

PENGARUH TEMPERATUR PENGERINGAN TERHADAP SWELLING DAN TENSILE STRENGTH EDIBLE FILM HASIL PEMANFAATAN PATI LIMBAH KULIT SINGKONG

Nufus Kanani¹, Wardalia², Endarto Y Wardhono³, Rusdi⁴

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
nufuskanani@yahoo.com

ABSTRAK

Pengemasan merupakan proses perlindungan suatu produk pangan yang bertujuan menjaga keawetan dan konsistensi mutu. Bahan pengemas dari plastik banyak digunakan dengan pertimbangan ekonomis, namun penggunaan material sintesis tersebut berdampak pada pencemaran lingkungan. Salah satu alternatif untuk menangani permasalahan tersebut dengan menggunakan material ramah lingkungan (*biodegradable*) seperti *edible film*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh temperatur pengeringan terhadap swelling dan tensile strength edible film hasil pemanfaatan pati limbah kulit singkong dengan penambahan ekstrak jahe merah. Penelitian ini diawali dengan tahap pembuatan ekstrak jahe merah dan pati dari limbah kulit singkong, setelah itu dilanjutkan dengan pembuatan edible film dengan variasi penambahan ekstrak jahe merah (0.5-1.1% w/v) dan diberi plasticizer berupa gliserol (1% v/v). Selanjutnya dilakukan tahapan pembuatan dan pencetakan edible film dan pengeringan pada temperatur (50;60;70°C). Hasil yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisa swelling dan tensile strength. Hasil menunjukkan nilai swelling dan tensile strength tertinggi diperoleh pada penambahan ekstrak jahe merah 1.1% dan temperatur pengeringan 70°C yaitu masing-masing 88.89 % dan 50,66 kg/cm².

Kata Kunci : Kemuluran, Kuat tarik, Lapisan edibel

ABSTRACT

Packaging is a protection food product to maintain the quality and durability of food. Plastic packaging is widely used for economic consideration, but it leads to environmental pollution. The alternative way to handle this problem is by using biodegradable material such as edible film. This study aims to examine the effect of drying temperature on the swelling and tensile strength of edible cassava peel starch film with the addition of red ginger extract. This research was started with the extraction of red ginger and cassava peel starch, followed by edible film making with variation of red ginger extract addition (0.5-1.1% w/v) and glycerol (1% v/v) as plasticizer. The next stages were production and molding of the edible film. The edible films were then dried at the temperature of (50;60;70°C). Furthermore swelling and tensile strength analysis was conducted to the product of edible film. The results showed that the highest swelling and tensile strength values were obtained on the addition of red ginger extract of 1.1% and the drying temperature of 70°C which were 88.89% and 50,664 kg / cm² respectively.

Keywords : Edible film, Swelling, Tensile strength

PENDAHULUAN

Menurut Suryana, 2005, ketahanan pangan merupakan ketersediaan bahan pangan dimana setiap individu mampu memperolehnya sebagai kebutuhan dasar serta ketahanan terhadap kondisi lingkungan untuk menjaga kualitas bahan pangan. Tanpa adanya perlindungan bahan pangan mengakibatkan kualitas semakin menurun salah satunya factor mikrobiologi adanya pencemaran terhadap jamur atau bakteri yang jumlahnya sangat banyak pada lingkungan terbuka. Salah satu upaya mengatasi ketahanan pangan adalah dengan memberikan pengemasan. Pengemasan merupakan proses perlindungan suatu produk pangan yang bertujuan menjaga keawetan dan konsistensi mutu. Bahan pengemas dari plastik banyak digunakan dengan pertimbangan ekonomis. Peningkatan laju konsumsi dan teknologi pangan meningkatkan pula laju pembuangan kemasan bekas bahan pangan di lingkungan hidup manusia. penggunaan materil sintesis tersebut berdampak pada pencemaran lingkungan. Sehingga mulai didapatilah masalah-masalah yang berasal dari sampah kemasan bahan pangan seperti plastik. Salah satu alternatif untuk menangani permasalahan tersebut dengan menggunakan material polimer ramah lingkungan (*biodegradable*).

Edible film didefinisikan sebagai lapisan yang dapat dimakan yang ditempatkan di atas atau di antara komponen makanan (Hui, 2006). *Edible film* mempunyai tiga komponen penyusun utama yaitu lemak, protein dan polisakarida. Lemak memiliki fungsi sebagai *barrier* uap air terhadap suhu ruang, protein memiliki fungsi sebagai penghambat perpindahan gas, sehingga efektif untuk mencegah oksidasi lemak dan polisakarida berfungsi untuk mengatur udara sekitarnya dan memberikan ketebalan atau kekentalan pada larutan *edible film*. Polisakarida memiliki beberapa kekurangan yaitu sifatnya yang rapuh (mudah hancur) dan kurang elastis, sehingga dalam pembuatan *edible film* dengan kandungan polisakarida perlu adanya penambahan *plasticizer* guna meningkatkan sifat *edible film*, antara lain elongasi dan tensile

strength. Pemanjangan menunjukkan kemampuan rentang *edible film* yang dihasilkan. Penambahan sorbitol dapat meningkatkan nilai pemanjangan sehingga kerapuhan *edible film* menurun dan permeabilitasnya meningkat. Menurut Prihatingsih, 2000. kekuatan peregangan (*tensile strength*) merupakan tarikan maksimum yang dapat dicapai sampai *film* tetap bertahan sebelum putus/sobek, yang menggambarkan kekuatan *film* [19]. Polisakarida seperti pati dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *edible film*.

Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan α -glikosidik. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin (Hui, 2006). Sumber pati salah satunya terdapat di tumbuhan singkong pada bagian daging dan kulit bagian dalam. Karena produksi singkong setiap tahun semakin meningkat maka limbah kulit singkongpun semakin banyak. Solusi mengatasi limbah tersebut dengan memanfaatkan kulit singkong sebagai bahan baku *edible film* karena mengandung 15-20% pati yang dapat dimanfaatkan (Farinet, 1991). Untuk mendapatkan *edible film* pati kulit singkong yang optimal dan tahan terhadap bakteri, pada penelitian ini menggunakan jahe merah. Tanaman jahe merah memiliki banyak manfaat terutama untuk kesehatan. Jahe merah mengandung zat antioksidan serta anti bakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan untuk memperoleh sifat *edible film* yang optimal dilakukan dengan penambahan *plasticizer* gliserol.

Edible film (edible coating) terbuat dari bahan yang dapat dimakan, serta dapat berfungsi sebagai penahan (*barrier*) perpindahan massa (seperti kelembaban, oksigen, lemak dan larutan), atau sebagai pembawa bahan makanan dan tambahan (aditif) juga untuk meningkatkan kemudahan penanganan makanan. *edible film* merupakan lapisan tipis yang dapat dimakan, yang digunakan pada makanan dengan cara pembungkusan, pencelupan dan penyikatan. Pembuatan *edible film* dengan pembungkusan dilakukan dengan pencetakan larutan *edible film* terlebih

dahulu (metode casting) setelah terbentuk *edible film* sesuai dengan yang diinginkan barulah dapat diaplikasikan pada produk. Pencelupan atau *coating* dilakukan ketika *edible film* masih dalam bentuk larutan (cair) kemudian produk dicelupkan pada larutan *edible film* hingga produk terlapis secara merata. Penyikatan hampir sama dengan metode pencelupan. Perbedaan hanya terletak pada pengaplikasiannya saja. Penyikatan dilakukan saat *edible film* masih dalam bentuk larutan yang kemudian di aplikasikan pada produk menggunakan kuas agar merata. Pelapisan ini berfungsi untuk penahan (*barrier*) yang selektif untuk menghambat perpindahan gas, uap air dan bahan terlarut, sekaligus memberikan perlindungan mekanis (Gennadios,1990).

Edible film mempunyai tiga komponen penyusun utama yaitu lemak, protein dan polisakarida. *Edible film* yang terbuat dari lipida pada umumnya baik digunakan untuk penghambat perpindahan uap air dibandingkan dengan *edible film* yang terbuat dari protein dan polisakarida. Lemak yang umum digunakan adalah asam lemak, yang merupakan *barrier* uap air terhadap suhu ruang. Jumlah karbondioksida dan oksigen yang kontak dengan produk merupakan salah satu yang harus diperhatikan untuk mempertahankan kualitas produk dan akan berakibat pula pada umur simpan produk (Hui, 2006). Film yang terbuat dari protein dan polisakarida pada umumnya sangat baik sebagai penghambat perpindahan gas, sehingga efektif untuk mencegah oksidasi lemak. Bahan protein yang digunakan untuk *edible film* adalah kasein, gelatin, protein kedelai dan protein jagung (zein). Polisakarida sebagai bahan dasar *edible film* dapat dimanfaatkan untuk mengatur udara sekitarnya dan memberikan ketebalan atau kekentalan pada larutan *edible film* (Krochta, 1994). Polisakarida memiliki beberapa kekurangan yaitu sifatnya yang rapuh (mudah hancur) dan kurang elastis, sehingga dalam pembuatan *edible film* dengan kandungan polisakarida perlu adanya penambahan *plasticizer* guna

meningkatkan sifat *edible film*. Polisakarida yang digunakan yakni, turunan-turunan selulosa seperti metil selulosa (MC), hidroksi propilselulosa, hidroksi etilselulosa, karboksi metilselulosa (CMC), turunan pati seperti hidroksi enopil amilosa, alginat dan karagenan. Jadi secara tidak langsung ketiga komponen penyusun utama *edible film* berperan penting dan saling berhubungan untuk menjaga kualitas *edible film* tersebut.

Edible film dari polisakarida mempunyai keunggulan yang lebih baik dalam penghambatan gas terhadap uap air. *Edible film* juga mempunyai banyak keuntungan jika dibandingkan dengan pengemas sintetik yang tidak dapat dimakan, yaitu :

1. *Edible film* dapat dimakan bersamaan dengan produk yang dikemas, sehingga tidak ada pembuangan pengemas.
2. *Film* yang tidak dapat dikonsumsi dapat didaur ulang, sehingga tidak mengakibatkan pencemaran lingkungan. Hal ini dikarenakan *film* dibuat dari bahan-bahan yang dapat diolah kembali, sehingga lebih mudah diuraikan daripada bahan sintetik.
3. *Edible film* dapat diterapkan pada sistem pengemasan berlapis-lapis dengan *edible film* sebagai pengemas bagian dalam dan pengemas non *edible film* di bagian luar.
4. *Film* dapat berfungsi sebagai suplemen gizi pada makanan.
5. *Film* dapat berfungsi untuk memperbaiki sifat-sifat organoleptik makanan yang dikemas dengan memberikan variasi komponen (pewarna, pemanis dan pemberi aroma) yang menyatu dengan makanan.
6. *Film* dapat digunakan sebagai pengemas satuan (individu) dari bahan makanan yang berukuran kecil. misalnya: kacang, biji-bijian dan *strawberry* (Gennadios, 1990).

Berikut adalah perbedaan karakteristik plastik sintesis dengan *edible film* berdasarkan fungsinya.

Tabel 1. Perbedaan karakteristik plastik sintesis dengan edible film

Plastik	Edible Film
Sulit terurai. Waktu penguraian selama 500 – 1000 tahun	Mudah terurai (Biodegradable). Waktu penguraian 1 – 2 bulan
Nilai pemanjangan 300-500 %	Nilai pemanjangan 25-45 %
Kuat Tarik 17 – 35 Mpa	Kuat Tarik 2 Mpa
Menyebabkan kontaminasi pada produk yang dibungkusnya	Tidak menyebabkan kontaminasi pada produk yang dibungkusnya
Tidak dapat dimakan	Dapat dimakan
Mengandung zat karsinogenik	Non-Karsinogenik

Sumber : bbp4b.litbang.kkp.go.id

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan bahan berupa pati kulit singkong sebagai bahan baku. Jahe merah sebagai campuran pati singkong dan *plasticizer* berupa gliserol. Untuk peralatan yang dipakai pada penelitian ini antara lain sebagai berikut : Autoclaf, Cetakan, Erlenmeyer, Gelas Beker, Gelas Ukur, Hotplate, Kaca Arloji, Micro Pipet, Neraca analitik, Oven, Pipet Tetes, Spatula, Termometer dan *Waterbath*.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan penelitian yaitu tahapan pembuatan ekstrak jahe merah, pembuatan pati kulit singkong, tahap pembuatan larutan pati kulit singkong terplastisasi gliserol, tahapan pembuatan edible film pati kulit singkong+ekstrak jahe merah.

a. Tahap ekstraksi jahe merah

Tahap ekstraksi jahe merah dilakukan dengan proses maserasi terlebih dahulu selama 3 hari dengan etanol sebagai pelaruti. Setelah itu hasil ekstraksi di lakukan *waterbath* pada suhu 40-45°C. Kemudian hasil ekstrak jahe merah berupa serbuk kemudian ditampung dalam wadah.

b. Tahap pembuatan pati kulit singkong

Tahap pembuatan pati kulit singkong dilakukan dengan memisahkan antara kulit dalam dan kulit terluarnya. Kemudian disortir dan dicuci dengan air hingga bersih, setelah itu kulit dalam

yang didapat di giling hingga halus. Kemudian ditambahkan aquadest secukupnya dengan melakukan pengadukan dan dibiarkan 20 - 30 menit agar semua pati terlarut lalu melakukan penyaringan hingga pati terpisah dari ampasnya. Setelah itu filtrat dibiarkan hingga membentuk endapan. Setelah endapan terbentuk kemudian ditambahkan aquadest kembali agar semua impurities yang masih tertinggal dalam endapan ikut terbawa dan dibiarkan hingga membentuk endapan kembali. Endapan yang telah terbentuk kemudian dikeringkan hingga terbentuk pati.

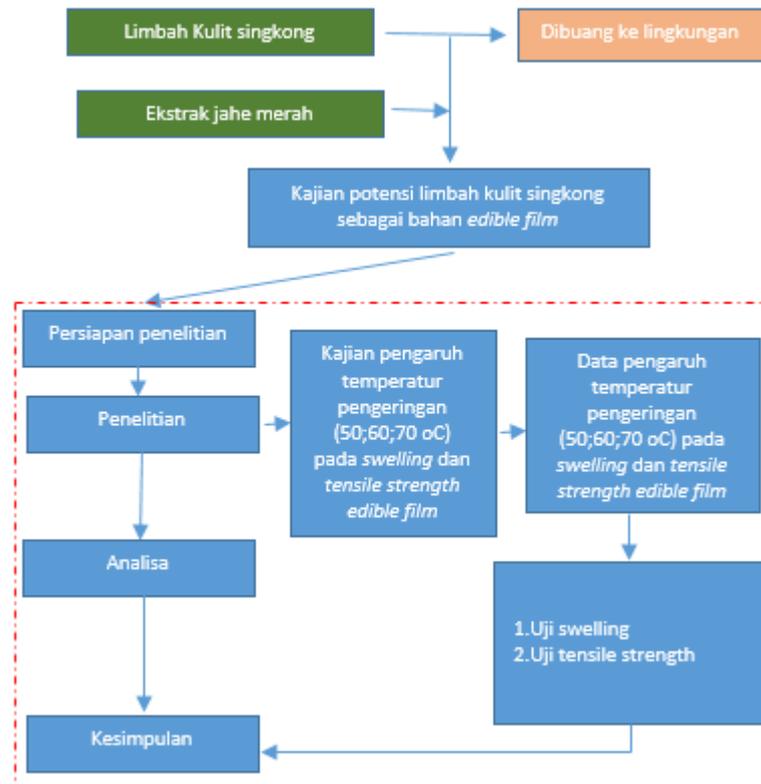
c. Tahap pembuatan larutan pati kulit singkong terplastisasi gliserol

Larutan pati dengan konsentrasi 3% dibuat dengan cara melarutkan pati dalam 1% (v/v) aquades dan aduk secara konstan dengan menggunakan *stirrer* pada kondisi suhu ruangan selama 20 menit. 1% gliserol (v/v) ditambahkan kedalam larutan pati, aduk kontinyu selama 15 menit pada temperatur 70 °C.

d. Tahap pembuatan *edible film* pati kulit singkong + ekstrak jahe merah

Menambahkan ekstrak jahe merah pada larutan pati yang telah dibuat dengan konsentrasi 0.5, 0.8, 1.1 % larutan pati+gliserol (30 ml). Masing-masing homogenisasi dengan menggunakan *stirrer* selama 1 menit. Campuran film yang telah dibuat kemudian ditempatkan dalam cetakan. Pengeringan film dilakukan dengan temperatur 50°C.

Metode penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 1. Diagram alir percobaan

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

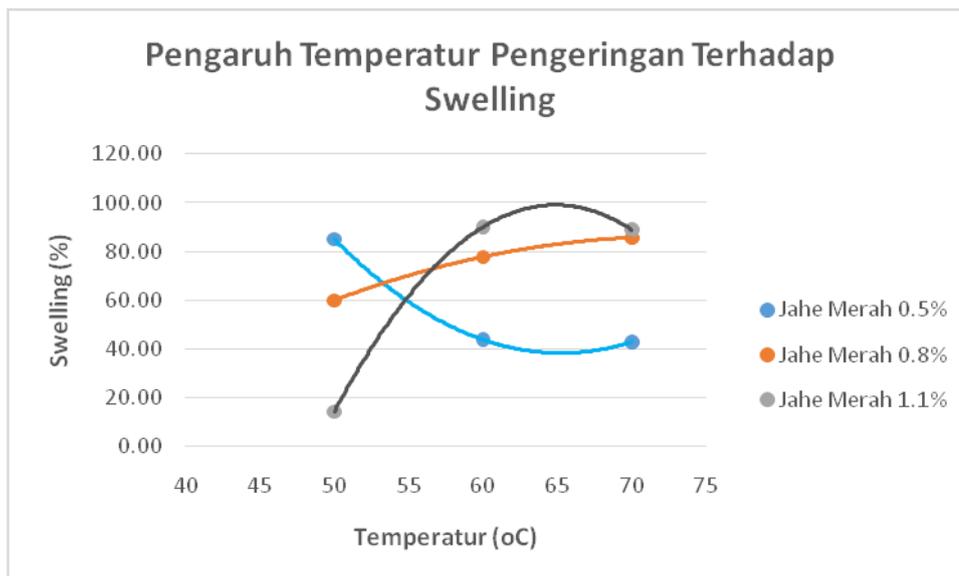
Hasil Penelitian

a. Swelling

Pengaruh penambahan ekstrak jahe merah pada nilai swelling yang diperoleh pada *edible film* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Data Swelling dengan rasio pati singkong: aquades tetap

Ekstrak jahe merah (%)	Suhu (oC)	Ekstrak jahe merah (%)	massa sebelum (gr)	massa sesudah (gr)	Swelling (%)
0,50	50	0,50	0,10	0,19	85,00
	60	0,50	0,08	0,12	43,75
	70	0,50	0,07	0,10	42,86
0,80	50	0,80	0,15	0,24	60,00
	60	0,80	0,09	0,16	77,78
	70	0,80	0,07	0,13	85,71
1,10	50	1,10	0,07	0,08	14,29
	60	1,10	0,10	0,19	90,00
	70	1,10	0,09	0,17	88,89



Gambar 2. Pengaruh Temperatur Pengeringan terhadap swelling

Dari gambar 2. dapat terlihat bahwa semakin banyak konsentrasi ekstrak jahe merah maka kadar air akan semakin rendah. Kechichian, 2010 mengungkapkan bahwa ekstrak jahe merah memiliki sifat hidrofobik sehingga sukar larut dalam air dan sulit terdispersi. Selain itu, dengan penambahan konsentrasi ekstrak jahe merah (serbuk *gingerol*) ke dalam larutan film akan mengakibatkan kemampuan film untuk menyerap air akan terhalang oleh partikel ekstrak jahe merah (serbuk *gingerol*) mengakibatkan kemampuan penyerapan air semakin rendah. Dari grafik terlihat bahwa penyerapan kadar air (*swelling*) tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah ekstrak jahe merah yang ditambahkan pada *edible film solution*, namun temperatur juga sangat mempengaruhi besarnya nilai *swelling* pada produk *edible film* yang terbentuk. Temperatur pengeringan sangat berpengaruh karena tingginya temperatur pengeringan yang digunakan akan mempengaruhi besarnya kandungan air yang dapat dihilangkan dari *edible film* yang terbentuk. Dari tabel terlihat bahwa semakin tinggi temperatur (pada temperatur 60 °C dan 70 °C) yang digunakan maka berat kadar air yang terdapat pada *edible film* semakin rendah, namun setelah dilakukan uji *swelling*, besarnya kadar air yang diperoleh (pada

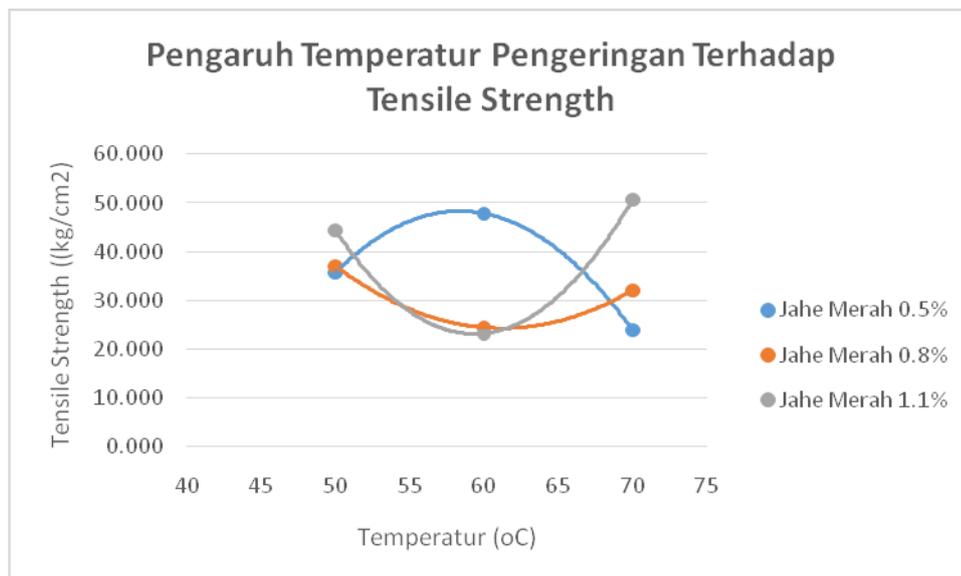
temperatur 60 °C dan 70 °C) juga semakin tinggi karena semakin besar juga kemampuan edible untuk menyerap air, sebaliknya pada penggunaan temperatur 50 °C terlihat bahwa kadar air yang masih dimiliki masih lebih besar dibandingkan dengan penggunaan temperatur 60 °C dan 70 °C, karena pada saat proses pengeringan masih banyak kadar air yang belum teruapkan sehingga pada saat dilakukan uji *swelling* kemampuan *edible film* untuk menyerap airpun masih rendah. Hal tersebut dapat terlihat dari data yang diperoleh setelah dilakukan percobaan, dimana nilai *swelling* tertinggi dan terendah diperoleh pada penambahan ekstrak jahe merah yang sama yaitu sebesar 1,1%, namun jika dilihat dari temperatur pengeringan yang digunakan pada proses pengeringan edible film dapat terlihat bahwa nilai *swelling* tertinggi diperoleh pada penambahan ekstrak jahe merah sebesar 1,1% dengan temperatur pengeringan 70°C dan nilai *swelling* terendah diperoleh pada penambahan ekstrak jahe merah sebesar 1,1% dengan temperatur pengeringan 50°C.

b. Tensile Strength

Hasil analisa *tensile strength* dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 3.

Tabel 3. Data *Tensile strength*

Ekstrak jahe merah (%)	Suhu (oC)	Ekstrak jahe merah (%)	Tensile strength (kg/cm ²)
0,50	50	0,50	35,66
	60	0,50	47,82
	70	0,50	23,93
0,80	50	0,80	37,07
	60	0,80	24,42
	70	0,80	32,08
1,10	50	1,10	44,41
	60	1,10	23,20
	70	1,10	50,66



Gambar 3. Pengaruh Temperatur Pengeringan Terhadap *Tensile Strength*

Seperti terdapat pada gambar 3. Penambahan ekstrak jahe merah berpengaruh terhadap tensile strength pada *edible film*. Penambahan ekstrak jahe merah dapat mengurangi nilai *tensile strength* pada *edible film* karena mengakibatkan menghalangi terbentuknya ikatan silang antar rantai amilosa. Terputusnya ikatan antar rantai amilosa menyebabkan mudah terputusnya jaringan dalam *edible film* sehingga kuat tarik (*tensile strength*) film semakin menurun. Kecendrungan hasil yang serupa dengan

Kechichian et al, 2010 bahwa *edible film* dengan bahan baku pati dengan penambahan sejumlah bubuk antimikroba akan menyebabkan *tensile strength* menurun. Dari gambar 3 dapat terlihat bahwa nilai *tensile strength* tertinggi diperoleh pada penambahan ekstrak jahe merah 1.1% yaitu sebesar 50,66 kg/cm².

KESIMPULAN (DAN SARAN)

Nilai *swelling* dan *tensile strength* yang tertinggi diperoleh pada *edible pati kulit singkong* dengan penambahan ekstrak

jahe merah 1.1% pada temperatur 70 °C, dimana besarnya nilai swelling dan tensile strength masing-masing 88,89% dan 50,66 kg/cm².

Daftar Pustaka

- bbp4b.litbang.kkp.go.id diakses pada 1 oktober 2016 pukul 22:01 WIB.
- Cuzin, N., Farinet, J.L. & Segretain, C. 1991. Anaerobic fermentation of solid cassava wastes in continuous pilot scale fermenter. In: Grassi G, Delmon B, Molle JF, Zibetta H (eds) Biomass for Energy and Industry 4th E.C. Conference Elsevier Applied Science, London, pp. 2383-2387
- Gennadios, A and C.L.Weller. (1990). "Moisture Adsorption by grain Protein
- Hui, Y. H. 2006, Handbook of Food Science, Technology, and Engineering Volume I. CRC Press, USA
- Krochta, J.M., 1994, "Edible coating And Films to Improve food Quality", CRC Press Boca raton, New York.
- Prihatiningsih, N. 2000. Pengaruh penambahan sorbitol dan asam palmitat terhadap ketebalan film dan sifat mekanik *edible film* dari *zein*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suryana, Achmad. 2005. Seminar *Kebijakan Pertahanan Pangan*. Bogor Faberta, IPB.