

Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Putih terhadap Sifat Kimia Permen Karamel Susu Kedelai

The Effect of Adding Ginger Extract on Chemical Characteristic of Soy Milk Caramel Candy

Luna Auria Andansari*, Antonius Hintono, Heni Rizqiati

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis (luna16auria@gmail.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 15 Maret 2020 dan dinyatakan diterima tanggal 25 September 2020. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak jahe putih terhadap sifat kimia permen karamel susu kedelai. Materi yang digunakan adalah susu kedelai, ekstrak jahe, sukrosa, sirup glukosa, dan margarin. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan. Penelitian ini terdiri dari formulasi yang dibagi menjadi 5 perlakuan berupa T₀ (perlakuan kontrol) T₁ (ekstrak jahe 0,5%), T₂ (ekstrak jahe 1%), T₃ (ekstrak jahe 1,5%), dan T₄ (ekstrak jahe 2%) Analisis data untuk kadar protein dan kadar lemak menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%, sedangkan analisis kadar fenol dan aktivitas antioksidan dianalisis secara deskriptif. Hasil menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jahe putih tidak memberi pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap sifat kimia permen karamel susu kedelai berupa kadar lemak dan kadar protein permen karamel susu kedelai. Kadar fenol dan aktivitas antioksidan permen karamel susu kedelai semakin meningkat seiring dengan semakin meningkatnya ekstrak jahe putih yang ditambahkan.

Kata kunci: jahe, susu kedelai, permen karamel.

Abstract

This research was to determine the effect of adding ginger extract on chemical characteristics of soy milk caramel candy. The material used is soy milk, ginger extract, sucrose, glucose syrup, and margarine. The experimental design used was Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments with 4 replication. The study consists of a formulation which was divided into 5 treatments i.e. T₀ (control), T₁ (ginger extract 0,5%), T₂ (ginger extract 1%), T₃ (ginger extract 1,5%), and T₄ (ginger extract 2%). Data analysis for protein content and fat content used Analysis of Variance (ANOVA) at a significance level of 5%, while analysis of phenol levels and antioxidant activity were analyzed descriptively. The result showed that soy milk caramel candy with the addition of ginger extract didn't give real effect ($p > 0,05$) to protein content and fat content of the soy milk caramel candy. The higher the concentration of ginger extract addition on soy milk caramel candy will make phenol levels and antioxidant activity increase.

Keywords : caramel candy, ginger, soy milk

Pendahuluan

Permen karamel merupakan salah satu jenis permen lunak berbahan dasar susu yang dibuat dengan cara memanaskan campuran susu dan gula pada suhu yang cukup tinggi dengan perbandingan tertentu. Penggunaan suhu yang tinggi selama proses pembuatan permen susu dimaksudkan agar dapat terjadi proses karamelisasi (Amir *et al.*, 2017). Permen karamel umumnya terbuat dari susu sapi, namun laktosa yang terdapat pada susu sapi membuat permen karamel tersebut tidak dapat dikonsumsi dengan bebas oleh semua orang terutama oleh penderita *lactose intolerance*. Oleh karena itu perlu adanya pengembangan produk permen karamel dengan bahan baku yang hanya sedikit ataupun bebas laktosa.

Susu kedelai merupakan salah satu jenis susu nabati yang diperoleh dari pengolahan dan pemrosesan lebih lanjut dari kacang kedelai (*Glycine max*). Susu kedelai dibuat dengan cara menghaluskan kedelai yang kemudian ditambahkan dengan air dengan perbandingan tertentu hingga diperoleh cairan berwarna putih susu dengan aroma yang khas (Lubis *et al.*, 2016). Susu kedelai ini memiliki keunggulan dibandingkan susu sapi karena harganya yang lebih terjangkau, bebas laktosa, kandungan zat gizinya hampir menyerupai susu sapi serta mengandung isoflavon yang baik untuk kesehatan (Herawati dan Wibawa, 2011).

Jahe merupakan salah satu jenis rempah-rempah yang umumnya dimanfaatkan sebagai pemberi cita rasa dalam beberapa produk pangan dan juga bermanfaat bagi kesehatan karena dapat menyembuhkan berbagai penyakit seperti masuk angin, batuk, dan juga diare (Tangkeallo dan Widyarningsih, 2014). Rimpang jahe segar umumnya mengandung vitamin A, vitamin B1, vitamin C, lemak, protein, pati, asam organik, dan senyawa bioaktif berupa *gingerin*, *zingeron*, *singerol*, *zingiberol*, *zingiberin*, *borneol*, *sineol*, dan *feladren* (Hartati, 2013). Jahe juga mengandung senyawa fenol berupa *gingerol* dan *shogaol* yang dapat berfungsi sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas. Ekstraksi jahe putih segar umumnya akan menghasilkan 3,20-9,50% oleoresin yang berperan sebagai zat antioksidan utama, serta juga berfungsi sebagai antimikroba, antikanker, dan juga untuk memberikan sensasi rasa pedas khas jahe (Jayanudin *et al.*, 2019)

Tujuan penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak jahe putih terhadap kadar protein, kadar lemak, kadar fenol, dan aktivitas antioksidan permen karamel susu kedelai.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan November dan Desember 2019 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, dan di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Bahan yang digunakan untuk pembuatan permen karamel susu kedelai adalah susu kedelai, ekstrak jahe putih, sukrosa, sirup glukosa, dan margarin, aquades, larutan H_3BO_3 , larutan NaOH, larutan H_2SO_4 , larutan HCl, pelarut eter, dan indikator MR dan MB. Alat yang dibutuhkan berupa kompor, wajan, pisau, pengaduk, piring, kertas anti lengket, baskom, gelas ukur, pipet, alat titrasi, alat soxhlet, erlenmeyer, labu kjeldahl, dan kertas saring. Pengukuran kadar fenol dan aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometer.

Metode

Pembuatan Permen Karamel Susu Kedelai

Pembuatan permen karamel susu kedelai mengacu pada metode yang telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya dengan modifikasi penambahan ekstrak jahe putih pada prosesnya (Astuti *et al.* 2015). Bahan-bahan yang akan digunakan diukur dan ditimbang sesuai dengan formulasi. Susu kedelai, margarin, sukrosa, sirup glukosa, dan ekstrak jahe dimasukkan kedalam wajan kemudian diaduk hingga merata. Ketentuan penambahan ekstrak jahe putih adalah perlakuan T_0 atau perlakuan kontrol tidak diberi penambahan ekstrak jahe putih, perlakuan T_1 diberi 0,5% ekstrak jahe putih, T_2 diberi 1% ekstrak jahe putih, T_3 diberi 1,5% ekstrak jahe putih, dan T_4 diberi 2% ekstrak jahe putih. Kemudian campuran bahan tersebut dipanaskan sambil terus diaduk hingga mengental dan terkaramelisasi dengan baik. Untuk memastikan seluruh campuran bahan telah terkaramelisasi sempurna dapat dilakukan dengan mengambil sedikit campuran bahan kemudian dimasukkan kedalam air dingin jika dapat mengeras maka campuran bahan terkaramelisasi dan proses pemasakan dihentikan. Setelah itu adonan dicetak pada wadah yang lebar, didinginkan hingga mengeras, dan kemudian dibentuk.

Pengolahan dan Analisis Data

Data kadar protein dan kadar lemak dianalisis menggunakan uji *Analisis of Variance* (ANOVA). Jika ANOVA menunjukkan pengaruh perlakuan yang nyata ($p < 0,05$) maka dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* untuk mencari perbedaan dari setiap perlakuan. Data uji kadar fenol dan aktivitas antioksidan dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Kadar Protein

Hasil uji kadar protein permen karamel susu kedelai dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar protein masing-masing permen karamel susu kedelai yang diberi penambahan ekstrak jahe putih dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada masing-masing permen karamel susu kedelai tersebut ($p > 0,05$). Hal ini dikarenakan kadar protein pada permen karamel susu kedelai hanya dipengaruhi oleh susu kedelai sebagai sumber protein utamanya serta ekstrak jahe putih yang ditambahkan tidak mempengaruhi kadar protein permen karamel susu kedelai. Kadar protein permen karamel susu kedelai yang dihasilkan berada pada kisaran 3,91-4,41%, dimana nilai kadar protein tersebut lebih rendah dibandingkan permen karamel susu sapi yang dibuat oleh Sistanto *et al.* (2014) yang memiliki kadar protein sebesar 5,17-5,72%. Hal ini disebabkan karena protein pada kacang kedelai banyak yang telah larut dalam air yang ditambahkan dalam proses pembuatan susu kedelai sehingga kadar proteinnya akan menurun dan menjadi lebih rendah dibandingkan kadar protein susu sapi (Rokhayati, 2011). Protein yang terdapat pada susu kedelai juga berperan dalam pembentukan warna coklat pada permen karamel susu kedelai karena terjadi reaksi maillard antara protein dan gula yang dipanaskan. Hal ini sesuai dengan pendapat Rumapar (2015) yang menyatakan bahwa reaksi maillard merupakan reaksi pencoklatan non enzimatis yang terjadi antara gugus amin bebas yang terdapat pada protein dengan gula pereduksi serta dipicu oleh adanya pemanasan pada suhu tinggi.

Tabel 1. Kadar Protein dan Kadar Lemak Permen Karamel Susu Kedelai

| Parameter | T_0 | T_1 | T_2 | T_3 | T_4 |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Kadar Protein (%) | 3,91 ± 0,55 | 4,01 ± 0,34 | 4,38 ± 0,41 | 4,39 ± 0,22 | 4,41 ± 0,18 |
| Kadar Lemak (%) | 2,07 ± 0,27 | 1,71 ± 0,28 | 1,59 ± 0,25 | 1,60 ± 0,23 | 1,84 ± 0,47 |

Keterangan :

T_0 = perlakuan kontrol; T_1 = ekstrak jahe putih 0,5%; T_2 = ekstrak jahe putih 1%; T_3 = ekstrak jahe putih 1,5%; T_4 = ekstrak jahe putih 2%.

Kadar Lemak

Nilai kadar lemak permen karamel susu kedelai disajikan pada Tabel 1. Kadar lemak masing-masing permen karamel susu kedelai yang diberi penambahan ekstrak jahe putih dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada masing-masing permen karamel susu kedelai tersebut ($p > 0,05$). Hal ini dikarenakan kadar lemak pada permen karamel susu kedelai hanya dipengaruhi oleh kadar lemak yang berasal susu kedelai yang digunakan. Susu kedelai memiliki kandungan lemak yang relatif rendah serta didominasi oleh

asam lemak tak jenuh yang cukup tinggi. Penambahan jahe putih tidak mempengaruhi kadar protein pada permen karamel susu kedelai dikarenakan jahe putih tidak memiliki lemak dalam jumlah yang besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Widiyantoko dan Yuniarta (2014) yang menyatakan bahwa kadar lemak yang terkandung dalam jahe sebesar 1% dan ketika diekstrak maka kadar lemaknya akan menjadi jauh lebih rendah lagi. Kadar protein permen karamel susu kedelai yang dihasilkan berada pada kisaran 1,84-2,07%, dimana nilai kadar protein tersebut lebih rendah dibandingkan permen karamel susu sapi yang dibuat oleh Sistanto *et al.* (2014) yang memiliki kadar protein sebesar 5,25-6,27%. Hal ini disebabkan karena secara umum kandungan lemak pada susu kedelai memang lebih rendah dibandingkan dengan kandungan lemak pada susu sapi, dimana kandungan lemak susu kedelai umumnya berkisar antara 2,5% sedangkan kadar lemak pada susu sapi sebesar 3,5% (Herawati dan Wibawa, 2011). Penambahan margarin dalam proses pembuatan permen karamel susu kedelai juga dapat menambah kadar lemaknya karena margarin merupakan salah satu jenis lemak dan merupakan salah satu bahan yang penting untuk ditambahkan pada pembuatan permen karamel. Hal ini sesuai dengan pendapat Rofiah dan Machfudz (2014) yang menyatakan bahwa lemak pada permen karamel susu diperoleh dari lemak susu dan juga margarin, selain itu margarin juga dapat membantu memberikan flavor yang menarik dan karakteristik kenyal yang khas pada permen karamel susu.

Tabel 2. Kadar Fenol dan Aktivitas Antioksidan Permen Karamel Susu Kedelai

| Parameter | T ₀ | T ₁ | T ₂ | T ₃ | T ₄ |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Kadar Fenol (mg GAE/ 100 g) | 12,46 | 20,58 | 24,88 | 26,00 | 36,79 |
| Aktivitas Antioksidan (%) | 0,08 | 7,51 | 12,80 | 15,68 | 21,98 |

Keterangan : T₀ = perlakuan kontrol; T₁ = ekstrak jahe putih 0,5%; T₂ = ekstrak jahe putih 1%; T₃ = ekstrak jahe putih 1,5%; T₄ = ekstrak jahe putih 2%.

Kadar Fenol

Nilai total fenol permen karamel susu kedelai yang diberi penambahan ekstrak jahe putih disajikan pada Tabel 2. Nilai total fenol akan semakin tinggi seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak jahe putih yang ditambahkan pada permen karamel susu kedelai tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jahe putih dapat meningkatkan kadar fenol pada permen karamel susu kedelai karena jahe merupakan salah satu tanaman rimpang yang memiliki kandungan fenol dalam jumlah yang cukup tinggi yaitu dalam bentuk *gingerol* dan *shogaol* (Purwanti *et al.*, 2012). Kadar fenol permen karamel susu kedelai tidak hanya berasal dari ekstrak jahe putih yang ditambahkan namun juga berasal dari susu kedelai sebagai bahan baku utamanya. Hal ini terlihat pada permen karamel susu kedelai dengan perlakuan T₀ yang tidak diberi tambahan ekstrak jahe putih dan tetap memiliki kadar fenol sebesar 12,46 mg GAE/ 100 g dan nilai kadar fenol tersebut diperoleh dari flavonoid dalam kacang kedelai yang juga tergolong sebagai salah satu senyawa fenol. Hal ini sesuai dengan pendapat Soedrajad dan Sunihar (2017) yang menyatakan bahwa kedelai mengandung flavonoid yang bernama isoflavon dan merupakan salah satu bagian dari senyawa fenolik. Senyawa fenol dalam jahe memiliki bentuk *gingerol* dan *shogaol* memiliki fungsi sebagai antioksidan alami yang bermanfaat untuk mencegah reaksi oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas di dalam tubuh. Selain itu senyawa fenol juga berperan untuk memberikan rasa pedas serta aroma khas jahe serta dapat membantu untuk mengurangi mual (Febriyanti *et al.*, 2015). Selain itu dalam pembuatan permen karamel susu kedelai ini senyawa fenol juga berperan pada warna yang dihasilkan dari permen karamel susu kedelai tersebut karena senyawa fenol pada jahe umumnya dalam bentuk oleoresin yang secara alami berwarna kecoklatan sehingga semakin besar konsentrasi ekstrak jahe putih yang ditambahkan maka warna permen karamel susu kedelai yang dihasilkan akan semakin coklat. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Pebiningrum dan Kusnadi (2018) yang menyatakan bahwa oleoresin pada jahe secara alami berwarna coklat tua dan akan semakin pekat apabila terkena panas atau teroksidasi.

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan pada permen karamel susu kedelai yang diberi penambahan ekstrak jahe putih disajikan pada Tabel 2. Aktivitas antioksidan akan semakin tinggi seiring dengan meningkatnya penambahan ekstrak jahe putih. Hal ini dikarenakan jahe putih merupakan salah satu jenis tanaman rempah yang dapat memberikan efek antioksidan sehingga semakin banyak penambahan ekstrak jahe putih yang ditambahkan maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Rauf *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa jahe merupakan tanaman herbal yang memiliki efek antioksidan yang bermanfaat karena kandungan berbagai zat bioaktifnya. Peningkatan aktivitas antioksidan pada permen karamel susu kedelai tersebut sejalan dengan peningkatan kadar fenol didalamnya karena fenol dari jahe putih tersebut merupakan senyawa utama yang berperan sebagai antioksidan, sehingga semakin banyak ekstrak jahe putih yang ditambahkan maka akan meningkatkan kadar fenolnya dan sekaligus meningkatkan aktivitas antioksidan dari permen karamel susu kedelai. Hal ini sesuai dengan pendapat Yazakka dan Susanto (2015) yang menyatakan bahwa kemampuan jahe sebagai antioksidan alami dipengaruhi oleh oleoresin jahe yang mengandung senyawa fenolik berupa *shogaol* dan *gingerol*. Antioksidan yang terdapat pada jahe putih merupakan senyawa aktif yang apabila dikonsumsi maka dapat mencegah terjadinya peristiwa oksidasi akibat radikal bebas didalam tubuh manusia. Menurut Sunaryo *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa zat antioksidan sangat baik untuk mencegah peristiwa oksidasi akibat adanya aktivitas radikal bebas yang tidak terkontrol dan dapat menyebabkan beberapa penyakit berbahaya seperti inflamasi, kanker, dan penyakit degeneratif lainnya.

Kesimpulan

Penambahan ekstrak jahe putih pada permen karamel susu kedelai tidak mempengaruhi kadar protein dan juga kadar lemak. Penambahan ekstrak jahe putih dapat meningkatkan kadar fenol dan aktivitas antioksidan dari permen karamel susu kedelai. Penambahan ekstrak jahe akan meningkatkan kadar fenol dan aktivitas antioksidan dari permen karamel susu kedelai. Peningkatan kadar fenol akan sejalan dengan peningkatan kadar antioksidan pada permen karamel susu kedelai yang diberi penambahan ekstrak jahe putih.

Daftar Pustaka

- Amir, F., E. Noviani, dan N S. Widari. 2017. Pembuatan permen susu kambing etawa dengan menggunakan buah kurma sebagai pengganti gula. *Jurnal Teknik Waktu*. 15(1): 43-50.
- Astuti, S., Zulferiyenni, dan N. N. Yuningsih. 2015. Pengaruh konsentrasi sukrosa dan sirup glukosa terhadap sifat kimia dan sensori permen susu kedelai. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 20(1): 25-37.
- Febriyanti, R., W. H. Susanto, dan N. I. P. Nugrahini. 2015. Karakteristik sirup jahe nira kelapa terfermentasi delapan jam (kajian jenis dan konsentrasi sari jahe). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 1026-1031.
- Hartati, M. E. 2013. Pengaruh penambahan pati jahe hasil samping pembuatan jahe instan pada mutu kue kering. *Jurnal Teknologi Pangan*. 6(1): 24-31.
- Herawati D. A., dan D. A. A. Wibawa. 2011. Pengaruh konsentrasi susu skim dan waktu fermentasi terhadap hasil pembuatan sooghurt. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 2(1): 48-58.
- Jayanudin, Rochmadi, M. Fachrurrozi, dan S. K. Wirawan. 2019. Peluang oleoresin jahe sebagai sumber bahan baku berkelanjutan untuk obat-obatan. *Jurnal Integrasi Proses*. 8(2): 82-90.
- Lubis, Z. N., H. M. B. Darus, dan S. I. Kusuma. 2016. Analisis kelayakan pengolahan susu kedelai di Kota Medan. *Social Economic of Agriculture and Agribusiness Journal*. 5(8): 1-14.
- Pebiningrum, A., dan J. Kusnadi. 2018. Pengaruh aktivitas jahe (*Zingiber officinale*) dan penambahan madu terhadap aktivitas antioksidan minuman fermentasi kombucha jahe. *Food and Life Sciences Journal*. 1(2): 33-42.
- Purwanti, R., R. Susanti, dan N. K. T. Martuti. 2012. Pengaruh ekstrak jahe terhadap penurunan jumlah ektoparasit protozoa pada benih kerapu macan. *UNNES Life Science Journal*. 1(2): 70-77.
- Rauf, R., E. Purwani, dan E. N. Widyaningsih. 2011. Kadar fenolik dan aktivitas penangkapan radikal bebas dpph berbagai jenis ekstrak jahe (*Zingiber officinale*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 4(2): 120-125.
- Rofiah, A., dan W. D. P. Al- Machfudz. 2014. Kajian dosis sukrosa dan sirup glukosa terhadap kualitas permen karamel susu. *Jurnal Nabatia*. 11(1): 55-65.
- Rokhayati, U. A. 2011. Pengaruh penggunaan asam cuka dan substitusi susu kedelai terhadap bau tahu susu. *Jurnal INOVASI*. 8(1): 113-122.
- Rumapar, M. 2015. Fortifikasi tepung kedelai pada pembuatan beras instan alternatif berbahan sagu dan cassava. *Jurnal Majalah BIAM*. 11(2): 37-48. DOI: <http://dx.doi.org/10.29360/mb.v11i2.2046>
- Sistanto, E. Soetrisno, dan R. Saepudin. 2014. Sifat fisikokimia dan organoleptik permen susu (karamel) rasa jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 9(2): 81-90. DOI: <https://doi.org/10.31186/jspi.id.9.2.81-90>
- Soedrajad, R., dan A. S. Sunihar. 2017. Kandungan fenolik dan flavonoid biji tanaman kedelai yang berasosiasi dengan *Synechococcus* sp. dan dipupuk organik. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 12(1): 5-8. DOI: <https://doi.org/10.32528/agr.v12i1.695>
- Sunaryo, H., R. A. Rahmania, Dwitiyanti. dan Siska. 2015. Aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak jahe gajah (*Zingiber officinale* Rosc.) dan zink berdasarkan pengukuran mda, sod, dan katalase pada mencit hiperkolesterolemia dan hiperglikemia dengan penginduksi *streptozotzin*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 13(2): 187-193.
- Tangkeallo, C., dan T. D. Widyaningsih. 2014. Aktivitas antioksidan serbuk minuman instan berbasis miana kajian jenis bahan baku dan penambahan serbuk jahe. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 278-284.
- Widiantoko, R. K., dan Yunianta. 2014. Pembuatan es krim tempe-jahe (kajian proporsi bahan dan penstabil terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(1): 54-65.
- Yazakka, I. M., dan W. H. Susanto. 2015. Karakterisasi *hard candy* jahe berbasis nira kelapa (kajian jenis dan konsentrasi sari jahe). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 1214-1223.