

PERUBAHAN TEKSTUR KERUPUK BERPATI AKIBAT SUHU DAN LAMA PENYANGRAIAN

The Texture Transformation Of Starch Chips Due To Temperature And Toasted Duration

Irmayanti¹⁾, Husain Syam²⁾, Jamaluddin P³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian FT UNM,

²⁾ dan ³⁾Dosen FT UNM

irmayanti.muslimah@gmail.com

ABSTRAK

Tekstur pada makanan terdiri dari halus dan kasar, cair dan padat, keras dan lembek. Tekstur sangat mempengaruhi makanan yang bisa dirasakan dengan tekanan dan gerakan reseptor di mulut. Salah satu jenis makanan yang mengandalkan tekstur adalah kerupuk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perubahan tekstur pada kerupuk terhadap suhu dan waktu yang digunakan. Suhu yang digunakan adalah 120°C, 140°C dan 160°C dengan variasi waktu yaitu 10, 15, 20 dan 25 detik. Parameter yang diukur adalah kekerasan dan hasil uji organoleptik tekstur. Kerupuk terbaik dalam hal tekstur adalah kerupuk yang menggunakan suhu 140°C dengan waktu 25 detik dan 160°C dengan waktu 20 detik.

Kata kunci: Tekstur, suhu, waktu, kerupuk

ABSTRACT

The texture on the food consists of smooth and coarse, liquid and solid, hard and mushy. Texture greatly affects the food that can be felt with pressure and movement of the receptor in the mouth. One type of food that relies on texture is crackers. The purpose of this study is to analyze the texture changes in the crackers to the temperature and time used. The temperature used is 120°C, 140°C and 160°C with variation of time ie 10, 15, 20 and 25 seconds. The measured parameters were hardness and organoleptic test result of texture. The best crackers in terms of texture is a cracker that uses temperature 140°C with time 25 seconds and 160°C with time 20 seconds.

Keywords: Texture, Temperature, Time, Crackers

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki hasil pertanian yang begitu melimpah, hasil pertanian ini tentunya sangat dibutuhkan oleh masyarakat untuk melangsungkan kehidupannya. Salah satu hasil pertanian yang menjadi hal pokok dalam kehidupan yaitu masalah pangan. Hasil pangan saat ini begitu melimpah mulai dari kacang-kacangan, buah-buahan dan umbi-umbian. Hal yang populer dimasyarakat saat ini yaitu

makanan berpati atau olahan umbi-umbian yang diolah menjadi berbagai macam produk, salah satunya yaitu kerupuk.

Kerupuk merupakan salah satu produk makanan yang mengandung pati cukup tinggi dan bahan-bahan tambahan seperti garam dan bahan tambahan lainnya yang dapat menambah cita rasa dari kerupuk tersebut. Kerupuk ini biasanya dijadikan sebagai lauk pauk oleh sebagian masyarakat bahkan dapat juga dijadikan cemilan. Salah satu hal

yang menjadi tolak ukur kesukaan masyarakat dari produk kerupuk yaitu dari segi tekstur, dimana tekstur tersebut dipengaruhi oleh adanya kandungan pati dan kadar air bahan pada kerupuk serta ketebalan dari kerupuk tersebut. Jika diamati secara organoleptik kerupuk yang disukai oleh konsumen yaitu kerupuk renyah dan kriuk saat dikonsumsi. Konsumsi produk kerupuk setiap harinya semakin meningkat, tetapi disisi lain konsumen yang memiliki riwayat penyakit kolestrol tinggi mempertimbangkan untuk mengonsumsi kerupuk karena sebagian besar kerupuk yang beredar dipasaran diolah dengan proses penggorengan yang tentunya akan menghasilkan kerupuk yang mengandung minyak sehingga akan berdampak bagi konsumen yang memiliki riwayat penyakit kolestrol tinggi.

Hal tersebut menjadi masalah bagi produsen dalam melakukan produksi produk secara melimpah karena mempertimbangkan minat konsumen, disebabkan masalah kesehatan yang tidak mendukung dalam mengonsumsi kerupuk bagi masyarakat yang memiliki penyakit kolestrol tinggi. Oleh karena itu, salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan metode penyangraian. Penyangraian lazim disebut penggorengan tanpa minyak, penggorengan dengan caraini biasanya dilakukan dengan menggunakan pasir sebagai media penghantar panas (*hot sand frying*). Selama proses penyangraian terjadi kontak langsung permukaan pemanas melalui media pemanas butiran bahan padat berupa pasir atau bahan lain, sedangkan pada proses penggorengan menggunakan rendaman minyak. Proses pemanasan berlangsung melalui kontak langsung dengan permukaan pemanas melalui minyak sebagai media

penghantar panas (Jamaluddin dkk, 2016).

Penyangraian atau biasa juga dikenal sebagai penggorengan dengan media pasir yang menggantikan posisi minyak merupakan salah satu metode untuk menguapkan air dengan perpindahan panas dari media berupa pasir ke permukaan bahan yang disangrai yang mengakibatkan kadar air menguap dan menghasilkan kerupuk yang memiliki tekstur renyah.

Keuntungan apabila penggorengan dilakukan tanpa menggunakan minyak (menggunakan pasir) antara lain : produk tidak mengandung minyak goreng sehingga tidak mudah tengik, pasir sebagai media penghantar panas mudah di dapat dan murah, produk yang mengalami penurunan kerenyahan (melempem) mudah dilakukan rekondisi kerenyahannya dengan cara dijemur pada sinar matahari atau dipanaskan pada suhu yang tidak terlalu tinggi (35–45°C), mengurangi ketergantungan terhadap penggorengan menggunakan minyak goreng (Siswantoro dkk, 2014). Kekurangan bila penggorengan dilakukan dengan menggunakan pasir antara lain produk yang digoreng harus produk yang bersifat kering, sehingga pasir tidak mudah lengket pada produk hasil gorengan.

Pemanfaatan suatu metode penyangraian tersebut dapat membantu para produsen dalam melakukan produksi agar produk yang dihasilkan dapat dipasarkan dan dikonsumsi oleh para konsumen yang memiliki masalah dari segi kesehatan dan diharapkan dari penggunaan metode tersebut dapat mempertahankan kondisi tekstur yang disukai oleh konsumen. Sesuai dengan pemikiran tentang metode penyangraian yang mempengaruhi perubahan tekstur,

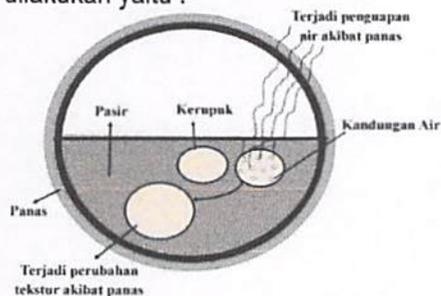
dengan demikian maka perlu dilakukan penelitian eksperimen tentang perubahan tekstur kerupuk berpati akibat suhu dan lama penyangraian selama proses penyangraian.

TUJUAN PENELITIAN

Untuk mengetahui perubahan tekstur kerupuk berpati yang dipengaruhi oleh suhu, mengetahui perubahan tekstur kerupuk berpati yang dipengaruhi oleh lama penyangraian dan mengetahui perubahan tekstur kerupuk berpati dipengaruhi oleh suhu dan lama penyangraian.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang terdiri dari 12 perlakuan. Dalam penelitian ini, menggunakan suhu 120, 140, dan 160 °C dengan lama penyangraian 10, 15, 20, dan 25 detik yang akan mempengaruhi perubahan tekstur. Adapun desain penelitian yang akan dilakukan yaitu :



Gambar 1.

Sketsa proses pemekaran (*puff*) atau perubahan tekstur kerupuk pada saat penyangraian

Penelitian ini akan dilakukan penyangraian kerupuk dengan pasir sebagai media penghantar panas menggunakan mesin penyangrai dengan sumber panas dari kompor gas.

Penyangraian kerupuk dilakukan menggunakan variasi suhu dan lama penyangraian, untuk variasi suhu terdiri dari 3 yaitu 120, 140 dan 160°C, sedangkan untuk lama penyangraian terdiri dari 4 yaitu 10, 15, 20 dan 25 detik.

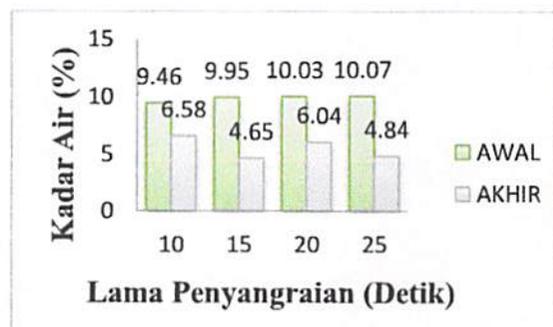
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, mesin penyangrai ($p=32$ cm, $d=22$ cm, $rpm=35$), kompor gas, *stopwatch*, komputer, ayakan pasir (mesh 8, 10, 16 dan 18) timbangan analitik, oven, desikator, tofles dan kemasan plastik.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pasir kali yang diperoleh dari sungai je'neberang pinggir tanggul Desa Taeng Dusun Gantarang kab. Gowa, kerupuk cap udang dan gas LPG 12 Kg.

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar pada bulan Maret 2017 sampai dengan Juli 2017.

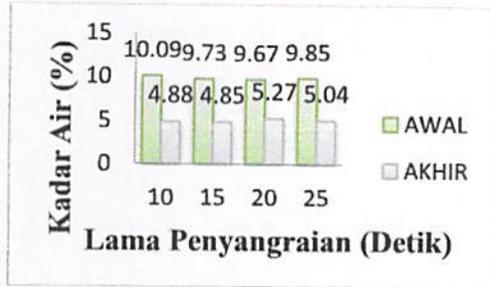
HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Kadar Air Selama Penyangraian



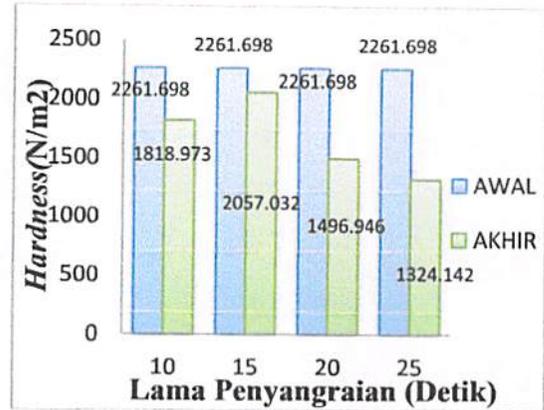
Gambar 2.

Perubahan kadar air kerupuk selama proses penyangraian pada suhu 120°C dengan berbagai variasi lama penyangraian (detik) dimana pasir sebagai media penghantar panas



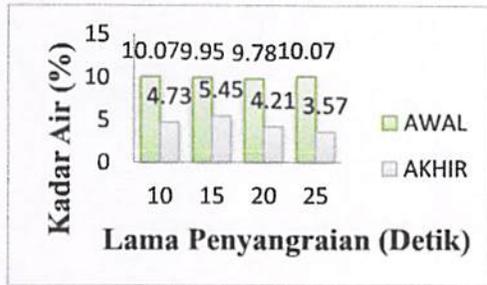
Gambar 2.

Perubahan kadar air kerupuk selama proses penyangraian pada suhu 140°C dengan berbagai variasi lama penyangraian (detik) dimana pasir sebagai media penghantar panas



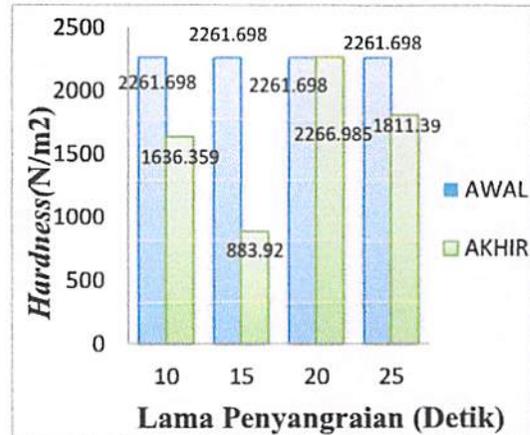
Gambar 5

Perubahan tekstur kerupuk selama proses penyangraian pada suhu 140°C dengan berbagai variasi lama penyangraian (detik) dimana pasir sebagai media penghantar panas



Gambar 3.

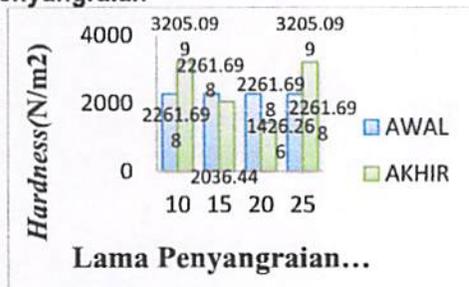
Perubahan kadar air kerupuk selama proses penyangraian pada suhu 160°C dengan berbagai variasi lama penyangraian (detik) dimana pasir sebagai media penghantar panas



Gambar 6

Perubahan tekstur kerupuk selama proses penyangraian pada suhu 160°C dengan berbagai variasi lama penyangraian (detik) dimana pasir sebagai media penghantar panas

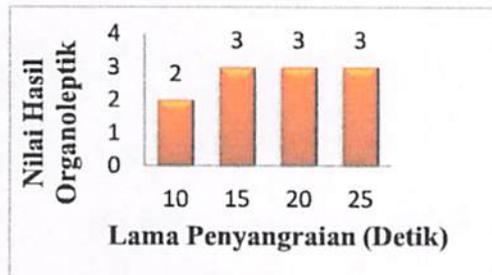
Profil Perubahan Tekstur Selama Penyangraian



Gambar 4

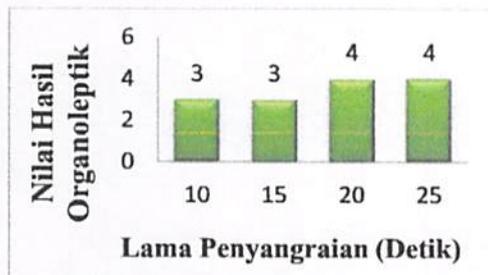
Perubahan tekstur kerupuk selama proses penyangraian pada suhu 120°C dengan berbagai variasi lama penyangraian (detik) dimana pasir sebagai media penghantar panas

Profil Uji Organoleptik Tekstur Kerupuk



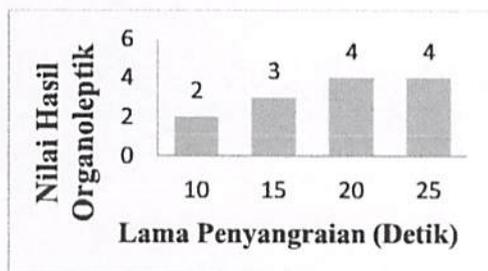
Gambar 6

Hasil uji organoleptik tekstur kerupuk selama proses penyangraian pada suhu 120°C dengan berbagai variasi lama penyangraian (detik) dimana pasir sebagai media penghantar panas



Gambar 7

Hasil uji organoleptik tekstur kerupuk selama proses penyangraian pada suhu 140°C dengan berbagai variasi lama penyangraian (detik) dimana pasir sebagai media penghantar panas



Gambar 8

Hasil uji organoleptik tekstur kerupuk selama proses penyangraian pada suhu 160°C dengan berbagai variasi lama penyangraian (detik) dimana pasir sebagai media penghantar panas

Profil Kadar Air Selama Penyangraian

Berdasarkan hasil dari uji kadar air kerupuk menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar air di setiap suhu dan lama penyangraian, penurunan kadar air tercepat terjadi pada penyangraian pada suhu 160°C dengan lama penyangraian 25 detik dengan kadar air 3,57% dan penurunan kadar air yang paling rendah terjadi pada suhu 120°C dengan lama penyangraian 10 detik. Sehingga dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa semakin tinggi suhu dan lama penyangraian yang digunakan selama proses penyangraian, maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu dan waktu yang digunakan selama penyangraian, maka air dalam padatan/bahan akan semakin cepat mengalami proses penguapan, sehingga sangat berpengaruh terhadap kadar air dalam padatan. Sebagaimana menurut Winarno (2004), semakin tinggi suhu pengeringan maka akan semakin cepat terjadi penguapan, sehingga kandungan air di dalam bahan semakin rendah.

Proses penguapan terjadi ketika bahan/kerupuk yang dimasukkan kedalam ruang penyangrai bersentuhan dengan media penyangrai/pasir, maka sedikit demi sedikit kadar air yang ada dipermukaan bahan akan terjadi penguapan dan semakin lama maka akan mempengaruhi karakteristik kerupuk menjadi lebih renyah. SNI kadar air kerupuk sebelum penggorengan maupun penyangraian maksimal 12%, yang dapat diketahui pula bahwa kerupuk yang disangrai termasuk dalam SNI yang dimaksud atau tidak melewati batas standar yang ditetapkan. Selain itu, kadar air kerupuk sangat menentukan kondisi/hasil penyangraian yang diperoleh karena semakin tinggi

kadar air dalam kerupuk maka kondisi kerupuk akan semakin keras. Sebaliknya, jika kadar air dalam kerupuk semakin rendah maka kondisi kerupuk akan semakin renyah. Hilangnya sebagian air bebas menyebabkan kekerasan padatan mengalami perubahan yang semula lunak akhirnya menjadi keras (Jamaluddin dkk, 2011).

Profil Perubahan Tekstur Selama Penyangraian

Selama proses penyangraian kondisi tekstur kerupuk mengalami perubahan. Nilai *hardness* menunjukkan nilai daya patah yang digunakan dalam uji analisis tekstur untuk menentukan regangan ataupun tegangan pada kerupuk udang hingga mencapai kondisi *fracture*/patah. Menurut Jamaluddin dkk (2011) tegangan dan regangan didefinisikan sama dengan kekerasan dan kerenyahan.

Pengukuran tekstur pada kerupuk dilakukan dengan menggunakan uji tekanan (*compression test*), dengan menggunakan alat *texture analyzer* dimana probe akan menekan bagian tengah produk/kerupuk. Uji tekstur ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kekerasan kerupuk, standar tekstur/nilai *hardness* kerupuk khususnya kerupuk udang saat ini belum ditentukan. Kerupuk yang akan dilakukan pengujian *texture analyzer* terdiri dari beberapa perlakuan yaitu suhu dan lama penyangraian. Suhu yang digunakan yaitu 120, 140 dan 160°C dengan masing-masing waktu 10, 15, 20 dan 25 detik.

Menurut Kartini (2006), pada dasarnya tinggi rendahnya nilai *hardness* pada kerupuk disebabkan dari karakteristik bahan/kerupuk (ketebalan kerupuk, proses homogenisasi

pencampuran bahan, kandungan bahan lainnya yang paling penting adalah pati dan kadar air yang dimiliki bahan). Proses perubahan tekstur kerupuk terjadi pada saat permukaan bahan dalam hal ini kerupuk menyentuh media sangrai/pasir menyebabkan penguapan air dalam bahan pangan yang menekan dari dalam bahan sehingga membentuk gelembung pada kerupuk untuk memaksa kadar air selanjutnya keluar dari dalam kerupuk dan pecahnya granula pati yang menyebabkan terjadinya proses pemekaran/pengembangan pada kerupuk, yang tentunya kondisi tekstur kerupuk yang dihasilkan akan sesuai dengan suhu dan lama penyangraian yang digunakan selama proses penyangraian. Hal ini didukung adanya pernyataan yang dikemukakan oleh Koswara (2009) mengatakan bahwa pada proses penggorengan akan terjadi penguapan air yang terikat dalam gel pati akibat peningkatan suhu dan dihasilkan tekanan uap yang mendesak gel pati sehingga terjadi pengembangan sekaligus terbentuk rongga-rongga udara pada kerupuk yang telah digoreng. Selain itu, ketebalan kerupuk mempengaruhi proses perambatan panas ke dalam bahan sehingga berpengaruh pula pada tekstur bahan yang dihasilkan serta adanya proses pencampuran bahan yang kurang kalis menyebabkan kondisi pati dalam padatan kurang homogen dan hal ini juga mempengaruhi tekstur kerupuk yang dihasilkan.

Pada saat suhu 120°C dengan waktu 10 detik terlihat terjadi peningkatan nilai titik patah/*hardness* dari nilai *hardness* sebelum penyangraian, pada saat penyangraian dengan lama penyangraian 15 dan 20 detik terjadi penurunan nilai *hardness*,

selanjutnya terjadi peningkatan nilai *hardness* pada waktu 25 detik. Hal tersebut disebabkan karena pada awal penyangraian dengan waktu yang singkat/waktu 10 detik, kadar air yang diuapkan masih sedikit dan pemecahan granula pati tidak terjadi secara maksimal yang menyebabkan kondisi kerupuk ketika dimakan masih sangat keras yang berarti tegangan kerupuk masih sangat tinggi yang menyebabkan kerupuk juga menjadi bantat, hasilnya pun juga bisa dilihat pada Gambar 4 sehingga pada saat pengukuran tekstur dengan menggunakan *tekstur analyzer* probe yang menyentuh kerupuk tidak langsung terjadi patahan/probe masih melakukan penekanan hingga kerupuk patah yang membuat nilai *hardness* meningkat dari nilai *hardness* sebelum penyangraian, hal tersebut di dukung oleh hasil penelitian oleh Yoga (2017) bahwa probe yang menekan produk pada uji analisis tekstur akan berhenti hingga *fracture* dan probe akan tetap menekan ketika produk bersifat mudah lentur mencapai kondisi *fracture*. Penurunan nilai *hardness* pada lama penyangraian 15 dan 20 detik disebabkan tegangan kerupuk menurun daripada lama penyangraian 10 detik yang dipengaruhi oleh penguapan air yang terjadi peningkatan dari lama penyangraian sebelumnya, karena adanya juga peningkatan lama penyangraian.

Pada saat suhu 140°C terlihat jelas bahwa pada penyangraian dengan waktu 15 detik, terjadi peningkatan nilai *hardness* dari waktu 10 detik dan pada saat lama penyangraian 20 dan 25 detik terjadi penurunan. Pada lama penyangraian 10, 20 dan 25 detik terlihat jelas terjadi proses penurunan nilai *hardness* disetiap peningkatan lama penyangraian, hal ini menunjukkan

bahwa semakin tinggi lama penyangraian pada kerupuk, maka semakin banyak kadar air yang diuapkan sehingga membantu proses pemekaran kerupuk/peningkatan regangan kerupuk. Hal ini didukung pendapat Apriadi dkk (2011) semakin tinggi tingkat kecepatan perpindahan panas maka perpindahan laju panas akan semakin tinggi dan menyebabkan penurunan kadar air bahan semakin cepat, sehingga regangan kerupuk meningkat. Selain itu, karena granula pati sudah banyak yang pecah akibat peningkatan nilai penyangraian, sehingga nilai *hardness* terjadi penurunan serta adanya penguapan air yang mendukung proses pemekaran terjadi pada kerupuk udang tersebut.

Proses granula pati pecah pada suhu gelatenisasinya yaitu 52-64 °C, sebagaimana menurut Winarno (2004), Pati singkong akan tergelatenisasi pada suhu 52-64 °C. Hal yang mendukung peristiwa tersebut yaitu: Kartini (2006) menyatakan bahwa pengembangan kerupuk dapat pula disebabkan terlepasnya air yang terdapat dalam gel pati pada saat penggorengan pada suhu tertentu. Air ini pertama-tama akan menjadi uap akibat meningkatnya suhu dan uap akan mendesak jaringan gel pati untuk keluar sehingga terjadi pengembangan dan sekaligus penggosongan-penggosongan rongga yang akan membentuk kantung-kantung udara pada produk kerupuk setelah digoreng.

Pada suhu 160°C juga terlihat tekanan/nilai *hardness* yang diberikan terlihat peningkatan dan penurunan, pada lama penyangraian 10 detik kondisi kerupuk teksturnya belum terjadi pemekaran secara sempurna, lama penyangraian 15 detik kerupuk yang dihasilkan terjadi peningkatan regangan

dari lama penyangraian 10 detik sedangkan untuk lama penyangraian 20 dan 25 detik kondisi kerupuk terjadi pengembangan secara sempurna dan hasilnya bisa dilihat pada gambar 4.10. Pada lama penyangraian 10 dan 15 detik terlihat jelas terjadi proses penurunan nilai *hardness* disetiap peningkatan lama penyangraian, hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi lama penyangraian pada kerupuk, maka semakin banyak kadar air yang diuapkan sehingga membantu proses pemekaran kerupuk/peningkatan regangan kerupuk. Hal ini didukung pendapat Apriadi dkk (2011) semakin tinggi tingkat kecepatan perpindahan panas maka perpindahan laju panas akan semakin tinggi dan menyebabkan penurunan kadar air bahan semakin cepat, sehingga regangan kerupuk meningkat. Selain itu, karena granula pati sudah banyak yang pecah akibat peningkatan nilai penyangraian, sehingga nilai *hardness* terjadi penurunan serta adanya penguapan air yang mendukung proses pemekaran terjadi pada kerupuk udang tersebut.

Proses granula pati pecah pada suhu gelatenisasinya yaitu 52-64 °C, sebagaimana menurut Winarno (2004), Pati singkong akan tergelatenisasi pada suhu 52-64°C. Hal yang mendukung peristiwa tersebut yaitu: Kartini, 2006 menyatakan bahwa pengembangan kerupuk dapat pula disebabkan terlepasnya air yang terdapat dalam gel pati pada saat penggorengan pada suhu tertentu. Air ini pertama-tama akan menjadi uap akibat meningkatnya suhu dan uap akan mendesak jaringan gel pati untuk keluar sehingga terjadi pengembangan dan sekaligus penggosongan-penggosongan rongga yang akan membentuk kantung-kantung

udara pada produk kerupuk setelah digoreng.

Kondisi nilai *hardness* kerupuk pada suhu 120°C dengan lama penyangraian 25 detik, suhu 140°C dengan lama penyangraian 15 detik dan suhu 160°C dengan lama penyangraian 20 dan 25 detik terlihat tidak valid atau tidak sesuai dengan yang seharusnya jika dilihat dari gambar/ hasil yang diperoleh. Hal tersebut karena kerupuk mengalami proses melempem yang menyebabkan pada saat uji analisis tekstur kerupuk tidak langsung mencapai titik patah, melainkan terjadi penekanan lanjutan. Penyebab melempemnya kerupuk disebabkan adanya kontak langsung kerupuk dengan udara pada saat kerupuk dikeluarkan dari dalam wadah/plastik ketika ingin melakukan uji analisis tekstur. Selain itu, kemungkinan besar wadah/plastik mengalamai kebocoran, sehingga menyebabkan kondisi kerupuk melempem. Hal ini didukung oleh pendapat Ratna Widayat (2013) yaitu udara atau gas dalam hal ini uap air memasuki rongga pada bahan ketika dibiarkan pada ruang terbuka, semakin lama dibiarkan, semakin banyak uap air yang masuk kedalamnya, karena itu makanan dapat melempem. Selain itu, semakin besar rongga pada bahan, maka akan semakin banyak gas yang akan masuk kedalam bahan yang membuat bahan akan menjadi semakin cepat melempem.

Profil Uji Organoleptik Tekstur Kerupuk

Uji organoleptik menggunakan penelis sebanyak 25 orang, dimana termasuk dalam panelis tidak terlatih yang terdiri dari Mahasiswa yang sebagian besar dari Mahasiswa jurusan Pendidikan Teknologi Pertanian (PTP). Metode pengujian yang dilakukan

adalah metode hedonik (uji kesukaan) meliputi tekstur. Secara umum terlihat bahwa semakin lama waktu penyangraian maka tingkat kesukaan panelis meningkat, tetapi juga dipengaruhi oleh suhu dan lama penyangraian yang digunakan. Hasil uji organoleptik terlihat bahwa suhu yang baik digunakan yaitu suhu 140°C dengan waktu 20 dan 25 detik serta suhu 160°C dengan waktu 20 dan 25 detik.

Sangat penting bahwa bukan hanya pengujian tekstur secara manual yang harus dilakukan tetapi lebih baik lagi jika pengujiannya dilakukan dengan menggunakan alat dalam hal ini *texture analyzer*, sehingga bisa dibandingkan dan terlihat perbedaan/persamaan dari kedua metode pengujian tersebut. Berdasarkan hasil analisis tekstur yang dilakukan, perlu juga diketahui ada tidaknya pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap perubahan tekstur, sehingga akan diuji dengan regresi linear ganda pada aplikasi *spss* versi 22. Dapat dilihat pada lampiran 1. bahwa suhu berpengaruh nyata terhadap perubahan tekstur, lama penyangraian berpengaruh nyata terhadap perubahan tekstur, secara simultan suhu dan lama penyangraian berpengaruh nyata terhadap tekstur kerupuk. Pengujian hipotesis pertama (H1) diketahui nilai signifikan untuk pengaruh X1 terhadap Y adalah nilai t hitung $-1,725 < -2,262$, sehingga dapat disimpulkan bahwa H1 diterima yang berarti terdapat pengaruh X1 terhadap Y, pengujian hipotesis kedua (H2) diketahui nilai t hitung $-0,143 < -2,262$, sehingga dapat disimpulkan bahwa H2 diterima yang berarti terdapat pengaruh X2 terhadap Y. pengujian hipotesis ketiga (H3) Berdasarkan output yang terdapat pada lampiran diketahui nilai signifikansi untuk pengaruh X1 dan X2 secara

simultan terhadap Y adalah dan nilai F hitung $8,921 > 4,10$ sehingga dapat disimpulkan bahwa H3 diterima yang berarti terdapat pengaruh X1 dan X2 secara simultan terhadap Y.

KESIMPULAN

1. Hasil penelitian menunjukkan suhu mempengaruhi tekstur kerupuk yang dihasilkan, dimana suhu yang baik digunakan yaitu 140 dan 160°C.
2. Hasil penelitian menunjukkan lama penyangraian mempengaruhi tekstur kerupuk yang dihasilkan, dimana lama penyangraian yang baik digunakan untuk yaitu 20 dan 25 detik.
3. Hasil penelitian menunjukkan suhu dan lama penyangraian secara simultan mempengaruhi tekstur kerupuk yang dihasilkan, dimana suhu dan lama penyangraian yang baik digunakan yaitu yaitu suhu 140°C dan suhu 160°C dengan waktu 20 dan 25 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriadi, Hanim Z, Amanah & Nursigit Bintoro. 2011. *Analisis Perpindahan Panas dan Massa proses pengeringan Jagung Tongkol Pada Beberapa Metode Pengeringan Sederhana*, (online), (<http://repository.ugm.ac.id>, diakses 4 juli 2017)
- Jamaluddin, Budi Rahardjo, Pudji Hastuti & Rochmadi. 2011. *Model Matematika Optimasi Untuk Perbaikan Proses Penggorengan Vakum Terhadap Tekstur Kerupuk Buah*. Jurnal Teknik Industri. Vol 12 (1).: 82-89
- _____, Husain Syam & kadirman. 2016. *Konduktivitas Panas Jenis*

Pasir Sebagai Media Penghantar Panas Pada Proses Penyangaian Makanan Berpati.:1

- Kartini, Istiqamah. 2006. *Pengaruh Lama pengeringan dan Variasi Perbandingan Formula Terhadap Karakteristik Kerupuk Tiras*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pasundan : Bandung.
- Koswara, S. 2009. *Pengolahan Aneka Kerupuk*. <http://tekpan.unimus.ac.id/wpcontent/uploads/2013/07/Pengolahan-Aneka-Kerupuk.pdf>, diakses pada 5 juli 2017
- Ratna Widayat. 2013. *Mengapa kerupuk Bisa Melempem*. Cangkan, Karang Anyar.
- Siswantoro, Rifah Ediaty&Riana Lestari. 2014. *Rancang Bangun Alat Penggoreng Tanpa Minyak Untuk Menunjang Agroindustri*. Jurnal Agrin. Vol 18 (2): 167-169.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia pangan dan Gizi*. Jakarta. Gra media
- Yoga Jati Pratama. 2017. *Analisis Tekstur Bahan Pangan*. Departemen Teknologi Industri Pangan. Universitas Padjajaran. Bandung.