

Pengaruh Lama Perendaman Dalam Larutan Sukrosa Terhadap Karakteristik Osmodehidrat Buah Salak Pondoh (*Salacca Zalacca*)

The Effect Soaking Time in Sucrose Solution on Characteristic of Osmodehydrous Pondoh Snake Fruit (Salacca zalacca)

Adithia Virya Raharja¹, Putu Timur Ina^{1*}, Ni Made Indri Hapsari¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana
Kampus Bukit Jimbaran, Badung-Bali

*Penulis korespondensi: Putu Timur Ina, Email : timurina@unud.ac.id

Abstract

This research aims to determine the effect of immersion time in sucrose solution on the osmodehydrous characteristics of pondoh snake fruit and determine the duration of immersion in sucrose solution to produce osmodehydrous of pondoh snake fruit with the best characteristics. The treatment of immersion time in 60% sucrose solution used was 9 hours, 12 hours, 15 hours, 18 hours and 21 hours. This study used a completely randomized design with three repetitions to obtain 15 experimental units. The data obtained were analyzed by means of variance and if the treatment had a significant effect, it was continued with the Duncan test. The results showed that the duration of immersion in 60% sucrose solution significantly affected moisture content, water loss, dissolved solids, weight loss, antioxidant activity and total sugar. The results showed that the immersion in 60% sucrose solution with the duration time of 21 hour had the best treatment which resulted in moisture content 6,34%, water loss 92,55%, solid gain 69,88%, weight loss 22,89%, antioxidant activity 3,04%, total sugar 20,15%, taste liked, color liked, texture liked, flavor liked and overall acceptance liked.

Keywords: *immersion time, sucrose solution, osmodehydrate, Salacca zalacca, total sugar*

PENDAHULUAN

Osmodehidrat adalah teknik penghilangan air dengan perendaman buah-buahan atau sayuran secara langsung menggunakan larutan hipertonik. Osmodehidrat dapat diaplikasikan sebagai metode pengolahan pangan dalam proses pengawetan pangan yaitu dehidrasi osmotik. Dehidrasi osmotik dilakukan dengan merendam bahan pangan di dalam larutan gula maupun garam dengan tekanan osmosis yang lebih tinggi dibandingkan tekanan osmosis intraseluler bahan pangan tersebut. Bahan – bahan yang dipakai sebagai osmodehidrat adalah buah – buahan atau sayuran. Beberapa penelitian osmodehidrat dari buah yang sudah ada adalah dari buah nanas, buah naga, dan buah lain yang bisa digunakan adalah buah salak.

Salak merupakan tanaman yang tergolong ke dalam familia Arecaceae. Tiga spesies salak yang dibudidayakan yaitu *Salacca sumatrana* di Padangsidempuan yang berdaging merah, *S. zalacca* di Jawa, Bali, Madura, Sulawesi dan Ambon serta *S. wallichiana* di Thailand (Annisaurrohmah, 2014). Beberapa jenis salak tersebut diambil salah satu kultivar salak yaitu Salak Pondoh. Salak pondoh (*Salacca zalacca*) merupakan merupakan salah satu kultivar salak yang banyak tumbuh di wilayah Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kelebihan buah salak pondoh menurut Novriani (2014) adalah daging buah salak pondoh berkhasiat sebagai antioksidan, menjaga kesehatan mata, antidiabetes, menurunkan kolesterol, dan antidiare. Menurut

Adlina (2017) dalam 100 gram buah salak mempunyai kandungan 4,2 mg zat besi; 2 mg vitamin C; 20,9 g karbohidrat; 28 mg kalsium; 18 mg fosfor, dan 4 mcg beta karoten. Menurut Annisaurohmah (2014) daging buah salak pondoh mempunyai bentuk yang lonjong, ujung buah runcing, daging buah berwarna putih kekuningan, memiliki rasa yang manis dan tekstur yang masir. Tekstur yang masir pada buah salak dapat merusak karakteristik salak pondoh sehingga perlu diolah sebagai osmodehidrat. Penelitian dari buah salak pondoh yang dijadikan osmodehidrat belum pernah dilakukan sehingga perlu dilakukan penelitian.

Salah satu kualitas produk osmodehidrat dipengaruhi oleh konsentrasi dan lama perendaman. Menurut Maulidiah (2014) proses perendaman dalam larutan gula ada 2 cara, yaitu cara lambat dan cepat. Perendaman dengan cara lambat merupakan perlakuan perendaman dalam larutan gula memerlukan waktu yang lama selama 24 hingga 48 jam sedangkan perendamandengan cara cepat merupakan perlakuan perendaman dalam larutan gula yang pelaksanaannya dapat disingkat menjadi 12 hingga 24 jam dengan mempertahankan larutan gula pada suhu 140-150⁰F (60-65°C) (Mandei, 2011). Sukrosa merupakan bahan yang berperan penting dalam pembuatan osmodehidrat.

Fungsi sukrosa adalah sebagai reagen osmotik, penambah rasa, sebagai bahan perubah warna, dan sebagai bahan untuk memperbaiki tekstur produk. Selain itu fungsi sukrosa lainnya adalah dapat mencegah pertumbuhan mikroba sehingga berperan dalam pengawetan. Sukrosa mempunyai daya larut yang tinggi, kemampuan mengurangi kelembaban dan mengikat air yang ada

sehingga tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme (Buckle, 1987).

Selama ini belum terdapat penelitian yang dilakukan untuk memperbaiki tekstur yang masir dan rasa yang agak kecut dari buah salak pondoh sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dalam larutan sukrosa 60% terhadap karakteristik osmodehidat buah salak dan menentukan lama perendaman dalam larutan sukrosa 60% yang tepat sehingga menghasilkan osmodehidrat buah salak dengan karakteristik terbaik.

METODE

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah buah salak pondoh, gula pasir (*Gulaku*), garam (*Samatrah*) dan air mineral (*aqua*) yang diperoleh dari pasar Jimbaran. Bahan kimia yang dibutuhkan untuk analisis yaitu aquades, H₂SO₄ (*Merck*), HCl (*Merck*), glukosa (*Merck*), reagen anthrone (*Merck*), NaOH teknis (*Merck*), indikator PP, metanol (PA) (*Merck*), dan 2,2-diphenyl-1-picrylhidrazyl (DPPH).

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pisau, talenan, baskom, loyang, spatula, panci, kompor, termometer, toples kaca, desikator, erlenmeyer, bola hisap, pipet ukur, pipet tetes, gelas beaker (*Pyrex*), gelas ukur, spatula besi, labu takar (*Pyrex*), gelas arloji, cawan porselin, alumunium foil, tabung reaksi (*Pyrex*), rak tabung reaksi, kertas saring, corong kaca, vortex (*Maxi Mix II Type 367000*), sentrifius, spektrofotometer (*Genesys 10S UV-Vis*), oven (*KAO-1311*), dan timbangan analitik (*Shimadzu*).

Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan lama perendaman cepat (9 - 21 Jam) dalam larutan sukrosa 60%, yaitu : W1 = lama perendaman 9 jam, W2 = lama perendaman 12 jam, W3 = lama perendaman 15 jam, W4 = lama perendaman 18 jam, dan W5 = lama perendaman 21 jam. Masing – masing perlakuan diulang tiga kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA, apabila perlakuan berpengaruh maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (Gomez dan Gomez, 1995).

Parameter Yang Diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi kadar air metode pengeringan (Sudarmadji *et al.*, 1997), tingkat kehilangan air (*Water Loss*) (Souza *et al.*, 2007), padatan terlarut (*Solid Gain*) (Souza *et al.*, 2007), susut berat (Yuliana, 2012), aktivitas antioksidan metode DPPH (Blois, 1958), total gula metode anthrone (Sudarmadji *et al.*, 1997) dan evaluasi sensoris meliputi uji hedonik terhadap warna, rasa, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini meliputi beberapa tahap, yaitu pembuatan larutan sukrosa dan pembuatan osmodehidrat salak.

Pembuatan Larutan Sukrosa

Pembuatan larutan osmosis dilakukan dengan dimasukan gula pasir sebanyak 60 gram dan garam sebanyak 2% (b/b) dimasukan ke dalam labu takar kemudian ditambahkan air sampai volume 100 ml. Ditambahkan garam sebanyak 2%

b/b dan dimasukan ke dalam beker kemudian dipanaskan sampai suhu 80°C (selama 4 menit) sambil diaduk-aduk. Selanjutnya dilakukan pendinginan selama selama ± 1 jam pada suhu ruang.

Pembuatan Osmodehidrat Salak

Pembuatan osmodehidrat dilakukan dengan dikupas buah salak dan dipisahkan kulitnya dan dihilangkan bijinya kemudian dicuci dengan air mengalir untuk membersihkan sisa kotoran kemudian dipotong sebesar 1 cm setiap perlakuan lalu dilakukan proses steam blansing dengan suhu 80°C selama 1 menit. Buah salak dimasukan ke dalam larutan sukrosa dengan lama perendaman sesuai perlakuan lalu ditiriskan sampai sisa air tidak ada yang menetes. Selanjutnya dikeringkan dalam oven selama 4 jam dengan suhu 50°C dan hasil osmodehidrat buah salak dimasukan ke dalam wadah penyimpanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rata – rata kadar air, tingkat kehilangan air (*water loss*) dan padatan terlarut (*solid gain*) pada Tabel 1., susut berat, aktivitas antioksidan dan total gula pada Tabel 2. osmodehidrat buah salak.

Kadar Air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dalam larutan sukrosa berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air osmodehidrat salak. Nilai kadar air dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar air terendah diperoleh pada lama perendaman W5 yaitu 6,35 %. Kadar air tertinggi osmodehidrat buah salak diperoleh pada lama perendaman W1 yaitu 31,06 %.

Tabel 1. Nilai rata-rata kadar air, tingkat kehilangan air (*water loss*) dan padatan terlarut (*solid gain*) osmodehidrat buah salak.

Perlakuan (Jam)	Kadar Air (%)	<i>Water Loss</i> (%)	<i>Solid Gain</i> (%)
W1 (9 Jam)	31,05±0,9a	60,25±0,1e	30,89±1,0e
W2 (12 Jam)	24,05±0,3b	69,52±0,5d	43,66±1,2d
W3 (15 Jam)	17,58±0,4c	77,96±0,4c	53,29±0,6c
W4 (18 Jam)	12,07±0,2d	85,11±0,4b	61,37±1,2b
W5 (21 Jam)	6,34±0,01e	92,55±0,1a	69,88±0,1a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).

Kadar air osmodehidrat buah salak mengalami penurunan dengan semakin lamanya proses perendaman. Hal ini disebabkan karena semakin lama perendaman maka air yang keluar dari buah salak akan semakin tinggi sehingga kadar airnya menjadi rendah.

Penurunan kadar air yang tinggi pada W5 (lama perendaman 21 jam) berhubungan dengan konsentrasi larutan sukrosa 60%. Menurut Tortoe (2009) pengaruh komposisi larutan osmosis dengan sistem larutan terner yaitu larutan gula dan garam efektif terhadap penurunan kadar air. Peran gula dalam penetrasi sel mampu meningkatkan tekanan osmosis dalam sel. Kadar air maksimal buah kering menurut SNI 01-3710-1995 adalah maksimum 31%, sehingga semua perlakuan (W1, W2, W3, W4 dan W5) telah memenuhi syarat. Semakin rendah kadar air yang dihasilkan pada osmodehidrat buah salak maka mempunyai daya awet dan daya simpan lebih lama dibandingkan dengan keadaan segarnya pada kadar air yang lebih tinggi (Koeswardhani, 2008).

Tingkat kehilangan Air (*Water Loss*)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dalam larutan sukrosa berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat

kehilangan air osmodehidrat buah salak. Nilai *water loss* dapat dilihat pada Tabel 1. Tingkat kehilangan air tertinggi osmodehidrat buah salak diperoleh pada lama perendaman W5 yaitu 92,55%. Tingkat kehilangan air terendah diperoleh pada lama perendaman W1 yaitu 60,25%.

Nilai *water loss* osmodehidrat buah salak meningkat seiring dengan meningkatnya lama perendaman. Hal ini disebabkan oleh lama perendaman maka larutan sukrosa 60% akan masuk kedalam buah, sehingga air dalam buah semakin banyak berpindah ke larutan gula (Lazarides et al., 1995). Nurhidayah et al. (2017) menyatakan bahwa buah salak yang direndam dalam larutan gula akan mengalami tekanan osmosis, yaitu tekanan molekul-molekul gula pada dinding sel buah sampai larutan gula masuk kedalamnya, akibatnya air yang berada dalam sel buah keluar. Buah memiliki struktur permukaan yang berpori yang dapat berfungsi sebagai membran semipermeabel.

***Solid Gain* (SG)**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dalam larutan sukrosa berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap padatan terlarut (*solid gain*) osmodehidrat buah salak. Nilai

solid gain dapat dilihat pada Tabel 1. *Solid gain* tertinggi osmodehidrat salak diperoleh pada lama perendaman W5 yaitu 69,88 %. *Solid gain* terendah diperoleh pada lama perendaman W1 yaitu 30,89 %. Menurut Yuliana (2012) selama dehidrasi osmosis terjadi dua aliran material yang berlawanan arah yaitu keluarnya air dari sampel dan masuknya padatan terlarut dari larutan sukrosa ke dalam sampel.

Solid gain merupakan nilai yang menunjukkan besarnya padatan terlarut yang masuk ke dalam sampel. Semakin besar nilai *solid gain* maka semakin besar padatan terlarut yang masuk ke dalam sampel selama proses dehidrasi berlangsung. Lama perendaman yang semakin lama akan mengakibatkan nilai *solid gain* dari osmodehidrat buah salak cenderung mengalami

peningkatan. Hal ini terjadi diduga karena konsentrasi sukrosa 60% yang mengakibatkan jumlah air yang keluar dari bahan akan semakin meningkat dan larutan gula yang masuk semakin tinggi sehingga *solid gain* semakin meningkat dan proses ini akan terus berlangsung seiring dengan peningkatan waktu perendaman sampai

Semakin lama perendaman dalam larutan sukrosa 60% kadar air pada buah akan menurun sehingga terjadi tingkat kehilangan air menjadi tinggi. Air yang keluar dari bahan semakin meningkat sehingga padatan terlarut (*solid gain*) yang masuk kepada buah salak akan semakin meningkat dan proses ini akan terus berlangsung seiring dengan peningkatan waktu perendaman sampai terjadi kesetimbangan.

Tabel 2. Nilai rata-rata susut berat, aktivitas antioksidan dan total gula osmodehidrat buah salak.

Perlakuan (Jam)	Susut Berat (%)	Aktivitas Antioksidan (%)	Total Gula (%)
W1 (9 Jam)	19,00±0,1e	3,15±0,14b	9,59±0,16e
W2 (12 Jam)	20,11±0,1d	3,67±0,21a	11,81±0,07d
W3 (15 Jam)	21,11±0,1c	2,42±0,1c	13,38±0,19c
W4 (18 Jam)	21,78±0,1b	3,21±0,3ab	15,33±0,14b
W5 (21 Jam)	22,89±0,1a	3,04±0,12b	20,15±0,03a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).

Susut Berat

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dalam larutan sukrosa berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap susut berat osmodehidrat buah salak. Nilai susut berat dapat dilihat pada Tabel 2. Susut berat terendah osmodehidrat buah salak diperoleh pada lama perendaman W1 yaitu 19,00 %. Susut berat tertinggi diperoleh pada lama perendaman W5

yaitu 22,89 %. Hal ini disebabkan oleh banyaknya air yang keluar dari buah salak selama proses dehidrasi osmosis. Hal ini sesuai dengan pendapat Ispir dan Toğrul (2009) dalam Phisut (2012) yang melaporkan bahwa penurunan berat dari produk selama osmosis mencapai keadaan keseimbangan sehubungan dengan waktu. Hal ini disebabkan karena semakin lama buah salak direndam maka air yang keluar semakin banyak dan larutan gula

masuk kedalam buah salak menggantikan sel yang lainnya yang mengalami difusi sehingga buah mengalami penyusutan.

Aktivitas Antioksidan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dalam larutan sukrosa berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan osmodehidrat buah salak. Nilai aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 2. Aktivitas antioksidan tertinggi osmodehidrat buah salak diperoleh pada lama perendaman W2 yaitu 3,67 %. Aktivitas antioksidan terendah diperoleh pada lama perendaman W3 yaitu 2,42 %. Nilai aktivitas antioksidan osmodehidrat buah salak dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu lama perendaman dan proses pengeringan.

Penurunan serapan tersebut menandakan bahwa sampel yang diduga mengandung senyawa aktif antioksidan tersebut, mampu menunjukkan perannya dalam mengoksidasi senyawa radikal bebas tersebut. Kondisi ini dapat dilihat dari perubahan warna dasar radikal DPPH (ungu) menjadi semakin berkurang dengan meningkatnya deret konsentrasi sampel (Shivappasad, dkk., 2005). Aktivitas antioksidan penangkap radikal dapat diketahui melalui penurunan serapan sampel (Oke & Hamburger, 2002). Hal ini menjelaskan bahwa sampel buah salak sedikit menunjukkan aktivitas antioksidan yang sedikit.

Total Gula

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dalam larutan sukrosa berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total gula osmodehidrat buah salak. Nilai total gula dapat dilihat pada Tabel 2. Total gula tertinggi

osmodehidrat buah salak diperoleh pada lama perendaman W5 yaitu 20,15%. Total gula terendah diperoleh pada lama perendaman W1 yaitu 9,59%. Total gula osmodehidrat buah salak mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan lama perendaman dalam larutan sukrosa 60%. Semakin lama buah salak direndam dalam larutan sukrosa 60% mengakibatkan semakin tinggi jumlah gula yang dapat masuk ke dalam jaringan buah sehingga total gula semakin tinggi. Hal tersebut terus berlangsung sampai terjadinya keseimbangan.

Menurut Kartika (2015) peningkatan total gula seiring dengan meningkatnya konsentrasi sukrosa dan lama perendaman. Semakin lama perendaman maka menyebabkan terjadi proses osmosis. Total gula berasal dari sukrosa yang berperan sebagai agen osmosis dan berasal dari kandungan gula reduksi yang terdapat pada buah. Semakin lama proses osmosis maka semakin banyak sukrosa kontak dan masuk ke dalam jaringan buah sampai mencari keseimbangan di mana air yang keluar dari dalam jaringan buah akan bergantian dengan gula yang masuk ke dalam buah.

Uji Sifat Sensoris

Nilai rata-rata sifat sensoris dengan uji hedonik terhadap warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan osmodehidrat buah salak dapat dilihat pada Tabel 3.

Warna

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dalam larutan sukrosa 60% berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap warna (uji hedonik) osmodehidrat buah salak. Penerimaan terhadap warna osmodehidrat buah salak adalah dengan kriteria suka

Tabel 3. Hasil rata-rata uji hedonik warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan osmodehidrat salak.

Perlakuan (Jam)	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Penerimaan Keseluruhan
W1 (9 Jam)	3,95a	4,00a	3,95a	3,95a	4,00a
W2 (12 Jam)	4,00a	4,20a	4,15a	4,25a	4,15a
W3 (15 Jam)	3,95a	3,95a	4,00a	4,00a	4,00a
W4 (18 Jam)	3,90a	3,85a	3,95a	3,90a	3,90a
W5 (21 Jam)	3,85a	3,85a	3,90a	3,85a	3,85a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Kriteria : 5= sangat suka, 4= suka, 3= agak suka, 2= tidak suka, 1= sangat tidak suka.

Aroma

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dalam larutan sukrosa 60% berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap aroma (uji hedonik) osmodehidrat buah salak. Penerimaan terhadap aroma osmodehidrat buah salak adalah dengan kriteria suka.

Tekstur

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dalam larutan sukrosa 60% berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap tekstur (uji hedonik) osmodehidrat buah salak. Penerimaan terhadap tekstur osmodehidrat buah salak adalah dengan kriteria suka.

Rasa

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dalam larutan sukrosa 60% berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap rasa (uji hedonik) osmodehidrat buah salak. Penerimaan terhadap rasa osmodehidrat buah salak adalah dengan kriteria suka.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman dalam larutan sukrosa 60% berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap penerimaan keseluruhan (uji hedonik)

osmodehidrat buah salak. Penerimaan keseluruhan osmodehidrat buah salak adalah dengan kriteria suka.

Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik dari osmodehidrat buah salak yang terpilih adalah W5 (perendaman buah salak dalam larutan sukrosa 60 % selama 21 jam) dengan kadar air 6,34 %, *water loss* 92,55 %, *solid gain* 69,88 %, susut berat 22,89 %, aktivitas antioksidan 3,04 %, total gula 20,15%, serta uji sifat sensoris (warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan adalah disukai).

KESIMPULAN

Lama perendaman salak pondoh dalam larutan sukrosa 60% berpengaruh terhadap nilai kadar air, *water loss*, *solid gain*, susut berat, aktivitas antioksidan, total gula. Osmodehidrat buah salak pondoh yang terbaik diperoleh dengan cara perendaman dalam larutan sukrosa 60% selama 21 jam.

Osmodehidrat buah salah pondoh dengan perendaman larutan sukrosa 60% selama 21 jam memiliki karakteristik kadar air 6,34 %, *water loss* 92,55 %, *solid gain* 69,88 %, susut berat 22,89 %, aktivitas antioksidan 3,04 %, total gula 20,15%,

serta sifat sensoris meliputi warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan yang disukai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlina A. 2017. Salak, Si Cokelat Bersisik yang Punya Banyak Manfaat untuk Kesehatan. HelloSehat : Nutrisi. <https://hellosehat.com/hidup-sehat/fakta-unik/manfaat-buah-salak-untuk-jantung/>. Diakses pada tanggal 14 Januari 2020.
- Annisaurrohmah, W. Herayati, dan P. Widodo. 2014. Keanekaragaman Kultivar Salak Pondoh di Banjarnegara. Purwokerto : Universitas Jendral Soedirman.
- Blois, M.S. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Journal Nature* 181 (4617) : 1199-1200.
- Buckle K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono. UI press: Jakarta. Dalam : Lutfi M. 2010. Mempelajari Teknologi Pengolahan Manisan Semi Basah Buah Tropis [skripsi]. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. UI Press, Jakarta.
- Ispir, A. dan T.I. Togrul. 2009. Osmotic dehydration of apricot: Kinetics and the effect of process parameters. *Chemical Engineering Research and Design* 87: 166-180.
- Kartika, N.P., dan F.C. Nisa. 2015. Studi Pembuatan Osmodehidrat Buah Nanas (*Ananas comosus* L. merr): Kajian Konsentrasi Gula Dalam Larutan Osmosis Dan Lama Perendaman. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(4) : 1345-1355.
- Koeswardhani, M. 2008. Teknologi Pengolahan Pangan. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.
- Lazarides, H.N., E. Katsinidis dan A. Nickolaidis. 1995. Mass transfer kinetics during osmotic aiming at minimal solid uptake. *Journal of Food Engineering*. 25: 151-166.
- Mandei, H.J. 2011. Teknologi Pembuatan Manisan Buah Salak. Manado: Balai Riset dan Standardisasi Industri.
- Maulidiah A., D. Hidayati, S. Hastuti. 2014. Analisa Karakteristik Manisan Kering Salak (*Salacca edulis*) Dengan Lama Perendaman Dan Konsentrasi Larutan Gula. Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian : Universitas Trunojoyo Madura.
- Novriani, E. 2014. Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Serta Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Jus Buah Salak (*Salacca Sumatrana*) dengan Metode Dpph. Medan: [Skripsi] Fakultas Farmasi : Universitas Sumatera Utara.
- Nurhidayah dan R. Novitasari. 2017. Studi konsentrasi gula yang tepat pada manisan kering ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L) terhadap karakteristik yang dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(2): 29-40.
- Phisut, N. 2012. Factors affecting mass transfer during osmotic dehydration of fruits. *International Food Research Journal* 19 (1) :7-18.
- Oke, J.M. dan M.O. Hamburger. 2002. Screening of some nigerian medicinal plants for antioxidant activity using 2,2, diphenylpicryl-hydrazyl radical. *African Journal of Biomedical Research*, 5, 77-79.
- Shivappasad, H.N., S. Mohan, M. Kharya, M. Shiradkar dan K. Lakshman. 2005. In-vitro models for antioxidant activity evaluation: A review. from <http://www.pharmainfo.net/review/vitromodels-antioxidant-activity-evaluationreview>.
- Souza, J.S., Medeiros, M.F.D., Magalhaes, M.M.A., dan F.A.N. Fernandes. 2007. Optimization os Osmotic Dehydration of Tomatoes in a Ternary System Followed by Air-Drying. *Journal of Food Engineering*. 83: 501-509.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Tortoe, C. 2009. A Review of osmodehydration for food industry. *African Journal of food Science*. 4 (6) : 303-324.

Yuliana. 2012. Karakteristik Dehidrasi Osmosis Irisan Mangga Cengkir (*Mangifera indica* L.) Pada Berbagai Ketebalan Dan Konsentrasi sukrosa Gula. [skripsi]. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian. IPB