

Pengaruh Jenis Larutan Perendaman Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Keripik Kulit Ubi Kayu

Effect of Types of Soaking Solutions on Physical and Organoleptic Properties of Cassava Peel Chips

Gilian Tetelepta*, Agustina Souripet, Mary O. N. Somalay

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena Kampus Poka Ambon 97233

*Penulis Korespondensi: E-mail: gilian_tetta@yahoo.com

ABSTRACT

Cassava peel has high nutrient content and has the opportunity to be processed into chips. Processing of cassava peel chips requires soaking treatment to produce a crisper texture. The purpose of this study was determining the right type of soaking solution to produce the best cassava peel chips. The result showed that the immersion treatment with CaCO_3 solution produced chips with the best physical properties having the hygroscopic value, absorption capacity, expansion volume of 0.105g, 12.95%, and 10,05%, respectively. Organoleptically the chips were liked for its task (2.30), somewhat like for its colour (2.47) texture were liked (2.53) and overall the chips were liked (2.50) by panelist. The chips were also having a brown colour (3.03) and a crispy texture (3.13).

Keywords: cassava peel, chips, soaking solution

ABSTRAK

Kulit ubi kayu memiliki kandungan gizi yang tinggi dan berpeluang untuk diolah menjadi keripik. Pengolahan keripik kulit ubi kayu memerlukan perlakuan perendaman agar menghasilkan tekstur yang lebih renyah. Tujuan penelitian ini untuk menentukan jenis larutan perendaman yang tepat untuk menghasilkan keripik kulit ubi kayu terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dengan larutan CaCO_3 menghasilkan sifat fisik keripik terbaik dengan nilai higroskopis 0,105g, daya serap 12,95%, volume pengembangan 10,05 % dan berdasarkan uji hedonik menunjukkan rasa suka (2,50), warna agak suka (2,47), tekstur suka (2,53) dan *overall* suka (2,50) sedangkan untuk uji mutu hedonik menunjukkan warna coklat (3,03) dan tekstur renyah (3,13).

Kata kunci: keripik, kulit ubi kayu, larutan perendam

PENDAHULUAN

Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan salah satu sumber karbohidrat yang murah dan berpotensi untuk diekspor, sebagai bahan baku tapioka, industri fermentasi, dan berbagai industri makanan lainnya (Andrizal, 2003). Ubi kayu sudah lama dikenal oleh masyarakat sebagai bahan pangan yang sering dikonsumsi. Setelah umbinya diambil untuk di olah atau bahan baku industri lainnya, yang tersisa menjadi limbah yakni kulit ubi kayu.

Kulit ubi kayu memiliki kandungan gizi yang tinggi. Persentase kulit ubi kayu bagian dalam dapat mencapai 15% dari berat total ubi kayu (Permatasari *et al.*, 2014). Menurut Kurniasih (2002), kulit ubi kayu biasanya dibuang begitu saja atau dijadikan sebagai pakan ternak. Kulit ubi kayu memiliki kandungan protein dan serat kasar lebih tinggi dibandingkan ubi kayu (Pratiwi, 2013). Kulit ubi kayu juga mengandung kadar asam sianida (HCN) sebesar 150-360 mg HCN per berat segar (Cuzin dan Labat, 1992). Kandungan HCN

dalam kulit ubi kayu dapat dikurangi melalui beberapa perlakuan tertentu agar dapat dimanfaatkan dengan baik. Richana (2012) mengemukakan bahwa HCN mudah hilang ketika dilakukan proses perendaman, pengeringan, perebusan, fermentasi dan proses pengolahan lainnya. Kulit ubi kayu berpotensi untuk diolah menjadi produk makanan karena kadar gizi yang cukup tinggi. Karakteristik kulit ubi kayu yang tipis memungkinkan untuk diolah menjadi produk keripik yang renyah.

Keripik merupakan produk pangan yang diolah melalui proses penggorengan rendam dan memiliki kerenyahan sebagai karakteristik tekstur penting untuk dikontrol (Thanatuksorn *et al.*, 2007). Hal yang mendorong terbentuknya kerenyahan keripik antara lain melalui perlakuan awal yang berupa perendaman menggunakan bahan-bahan yang akan meningkatkan kekuatan gel pada proses gelatinisasi pati saat penggorengan keripik.

Beberapa senyawa yang dapat dipakai untuk merendam bahan dalam pembuatan keripik yaitu CaCO_3 , CaCl_2 dan NaCl . Hasil penelitian Putri (2012) bahwa penggunaan larutan CaCO_3 dalam pembuatan keripik pisang kepok menghasilkan tekstur yang lebih baik. Sedangkan penggunaan larutan CaCl_2 dalam pembuatan produk *French fries* dari kentang kualitas tenggo dan krespo menghasilkan tekstur agak renyah (Haryanti *et al.*, 2013). Selain untuk mempertahankan kerenyahan, senyawa tersebut dapat menghilangkan asam oksalat dan juga HCN yang terdapat dalam bahan pembuatan keripik seperti pada kulit ubi kayu.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jenis larutan perendaman yang tepat untuk menghasilkan keripik kulit ubi kayu terbaik

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit ubi kayu, NaCl , CaCl_2 , CaCO_3 , bawang putih, penyedap rasa (*Royco*) dan minyak kelapa (*Bimoli*). Semua bahan kimia yang digunakan adalah *pure analysis*.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuaan Keripik Kulit Ubi Kayu

Pembuatan keripik kulit ubi kayu diawali dengan sortasi kulit ubi kayu. Kulit ubi kayu diambil secukupnya, serta dibersihkan, kemudian dikupas kulit ari yang berwarna coklat hingga tersisa

kulit dalamnya saja yang berwarna putih kekuningan. Kulit ubi kayu tersebut dicuci sampai bersih kemudian dipotong berukuran 3×3 cm. Potongan ubi kayu tersebut kemudian direndam dalam larutan sesuai perlakuan yaitu air, CaCl_2 10%, CaCO_3 10% dan NaCl 10% selama 20 menit. Setelah selesai perendaman, kulit ubi kayu dicuci sebanyak tiga kali menggunakan akuades dan ditiriskan. Setelah itu kulit ubi kayu direndam dalam bumbu dengan campuran air 25 mL, bawang putih 25 g dan penyedap rasa (*Royco*) 2,5 g selama 1 jam. Kulit ubi kayu di keluarkan dan tiriskan airnya kemudian masukan dalam oven dan dikeringkan pada suhu 40°C selama 18 jam sampai kulit ubi kayu mengering. Kulit ubi kayu kering di goreng selama 5 detik, setelah itu didiamkan selama 5 menit untuk mengurangi kandungan minyak bahan. Keripik kulit ubi kayu kemudian dikemas dalam plastik polipropilen dan selanjutnya dianalisis sifat fisik dan organoleptik.

Uji Fisik

Parameter uji fisik yang diamati meliputi higroskopisitas (Wahyuningtyas *et al.*, 2014), daya serap (Kusumaningrum, 2009), dan volume pengembangan (Setyaji *et al.*, 2012).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik menggunakan uji hedonik yang meliputi rasa, warna, tekstur dan *overall*. Uji mutu hedonik meliputi warna, dan tekstur.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis keragaman, bila terdapat perbedaan yang nyata atau sangat nyata maka pengujian beda rata-rata menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Higroskopis

Higroskopis merupakan kemampuan produk dalam menyerap air. Nilai higroskopis berpengaruh pada lamanya produk melempem atau tidak dapat

dikonsumsi lagi. Semakin besar nilai higros-kopis maka produk semakin cepat melempem, demikian juga sebaliknya (Murni *et al.*, 2017). Pengujian higroskopis ini dilakukan selama 5 jam dan setiap jam ditimbang untuk mengetahui berat untuk masing-masing sampel dan kemudian dihitung berdasarkan selisih jam terakhir dengan jam ke-0.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai higroskopis keripik kulit ubi kayu berkisar antara 0,015-0,105 g (Tabel 1). Nilai higroskopis tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan jenis larutan CaCO₃ yaitu sebesar 0,105 g dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan larutan perendaman air yaitu 0,015 g. Tingginya nilai higroskopis pada perlakuan larutan perendaman CaCO₃ dikarenakan CaCO₃ ketika dilarutkan dalam air akan berdisosiasi menjadi CaO dan CO₂. CaO yang terbentuk ini memiliki sifat higroskopis yang tinggi sehingga sangat mudah menyerap uap air dari udara. Hal inilah yang menyebabkan keripik yang direndam dalam larutan CaCO₃ memiliki nilai higroskopis yang tinggi dibandingkan jenis larutan perendaman lain (Grandos *et al.*, 2007). Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh Wahyuningtyas *et al.* (2014), nilai higroskopis keripik pada perlakuan CaCO₃ yang diperoleh lebih tinggi yaitu sebesar 0,076%.

Keripik dengan pengembangan yang makin besar mempunyai kelemahan karena akan menyebabkan keripik bersifat mudah menyerap air (higroskopis) atau makin mudah melempem. Semakin tinggi kadar amilopektin dari bahan keripik maka kerenyahan keripik makin tinggi. Sebaliknya kerenyahan yang tinggi akan memudahkan keripik menyerap uap air di udara pada saat penyimpanan pada suhu ruang. Keripik menjadi berongga ketika digoreng karena air yang terdapat di dalam keripik keluar ke udara, sehingga pada saat penyimpanan pada waktu tertentu di suhu ruang, rongga-rongga udara yang menyebabkan kekerasan pada keripik akan menurun karena

menyerap uap air. Semakin banyak air yang tidak teruapkan semakin mengurangi keporousan keripik sehingga kerenyahan menurun. Supartono (2000) menambahkan bahwa sifat produk keripik adalah kemudahan menyerap air (higroskopis), semakin mudah dan cepat menyerap air maka produk keripik akan semakin mudah melempem sehingga tidak renyah. Dengan demikian keripik kulit ubi kayu jadi lebih cepat melempem sehingga membutuhkan penanganan ekstra yakni yang direndam dengan larutan CaCO₃.

Daya Serap Keripik

Daya serap keripik merupakan kemampuan keripik didalam menyerap minyak setelah digoreng. Daya serap yang tinggi menunjukkan terjadinya bagian yang matang dari keripik secara menyeluruh sehingga bagian tersebut menyerap banyak minyak. Jumlah minyak yang terkandung didalam permukaan keripik menyebabkan kondisi keripik menjadi sedikit lebih berat dan keripik menjadi matang. Hal ini tentunya berbeda jika keripik memiliki daya serap minyak yang kecil, selain memiliki bagian keripik yang tidak matang yang lebih besar, juga akan menyebabkan keripik berada dalam kondisi yang tidak mengembang (Kusumaningrum, 2009). Bahan pangan yang digoreng menyebabkan kandungan air dalam bahan menguap yang ditandai dengan timbulnya gelembung selama proses penggorengan. Bersamaan dengan itu bahan pangan menyerap minyak dengan persentase penyerapan tergantung pada jenis bahan yang digoreng (Lawson, 1985).

Berdasarkan hasil analisis, nilai daya serap keripik kulit ubi kayu berkisar antara 12,07-12,95%. Pada Tabel 1 terlihat bahwa antara semua jenis larutan perendaman tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap daya serap keripik antara perlakuan yang satu dengan yang lainnya.

Tabel 1. Pengaruh jenis larutan perendaman terhadap sifat fisik keripik kulit ubi kayu

Jenis Larutan Perendaman	Higroskopis (g)	Daya Serap Keripik (%)	Volume Pengembangan (%)
Air	0,015 c	12,95	3,32 b
CaCl ₂	0,03 bc	12,37	7,12 a
CaCO ₃	0,105 a	12,07	10,05 ab
NaCl	0,05 b	12,09	78 a

Keterangan: Notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada uji BNJ ($\alpha = 0,01$)

Dalam penelitian ini, semua bahan baku pembuatan keripik hanya direndam saja dengan jenis bahan perendam yang berbeda dalam jumlah volume tertentu. Dengan demikian tidak terjadi gelatinisasi karena tidak ada panas sehingga kulit ubi kayu tidak mengalami perubahan. Menurut Nurany *et al.* (2013), viskositas adonan juga dapat mempengaruhi tingkat penyerapan minyak goreng oleh bahan pada proses penggorengan. Semakin rendah viskositas adonan, maka akan semakin rendah tingkat penyerapan minyak goreng oleh bahan pada proses penggorengan. Tidak adanya perubahan pada kulit ubi kayu akibat proses gelatinisasi mengakibatkan tidak ada air yang terperangkap dalam bahan, selain air yang memang telah ada dari semula pada bahan. Hal ini menyebabkan ketika proses penggorengan, hanya sedikit air yang menguap dan jumlah air yang menguap itu digantikan dengan minyak yang terserap. Dengan demikian daya serap minyak untuk semua perlakuan larutan perendaman, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Menurut Zhang *et al.* (2016), pada awal proses penggorengan kadar air keripik sangat tinggi, keluarnya air menghalangi migrasi minyak ke bagian dalam keripik selama proses pencelupan. Semakin lama proses penggorengan keripik, semakin banyak terbentuk ruang kosong yang ditinggalkan oleh air yang menguap, air yang keluar menjadi lebih lemah sehingga lebih banyak minyak menembus bagian dalam produk keripik.

Volume Pengembangan

Volume pengembangan sangat penting untuk produk kerupuk akan tetapi untuk produk keripik sangat penting adalah kerenyahan. Dalam penggorengan, makin besar pemekaran keripik maka makin renyah, hal ini karena struktur amilopektin kurang kompak dan kurang kuat menahan pengembangan selama penggorengan. Selain itu juga yang penting dalam proses pengembangan adalah kandungan air. Saat penggorengan, air yang terdapat dalam keripik keluar ke udara dan menyisahkan rongga-rongga udara yang terbentuk karena pengembangan amilopektin. Pada pembuatan kerupuk, kandungan air bahan kerupuk besar karena telah melalui proses pengukusan yang akan mengakibatkan terbentuk gel pati yang mengandung air sehingga ketika digoreng, air itu dilepaskan ke udara dan rongga yang dibentuk mengembang. Akan tetapi untuk produk keripik, hanya melalui proses

perendaman sehingga kandungan air bahan sedikit, yang menurunkan volume pengembangannya.

Kandungan air yang terikat pada gel pati merupakan hasil dari proses gelatinisasi. Gelatinisasi adalah peristiwa pembengkakan granula pati sedemikian rupa sehingga granula tersebut tidak dapat kembali kepada kondisi semula. Pada peristiwa ini molekul air akan masuk diantara bagian-bagian pati yang akan membentuk ikatan-ikatan gel pati. Untuk mendapatkan pengembangan volume keripik yang maksimum, kadar air yang terikat harus menyebar merata. Hal ini dapat dilakukan dengan menghomogenkan adonan sehingga proses gelatinisasi terjadi secara sempurna dan kandungan air tersebar secara merata (Koswara, 2009). Daya pengembangan produk di pengaruhi oleh adanya pati tergelatinisasi. Semakin banyak pati maka daya pengembangan lebih besar karena proses gelatinisasi granula-granula pati akan memberikan daya pengembangan lebih besar produknya daripada yang mengandung sedikit pati.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa nilai volume pengembangan yang diperoleh berkisar antara 3,32-10,05%. Nilai volume pengembangan tertinggi terdapat pada perlakuan larutan perendaman CaCO_3 sebesar 10,05% sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan jenis larutan air yaitu 3,32%. Perlakuan jenis larutan perendaman CaCO_3 tidak berbeda nyata dengan larutan NaCl dan CaCl_2 namun berbeda nyata dengan larutan perendaman air.

Tingginya volume pengembangan keripik pada perlakuan larutan perendaman CaCO_3 disebabkan perlakuan perendaman dengan larutan kapur menyebabkan kulit ubi kayu mempunyai tekstur yang lebih baik dibandingkan dengan perendaman dalam larutan garam. Perubahan kekerasan kulit ubi kayu menjadi lunak ini dapat dicegah dengan perendaman dalam larutan kalsium (Ca) seperti larutan kapur. Ca(OH)_2 adalah senyawa yang bersifat basa kuat dan biasanya digunakan sebagai larutan perendam pada beberapa jenis bahan makanan yang berfungsi untuk memberikan tekstur yang baik setelah bahan tersebut diproses dengan panas Wulandari (1999).

Karakteristik Organoleptik Keripik Kulit Ubi Kayu

Rasa

Penilaian panelis terhadap rasa keripik kulit ubi kayu seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2

berkisar antara 2,03-2,50 (agak suka-suka). Panelis memberikan penilaian tertinggi terhadap rasa pada keripik yang direndam dalam larutan CaCO_3 yaitu 2,50 (agak suka) diikuti berturut-turut oleh larutan perendaman CaCl_2 2,46 (agak suka), air 2,3 (agak suka) dan NaCl 2,03 (agak suka).

Tingginya penilaian panelis terhadap rasa keripik kulit ubi kayu pada larutan CaCO_3 diduga dipengaruhi oleh kerenyahan tekstur yang dihasilkan. Hasil ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Lailatun *et al.* (2015), dimana rasa keripik yang direndam dengan larutan kapur mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan larutan perendam air. Perendaman dalam air kapur dapat memberi tekstur yang lebih keras dan mengurangi rasa yang menyimpang, membuat tahan lama dan mencegah timbulnya warna atau pencoklatan.

Warna

Warna dalam bahan dapat berasal dari pigmen alami bahan pangan itu sendiri, reaksi karamelisasi, reaksi Maillard, reaksi senyawa organik dengan udara, dan penambahan zat warna baik alami maupun sintetik. Tabel 2 menunjukkan bahwa penilaian panelis untuk uji hedonik terhadap warna keripik kulit ubi kayu berkisar antara 2-2,73 (agak suka-suka), sedangkan untuk uji mutu hedonik berkisar dari 2,9-3,13 (coklat). Penilaian panelis tertinggi untuk uji hedonik warna terdapat pada larutan perendam CaCl_2 2,73 (suka), sedangkan nilai terendah terdapat pada bahan perendam CaCO_3 2,46 (suka), air 2,43 (agak suka) dan NaCl 2 (agak suka). Namun berdasarkan uji mutu hedonik untuk ke empat jenis larutan perendaman menunjukkan warna coklat. Perubahan warna keripik ubi kayu menjadi coklat tidak disebabkan oleh bahan perendam tetapi disebabkan oleh penggorengan dan reaksi millard (pencoklatan enzimatis). Minyak goreng sebagai penghantar panas menyebabkan keripik ubi kayu berubah menjadi kecoklatan (Nurainy *et al.*, 2013).

Larutan perendam CaCl_2 termasuk bahan pengeras sehingga mengurangi air dari keripik kulit ubi kayu dan menetralkan warna coklat yang sering muncul pada bahan sehingga panelis lebih memberikan penilaian tertinggi pada uji hedonik dan penilaian warna coklat untuk uji mutu hedonik (Fatah dan Bachtiar, 2004).

Bahan perendam CaCO_3 berfungsi untuk memperbaiki tekstur dari suatu bahan tetapi tidak

memberikan pengaruh terhadap warna bahan tersebut. Sedangkan perendaman dengan NaCl memberikan warna yang lebih putih, karena adanya aktifitas klorin yang memiliki sifat sebagai bahan pemutih. Garam natrium juga mampu mengikat kotoran, sehingga air rendaman Akan bebas kotoran dan menyebabkan bahan yang direndam memiliki tingkat kebersihan yang lebih tinggi (Mayasari, 2010).

Tekstur

Tabel 2 menunjukkan bahwa penilaian panelis untuk uji hedonik terhadap tekstur keripik kulit ubi kayu berkisar antara 2,23-2,53 (agak suka-suka), sedangkan untuk uji mutu hedonik berkisar antara 2,96-3,4 (renyah). Perbedaan tekstur pada keripik disebabkan oleh perbedaan perlakuan jenis larutan perendaman yang digunakan. Penilaian tekstur paling tinggi oleh panelis untuk uji hedonik yaitu bahan perendam CaCO_3 dan CaCl_2 dengan nilai yaitu 2,53 (suka), diikuti oleh bahan perendam air 2,46 (agak suka) dan NaCl 2,23 (agak suka). Namun berdasarkan uji mutu hedonik tidak terdapat perbedaan dimana keempat jenis bahan perendam menunjukkan tekstur renyah.

Penelitian yang dilakukan oleh Yunus *et al.* (2017), menunjukkan bahwa keripik pepaya dengan perendaman kapur sirih dapat memperkuat kerangka bahan yang direndam. Penggunaan larutan perendaman CaCO_3 dan CaCl_2 lebih disukai panelis dan memiliki tekstur yang renyah, hal ini disebabkan karena ion kalsium pada CaCO_3 dan CaCl_2 akan berikatan dengan gugus karboksil dari pektin kulit ubi kayu membentuk Ca-pektin, sehingga akan mempertahankan tekstur keripik kulit ubi kayu sehingga tetap keras/renyah.

Keseluruhan

Hasil uji organoleptik terhadap *overall* keripik kulit ubi kayu rata-rata berkisar antara 2,13-2,56 yang secara deskriptif berkisar antara skala agak suka sampai suka. Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan air menunjukkan tingkat kesukaan (*overall*) yang tertinggi terdapat pada perlakuan bahan perendam CaCl_2 dan CaCO_3 . Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh Lailatun *et al.* (2015) dimana tingkat *overall* penilaian panelis tertinggi terdapat pada bahan perendam CaCl_2 .

Tabel 2. Pengaruh jenis larutan perendaman terhadap rasa, warna, tekstur, dan overall

Jenis Larutan Perendaman	Rasa		Warna		Tekstur		Overall
	Hedonik	Hedonik	Mutu Hedonik	Mutu Hedonik	Hedonik	Mutu Hedonik	Hedonik
Air	2,30	2,43	3,03	3,03	2,46	3,26	2,47
CaCl ₂	2,47	2,73	2,90	2,90	2,53	3,40	2,53
CaCO ₃	2,50	2,47	3,03	3,03	2,53	3,13	2,50
NaCl	2,03	2,00	3,13	3,13	2,23	2,97	2,13

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan larutan perendam CaCO₃ menghasilkan karakteristik fisik dan organoleptik terbaik. Karakteristik fisik keripik kulit ubi kayu dengan perlakuan CaCO₃ menghasilkan nilai higroskopis 0,105g, daya serap 12,07%, volume pengembangan 10,05% dan berdasarkan uji organoleptik menunjukkan rasa, warna, tekstur dan overall yang disukai panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrizal. 2003. Potensi, tantangan dan kendala pengembangan agroindustri ubi kayu dan kebijakan industri perdagangan yang diperlukan. Pemberdayaan Agribisnis ubi kayu mendukung ketahanan pangan. Balai Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Jakarta.
- Fatah, M.A. dan Y. Bachtiar. 2004. *Membuat Aneka Manisan Buah*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Granados, M.L., M.D.Z. Poves, D.M. Alonzo, R. Mariscal, F.C. Galisteo, R. Moreno-Tost, J. Santamaria, and J.L.G. Fierro. 2007. Biodiesel from Sunflower Oil Using Activated Calcium Oxide. *Applied Catalysis B: Environmental* 73: 317-326. DOI: 10.1016/j.apcatb.2006.12.017
- Haryanti, P., B. Sustrawan, dan Sujiman. 2013. Perendaman dalam kalsium klorida dan penggunaan *edible coating* untuk meningkatkan french fries dari kentang varietas tenggo dan krespo. *Agritech* 33: 38-45.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Modifikasi Pati*. Ebook Pangan.
- Kurniasih, T.N. 2002. Pembuatan asam oksalat dari kulit ubi kay varietas randu dengan larutan NaOH. Laporan Penelitian Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Kusumaningrum, I. 2009. Analisa faktor daya kembang dan daya serap kerupuk rumput laut pada variasi proporsi rumput laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Teknologi Pertanian* 4: 63-68.
- Lailatun, H., B. Admadi, dan I.G.A.L. Triani. 2015. Pengaruh Jenis bahan Perendam Terhadap Karakteristik Keripik Ketela Ungu (*Ipomoea batatas*). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* 3: 11-12.
- Lawson, H.W. 1985. *Standards for Fats and Oil*. The AVI Publishing Compny, Inc. Weat Port, Connecticut.
- Mayasari, S. 2010. Kajian karakteristik kimia dan sensoris sosis tempe kedelai hitam (*Gycine soja*) dan kacang merah (*Pasheolus vulgaris*) dengan bahan biji berkulit dan tanpa kulit. [Skripsi] Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Murni, A., H. Rusmarilin, dan Ridwansyah. 2017. Pendugaan umur simpan kerupuk bawang kentang dengan metode akselerasi berdasarkan pendekatan kadar air kritis. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 5: 11-25.
- Nurainy, F., O. Nawansih, dan D. Haryanto. 2013. Penyusunan Draft Standar Operating Procedur (SOP) Pengolahan Keripik Pisang (Studi Kasus Di Salah Satu Industri Rumah Tangga Keripik Pisang Bandar Lampung). Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Permatasari, A.R., L.U. Khasanah, dan E. Widowati. 2014. Karakterisasi karbon aktif kulit singkong (*Manihot utilisima*) dengan variasi jenis aktivator. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 7: 70-75.
- Pratiwi, I.D. 2013. Pengaruh substitusi tepung kulit singkong terhadap kualitas muffin. [Skripsi]

- Jurusan Teknologi Jasa dan Produksi
Fakultas Teknik Universitas Negeri
Semarang.
- Putri, A.R. 2012. Pengaruh kadar air terhadap
tekstur dan warna keripik pisang kepok
(*Musa parasidiaca formatypica*). [Skripsi]
Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas
Pertanian Universitas Hasanuddin,
Makassar.
- Richana, N. 2012. *Ubi Kayu dan Ubi Jalar*.
Nuansa. Bandung.
- Setyaji, H., V. Suwita, dan A. Rahimsyah. 2012.
Sifat kimia dan fisika kerupuk opak dengan
penambahan daging ikan gabus
(*Ophiocephalus striatis*). *Jurnal Penelitian*
Universitas Jambi 14: 17-22.
- Supartono, W. 2000. Pengembangan dan
Standarisasi Kualitas Kerupuk Rambak.
Seminar Nasional Industri Pangan. Fakultas
Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah
Mada. Yogyakarta.
- Thanatukorn, P., K. Kajiwaru, and T. Suzuki.
2007. Characterization of deep-fat frying in
a wheat flour-water mixture model using a
state diagram. *Journal Science Food*
Agriculture 87: 2648-2656. DOI:
10.1002/jsfa.3027
- Wahyuningtyas, N., Basito, dan W. Atmaka. 2014.
Kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris
kerupuk berbahan baku tepung terigu,
tepung tapioka dan tepung pisang kepok
kuning. *Jurnal Teknosains Pangan* 3: 76-85.
- Wulandari. 1999. Pengaruh Konsentrasi Ca(OH)₂
Sebagai Larutan Perendaman dan Lama
Perendaman Terhadap Kualitas Manisan
Kulit Melinjo Kering. [Skripsi] THP FTP,
Universtias Brawijaya. Malang.
- Yunus, R., H. Syam, dan P. Jamaluddin. 2017.
Pengaruh persentase dan lama perendaman
dalam larutan kapur sirih Ca(OH) terhadap
kualitas keripik pepaya (*Carica papaya* L.)
dengan *vacuum frying*. *Jurnal Pendidikan*
Teknologi Pertanian 3: 221-233.
- Zhang, T., J. Li., Z. Ding, and L. Fan. 2016.
Effects of initial moisture content on the oil
absorption behavior of potato chips during
frying process. *Food Bioprocess Technology*
9: 331-340.