati Y, Maimunah. 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total Dan Likopen Pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 13(1): 1-9.
- 17) Harris, H. 2001. Kemungkinan Penggunaan *Edible Film* dari Pati Tapioka Untuk Pengemas Lempuk. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*.Vol.3 (2).
- 18) Harris, H. 2001. Kemungkinan Penggunaan *Edible Film* dari Pati Tapioka Untuk Pengemas Lempuk. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*.Vol.3 (2).
- 19) Murdianto, Wiwid. 2005. Sifat Fisik Dan Mekanik *Edible Film* Dari Ekstrak Daun Janggolan (*Mesona palustris* Bl.). *Jurnal Teknologi Pangan*. Universitas Mulawarman. Samarinda
- 20) Chen, H. 1995. Functional Properties And Applications Of Edible Films Made Of Milk Proteins. *Journal of Dairy Science*, 78, 2563–2583
- 21) Rukmana, R. 2004. Temu-temuan, Apotek Hidup di Pekarangan. Kanisius. Yogyakarta

- 22) Krochta, J.M. 1994. Control Of Mass Transfer In Food With Edible Coatings And Film. Technomic Publishing Co. Inc. Lancaster. USA
- 23) Liu. Z. dan J. H Han. 2005. Film Forming Characteristics of Starches. *J. Food Science*. 70(1):E31-E36.
- 24) Yulianti, O.N. 2009. Kajian Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Ekstrak Biji, Kulit Buah, Batang, dan Daun Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- 25) Krochta, J.M. 1994. Control Of Mass Transfer In Food With Edible Coatings And Film. Technomic Publishing Co. Inc. Lancaster. USA
- 26) Nasaputra, M.A. 2012. Pengaruh Konsentrasi Pati Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. Rubrum) dan Asam Stearat terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik *Edible Film*. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- 27) Zhang, V. and J.H. Han. 2006. Plasticization of Pes Starch Film With Monosaccharide and Polyols. *Jurnal Food ist*. 71(6):E 253-E 26.
- 28) Estiningtyas, H., R. 2010. Aplikasi *Edible Film* Maizena Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Sebagai Antioksidan Alami Pada Coating Sosis Sapi. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.