



AGROINDUSTRIAL TECHNOLOGY JOURNAL

ISSN : 2599-0799 (print) ISSN : 2598-9480 (online)

Accredited SINTA 5 No.85/M/KPT/2020

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, SIFAT FISIK DAN SIFAT SENSORIS STIK BUAH
NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)**

*Antioxidant Activity, Physical Properties and Sensory Properties of Red Dragon Fruit Sticks
(Hylocereus Polyrhizus)*

Farid Musyofa¹, Supriyanto^{1}, M. Fuad FM¹*

¹Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan Jawa Timur, 69162, Indonesia

*) Email korespondensi : priyantosby17@gmail.com

Info artikel: Diterima 09 April 2022, Diperbaiki 05 Agustus 2022, Disetujui 23 Agustus 2022

ABSTRACT

*Red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) contains carotene and flavonoid compounds which are antioxidants that are good for the body to consume to help neutralize free radicals that attack body cells. One of the problems with dragon fruit is the high stock of dragon fruit during the harvest but consumer demand is relatively fixed so that the price of dragon fruit is decreasing. Dragon fruit can be processed into a variety of delicious foods and has high nutrition. The purpose of this study was to determine antioxidant activity, physical properties and sensoric properties of red dragon fruit. The experimental design used was a factorial completely randomized design. The factor I is the concentration of dragon fruit (0%, 15% and 30%) while factor II is the frying temperature (150°C and 160°C). The results of this study showed that the treatment of dragon fruit variations had a significant effect on antioxidant activity, sensory aroma, color, texture, taste and overall dragon fruit sticks. The best formulation based on sensory tests was obtained at 30% dragon fruit concentration treatment with a frying temperature of 160°C. Its antioxidant content is 0.946%, water content is 3.83%, hardness is 3699.7 kgf and cohesiveness is 0.17910 kgf.*

Keywords : Antioxidants, DPPH, dragon fruit, and stick

ABSTRAK

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) mempunyai kandungan gizi yang tinggi terutama kandungan antioksidan. Buah naga merah mempunyai aktivitas antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas yang menginvasi tubuh sehingga baik untuk kesehatan tubuh. Salah satu permasalahan pada buah naga yaitu tingginya stok buah naga ketika panen raya namun permintaan konsumen relatif tetap sehingga harga dari buah naga semakin menurun. Buah naga dapat dijadikan berbagai macam olahan lezat dan bergizi tinggi yang memiliki. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan, warna, kadar air, tekstur, dan sifat sensoris menggunakan tiga perbandingan konsentrasi buah naga dan suhu penggorengan stick buah naga.

Adapun konsentrasi buah naga yang dipakai yaitu 0% b/b, 15% b/b dan 30% b/b, sedangkan suhu yang dipakai yaitu 150°C dan 160°C. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan variasi buah naga berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan, aroma sensorik, warna, tekstur, rasa dan keseluruhan batang buah naga. Formulasi terbaik berdasarkan uji sensorik diperoleh pada perlakuan konsentrasi buah naga 30% dengan suhu penggorengan 160°C. Kandungan antioksidannya 0,946%, kadar air 3,83%, *hardness* 3699,7 kgf dan *cohesiveness* 0,17910 kgf.

Kata kunci: *Antioksidan, DPPH, buah naga dan stik*

PENDAHULUAN

Buah naga adalah buah tropis, salah satu dari beberapa jenis tanaman kaktus yang dapat dikonsumsi. Buah naga memiliki beberapa varian yang dapat dikembangkan di Indonesia, salah satunya yaitu jenis buah naga daging merah (*Hylocereus polyrhizus*). Dibandingkan dengan buah-buahan lainnya, buah naga merah mempunyai khasiat lebih unggul disebabkan kandungan senyawa karoten dan flavonoid yang merupakan antioksidan yang baik dikonsumsi tubuh untuk membantu penetralan radikal bebas yang menginvasi sel-sel sehat dalam tubuh (Palupi dan Martosupono, 2009).

Buah naga mempunyai kandungan gizi dan lengkap sehingga buah ini mempunyai nilai ekonomis yang cukup. Pada berat buah naga 100 g mengandung 0,61 g lemak, 0,22 g protein, 0,9 g serat, 11,5 g karbohidrat, 60,4 mg magnesium, 85 g air, vitamin B1, B2, C, memiliki kandungan asam fenolat yang lebih tinggi, dan pada bijinya dapat menjadi anti kanker karena terdapat kandungan asam lenoleat (Wahyuni *et al*, 2013). Contoh-contoh senyawa antioksidan yaitu flavonoid,

alkaloid, tanin, steroid, dan saponin serta vitamin C. Senyawa antioksidan ini bisa diperoleh dari bagian tumbuhan seperti batang, daging, akar, kulit dan daun. Tumbuhan yang kaya akan antioksidan salah satunya yaitu buah naga yang bisa diperoleh pada bagian kulit dan daging buahnya.

Salah satu permasalahan pada buah naga yaitu tingginya stok buah naga ketika panen raya namun permintaan konsumen relatif tetap sehingga harga dari buah naga semakin menurun. Menurut Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Kabupaten Banyuwangi (2021), jumlah produktivitas buah naga yang tinggi pada tahun 2020 sebesar 263 kW/ha, namun harga buah naga ditingkat pedagang hanya dihargai sebesar Rp. 2.500 sampai Rp. 3.000 per kilogram (kg) yang harga normal dari buah naga yaitu berkisar antara Rp. 10.000 hingga Rp. 15.000/kg (Prayudi *et al*. 2019).

Permasalahan tersebut perlu dilakukan antisipasi agar harga buah naga tidak terus menurun sehingga tidak merugikan petani yaitu dengan melakukan pengolahan lanjutan menjadi sebuah produk. Buah naga dapat dijadikan berbagai macam olahan lezat dan bergizi tinggi yang memiliki nilai ekonomis tinggi.

Pengolahan buah naga menjadi berbagai macam olahan perlu dilakukan karena kandungan air buah naga merah cukup tinggi yaitu 90% dengan umur simpan di suhu ruang hanya dapat bertahan selama 7 hari sehingga diperlukan pengolahan lanjutan agar kebutuhan gizi yang terdapat pada buah naga dapat dipertahankan dan memperpanjang daya simpannya. Salah satu bentuk olahan dari buah naga yaitu menjadi stik buah naga. Menurut Natalie (2019), makanan jajanan atau *snack* diminati oleh semua kalangan mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Hal tersebut menjadikan perilaku konsumsi camilan menjadi sebuah kebiasaan sebelum makan. Namun, olahan stik yang beredar dipasaran hanya terbuat dari penambahan tepung terigu dan bumbu penyedap. Hal tersebut menjadi salah satu latar belakang untuk melakukan penelitian lanjutan pembuatan stik buah naga merah untuk mendapatkan formulasi yang terbaik.

Umayah dan Amrun (2007) menyatakan bahwa hasil analisis antioksidan pada ekstrak buah naga dengan menggunakan metode DPPH positif memiliki kandungan anti radikal bebas atau antioksidan sebesar 79,18%. Pengolahan *cookies* kulit buah naga positif mengandung aktivitas antioksidan sebesar 79,60% (Triwulandari *et al.*, 2017) . Pemanfaatan daging menjadi sebuah produk masih sangat terbatas dan terbilang tidak banyak variasi produk yang dilakukan oleh masyarakat. Oleh karena itu

potensi untuk meningkatkan nilai ekonomis buah naga yang kaya akan antioksidan perlu dilakukan penelitian pembuatan olahan baru yaitu stik buah naga merah.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Buah naga diperoleh dari pasar Nganjuk, tepung terigu, tepung tapioka, minyak goreng merk Bimoli, mentega, gula, garam, bawang putih, telur, air. Bahan untuk pengujian stik buah naga yaitu larutan DPPH, methanol pa (pro analysis). Alat yang dipakai pada proses membuat stik yaitu pisau, blender merk Philip buatan Jepang, kompor gas, baskom, timbangan analitik, cawan, wajan, piring, sendok, rolling pin adonan, dan oven merk Kirin buatan Indonesia. Sedangkan alat analisa untuk uji stik buah naga yaitu *Texture Profil Analyzer TX-700 made in Inggris* , *Spektrofotometri UV-VIS 7810 made in Jepang*, *Colour Reader Cr83Nh made in Jepang*.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor. Faktor 1 variasi konsentrasi buah naga (0%, 15% dan 30%) dan faktor 2 perbedaan suhu yang dipakai (150°C dan 160°C), dengan masing-masing faktor dilakukan 3 kali pengulangan. Persentasi bera/berat dihitung dari jus buah naga. Desain penelitian pembuatan stik buah naga dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain penelitian

Suhu	Konsentrasi Buah Naga		
	0% (A1)	15% (A2)	30% (A3)
150°C (B1)	A1 B1	A2 B1	A3 B1
160°C (B2)	A1 B2	A2 B2	A3 B2

Keterangan :

A1B1 : Konsentrasi 1 menggunakan suhu 150°C

A1B2 : Konsentrasi 1 menggunakan suhu 160°C

A2B1 : Konsentrasi 2 menggunakan suhu 150°C

A2B2 : Konsentrasi 2 menggunakan suhu 160°C

A3B1 : Konsentrasi 3 menggunakan suhu 150°C

A3B2 : Konsentrasi 3 menggunakan suhu 160°C

Tahapan Penelitian

Proses pembuatan stik buah naga dikerjakan dengan proses menyiapkan bahan yang akan digunakan kemudian menimbang sesuai takaran lalu mencampur bahan stik buah naga dengan tepung terigu dan tepung tapioka dengan ditambah sedikit air yang sudah dibagi menjadi 3 formula. Formula 1 berisikan tepung terigu dan tapioka (1:2), formula 2 berisikan buah naga 15% dan tepung 85%, dan formula 3 berisikan buah naga 30% dan tepung 70%. Total campuran bahan yaitu 100 g. adonan dicetak kemudian digoreng selama 5 menit dengan variasi suhu 150°C dan 160°C menggunakan *deep frying*. Rasio antara adonan dan minyak goreng yang digunakan adalah 1:10.

Parameter Penelitian

1. Uji Kadar Air

Pengukuran kadar air dengan metode *thermogravimetri*, dengan pengovenan

dengan suhu 105°C dengan waktu 15 menit pada cawan kosong lalu desikator selama 5 menit untuk pendinginan cawan. Kemudian mencatat berat cawan dengan cara menimbang. Memasukkan sampel ke dalam cawan kosong sebanyak 2 kemudian mengoven dengan suhu 105°C. Proses pengeringan dilakukan hingga diperoleh berat konstan. Selanjutnya dilakukan pendinginan pada cawan serta isinya menggunakan, lalu menimbang beratnya dan menghitung kadar air dengan persamaan :
 ung kadar air dengan persamaan :

$$\text{Kadar air (\% bk)} = \frac{(X-Y)}{(Y-A)} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan.:

X adalah berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (g). Y adalah berat cawan dan sampel setelah dikeringkan (g). A adalah berat cawan kosong (g) (Engelen, 2018).

2. Uji Antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan dengan langkah awal yaitu melarutkan 4,9 mg DPPH kedalam 25mL methanol untuk pembuatan larutan DPPH 0,5mM. Kemudian dibutuhkan beberapa larutan sampel. Langkah pengujiannya pertama larutan sampel tanpa tambahan DPPH yang merupakan campuran 0,5mL larutan sampel yang akan diuji ditambahkan 3,3mL methanol. Langkah kedua larutan kontrol berupa campuran dari 0,3mL DPPH dengan konsentrasi 0,5mM, 3,5mL pelarut methanol. Kemudian yang ketiga yaitu larutan sampel yang menggunakan campuran dari 0,5mL sampel, 0,3mL larutan DPPH 0,5mM dan 3mL

methanol. Kemudian melakukan inkubasi selama 1 jam diruangan gelap. Langkah berikutnya setelah inkubasi adalah pengukuran absorbansi larutan menggunakan panjang gelombang 517nm (Brand *et al.* 1995).

Pengukuran antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picricyhydrazyl). DPPH adalah radikal bebas yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan beberapa senyawa bahan alam yang mampu menetralkan karakter radikal bebas yang bisa stabil pada suhu kamar dan banyak. Setelah larutan dicampur dengan DPPH, aktivitas dapat diketahui dari perubahan warna ungu dan memudar sampai warna kuning. Spektrofotometer digunakan untuk mengukur perubahan warna dengan mengukur intensitas warna menggunakan panjang gelombang antara 515-520 nm sehingga didapatkan aktivitas radikal bebas (Inggrid, 2014).

3. Uji Tekstur

Menurut Engelen (2017), salah satu sifat penting yang menentukan karakteristik suatu produk adalah. Parameter pada produk pangan diantaranya kekenyalan, kelengketan, kekerasan, dan elastisitas tekstur makanan dapat ditentukan dengan analisis penginderaan (organoleptik) dan dengan melalui tes mekanik dengan menggunakan metode TPA (*Texture Profile Analyzer*). Pengujian tekstur stik buah naga kali ini

menggunakan *texture analyzer*. Pengujian sampel stik dilakukan pada masing-masing perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Sampel stik dilakukan penekanan sebanyak 2 kali dengan menggunakan *probe*.

4. Uji Warna

Warna menjadi suatu parameter dari mutu produk yang kondisi masih segar maupun yang sudah melalui pengolahan terlebih dahulu sehingga sangat penting dalam mengetahui pengukuran warna dan dapat dimanfaatkan sebagai indikator terjadinya perubahan yang terjadi secara kimia maupun fisik dari bahan pangan. Pengukuran warna dapat dilakukan untuk menentukan nilai L^* , a^* , b^* yang terdapat pada produk dengan menggunakan alat *colour reader*. Penggunaan alat dengan cara menempatkan colour reader pada permukaan sampel kemudian mengatur tombol pembacaan L^* , a^* , b^* (Albab, 2016).

Warna dapat diamati dengan metode hunter dengan colour reader. Nilai L^* sebagai penunjuk tingkat kecerahan pada permukaan sampel, semakin mendekati angka 100 maka sampel semakin cerah. Nilai a^* sebagai penunjuk tingkat warna merah pada permukaan sampel, semakin mendekati angka 80 maka sampel semakin merah. Nilai b^* menunjukkan warna kuning pada sampel, semakin mendekati angka 70 maka sampel semakin kuning (Wardani, 2018).

5. Uji Sensoris

Menurut Negara *et al.* (2016), Pengujian sensoris adalah pengujian yang dilakukan dengan menggunakan pengindraan. Untuk melakukan uji sensoris diperlukan panelis, panelis sebagai sebuah alat atau *instrument* yang terdiri dari beberapa orang dengan tugas untuk menilai dari sifat atau mutu suatu produk berdasarkan kesan subjektif. Untuk mengetahui tingkat kesukaan perlu dilakukan uji sensoris pada stik buah naga yang memiliki perbedaan konsentrasi dan suhu pemasakan berbeda dengan melihat dari segi warna, aroma, tekstur dan rasa. Panelis yang digunakan sebanyak 20 yang merupakan panelis semi terlatih. Penilaian terhadap hasil uji kesukaan menggunakan skala likert dengan skala penilaian 1 sampai 5. Skala 1 menunjukkan sangat tidak suka, 2 tidak suka, 3 netral, 4 suka dan 5 sangat suka.

Analisis Data

Data hasil penelitian dilakukan analisis data menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%. Apabila ada pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) 5%. Seluruh uji statistik dilakukan dengan menggunakan program *SPSS Statistics 25.0 for Windows*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu faktor standar mutu suatu produk makanan untuk penentuan *shelf life*. Daya simpan produk dipengaruhi oleh kadar airnya, semakin rendah kadar air suatu bahan maka daya simpannya semakin tinggi (Amanto 2015). Berdasarkan hasil ANOVA dapat diketahui bahwa suhu penggorengan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kadar air stik buah naga yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu penggorengan maka kadar air stik naga semakin rendah. Hal tersebut disebabkan semakin tinggi suhu yang digunakan akan meningkatkan jumlah air yang diuapkan pada produk stik tersebut. Semakin banyak jumlah air yang diuapkan maka kadar air pada bahan tersebut semakin rendah (Paramastuti *et al.* 2017). Penambahan buah naga tidak berpengaruh terhadap kadar air stik naga hal ini diduga bahwa jumlah buah naga yang ditambahkan pada adonan sedikit sehingga tidak mempengaruhi kadar airnya. Pengaruh penambahan buah naga dan suhu penggorengan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kadar air stik buah naga

Buah naga	Kadar air (% b/b)
A1B1	8,00 ^b
A1B2	5,33 ^a
A2B1	7,17 ^b
A2B2	2,17 ^a
A3B1	4,83 ^b
A3B2	3,83 ^a

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Profil Tekstur

Analisis tekstur stik buah naga untuk mengetahui *hardness* dan *cohesiveness* menggunakan tekstur analyser. Hasil analisis profil tekstur buah naga disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis profil tekstur stik buah naga

Perlakuan	Hardness (kgf)	Cohesiveness (kgf)
A1B1	3185,54 ^c	0.21633 ^c
A1B2	2561,43 ^b	0.10327 ^a
A2B1	2506,33 ^a	0.15230 ^{ab}
A2B2	3132,11 ^c	0.13790 ^{ab}
A3B1	3307,69 ^d	0.14903 ^{ab}
A3B2	3699,70 ^e	0.17910 ^{bc}

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Hardness digunakan untuk mendeskripsikan ketidakhulusan remah dari produk. Nilai *Hardness* semakin tinggi maka tekstur produk memiliki kecenderungan semakin keras (Haliza *et al.* 2012). Pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa variasi kandungan buah naga dan suhu tidak mempengaruhi tekstur dari stik buah naga merah. Menurut Sarofa *et al.* (2011), bahwa tepung berperan dalam pembentukan struktur produk. Kandungan pati dalam bahan pangan berpengaruh terhadap *hardness*. Hasil yang didapatkan memiliki nilai terendah 2506,33 kgf dan tertinggi 3699,7 kgf. Tingginya nilai tekstur *hardness* stik buah naga dapat dikarenakan kandungan dari tepung terigu dan tepung tapioka yang mengakibatkan

tekstur yang cenderung keras. Tepung terigu mengandung pati yang tinggi sehingga stik buah naga merah memiliki tekstur yang lebih keras. Hal ini sesuai menurut Whistler *et al.* (1984), bahwa gelatinisasi dan retrogradasi pati mempunyai pengaruh terhadap tekstur bahan pangan.

Cohesiveness adalah proses di area penekanan dari kompresi pertama sampai kedua. *Cohesiveness* merupakan tingkat bahan ketika dapat dihancurkan dari gerakan mekanis (Indarto *et al.* 2012). Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat bahwa perlakuan yang memiliki notasi huruf yang sama dikelompokkan menjadi satu. Perlakuan A1B1 dan A3B2 berada pada satu kelompok dengan notasi huruf yang sama (c) dibelakang angka. Artinya perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Perlakuan A1B2, A2B1, A2B2 dan A3B1 berada pada satu kelompok dengan notasi huruf yang sama (a) dibelakang angka. Artinya perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Kemudian perlakuan A2B1, A2B2 dan A3B1 berada pada satu kelompok dengan notasi huruf yang sama (b) dibelakang angka. Artinya perlakuan tersebut tidak berbeda nyata.

Menurut Shaliha *et al.* (2017), bahwa ketika nilai *cohesiveness* semakin tinggi maka tingkat kekompakan atau keutuhan produk semakin tinggi pula. Sampel A1B1 memiliki nilai *cohesiveness* tertinggi yaitu 0,22 sedangkan sampel A1B2 memiliki nilai *cohesiveness* terendah yaitu 0,10. Tingginya nilai *cohesiveness* pada sampel A1B1 dengan

perbandingan buah naga 0 gram dengan suhu 150°C dapat terjadi akibat bahan yang dipakai murni dari tepung terigu dengan tepung tapioka tanpa penambahan buah naga dengan menggunakan suhu yang lebih rendah. Hal ini mengakibatkan tingkat keutuhan dan kekompakan sampel stik semakin tinggi karena kandungan pati, gluten dan protein dari tepung yang tinggi. Menurut Damoran dan Paraf (1997), bahwa protein yang terdapat pada tepung terigu dapat membuat jaringan-jaringan yang saling menyatu membentuk ikatan sehingga lebih kompak. Menurut Igoe dan Yui (1986), bahwa ketika adonan yang mengandung gluten mengalami proses pemanasan maka akan menjadikan produk yang padu (cohesive).

Warna

Warna dapat menjadikan produk makanan memiliki daya tarik lebih oleh konsumen. Sangat penting dilakukan pengukuran warna secara objektif karena bagi produk pangan, karena warna produk dapat menjadi daya tarik awal oleh konsumen sebelum mengetahui sifat lain dari produk tersebut. Warna stik buah naga dapat diukur menggunakan notasi atau dimensi warna. Didapatkan hasil pengukuran warna menjadi tiga nilai yang dibagi menjadi tiga notasi warna yaitu L yang dari rentang nilai 0 (hitam) sampai 100 (putih), nilai a memiliki tingkat warna merah sampai hijau dengan level (+60 merah, -60 hijau), dan nilai b

memiliki tingkat warna biru-kuning (-120 sampai +120) (Dinar *et al.* 2012).

Tabel 4. Hasil uji warna stik buah naga

Parameter	Lightness (L)	Redness (a ⁺)	Yellowness (b ⁺)
A1B1	30,43 ^c	8,33 ^b	24,61 ^b
A1B2	35,60 ^d	4,62 ^a	28,73 ^c
A2B1	24,86 ^a	15,71 ^c	21,82 ^a
A2B2	26,90 ^b	17,37 ^d	26,13 ^c
A3B1	22,19 ^a	19,19 ^e	20,86 ^a
A3B2	22,96 ^a	20,59 ^f	26,58 ^c

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Warna *Lightness* (L) merupakan hasil pengamatan warna menggunakan alat colour reader untuk menentukan tingkat kecerahan produk. Tingkat kecerahan berada pada rentang warna dari hitam sampai putih dengan skala 0-100 (Wijiastuti 2016).

Berdasarkan Tabel 4. dapat diketahui bahwa variasi suhu yang dipakai mempengaruhi nilai warna L stik buah naga merah. Parameter kecerahan yang diukur mengalami kenaikan dari suhu 150°C dengan suhu 160°C yang dipakai meningkat nilai kecerahannya. Hal ini sesuai hasil penelitian Jokic *et al.* (2009), bahwa warna produk pangan kering sangat dipengaruhi oleh suhu pengeringan. Semakin tinggi suhu maka tingkat lightness (L) semakin besar.

Warna Redness (a) dalam analisis warna suatu produk menunjukkan rentang warna dari hijau sampai merah dengan skala hijau (a-) dan merah (a+) (Engelen 2019). Berdasarkan Tabel 4. dapat diketahui bahwa variasi suhu berpengaruh terhadap nilai warna a⁺ (Redness)

stik buah naga merah. Parameter a^+ (Redness) menunjukkan warna merah sampai hijau dengan skala -100 sampai +100, dimana nilai positif menunjukkan cenderung berwarna merah sedangkan negatif menunjukkan cenderung berwarna hijau (Yazzaka, 2015). Nilai a^+ suhu 150°C lebih rendah dari nilai a^+ suhu 160°C artinya semakin tinggi suhu, maka tingkat kemerahan stik buah naga semakin tinggi. Peningkatan warna merah tersebut terjadi karena adanya reaksi *Maillard*. Reaksi *maillard* atau pencoklatan terjadi ketika gula bereaksi dengan protein pada suhu penggorengan yang menghasilkan warna coklat pada permukaan produk. Reaksi millard memiliki cenderung berwarna coklat yang akan dibaca oleh alat dengan cenderung a^+ kearah positif yang artinya kemerahan (Pradipta, 2015). Semakin banyak kandungan buah naga pada setiap perlakuan stik nilai warna a^+ semakin meningkat. Peningkatan nilai warna kemerahan disebabkan oleh adanya kandungan antosianin pada buah naga sehingga ketika ditambahkan pada stik semakin banyak maka menyebabkan warna merah semakin tinggi (Visita, 2014).

Nilai warna *Yellowness* (b^+) memiliki arti warna antara biru hingga kuning. Jika hasil nilai menunjukkan (b^+) maka cenderung berwarna kuning. Namun jika hasil nilai menunjukkan (b^-) maka cenderung biru. Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui bahwa hasil yang didapat warna b^+ (kekuningan) stik buah naga memiliki nilai

yang tidak berbeda nyata atau dapat dikatakan memiliki nilai yang hampir sama. Tingkat kekuningan pada stik buah naga berkisar antara 20,86 sampai 28,73. Nilai kekuningan semakin meningkat ketika suhu yang dipakai lebih tinggi. Hal ini dapat dikarenakan kandungan air dari buah naga yang tinggi sehingga menjaga stik tetap cenderung berwarna kuning. Kandungan dari air memiliki fungsi untuk melindungi betakaroten dari proses oksidasi. Proses oksidasi sangat dipengaruhi oleh adanya air yang berperan dalam proses oksidasi yang berasal dari karoten dengan diikuti mekanisme pembebasan radikal. Air yang ada dipermukaan bahan memiliki fungsi untuk melindungi lapisan karoten dari peristiwa oksidasi sehingga kandungan karoten tetap banyak dan nilai b^+ (yellowness) tetap tinggi (Catherina et al. 2016).

Antioksidan

Aktivitas antioksidan dapat dinyatakan dengan persentase *Scavenging activity*, yaitu kemampuan antioksidan untuk mencegah aktivitas radikal bebas. Persentase nilai diperoleh dari perbedaan serapan blanko dengan sampel yang diukur menggunakan alat spektrofotometer pada gelombang 515 nM (Margaretta et al. 2011). Hasil analisis stik buah naga terhadap kandungan antioksidan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis antioksidan stik buah naga

Buah naga	Antioksidan (%)
A1B1	0,47 ^a
A1B2	0,52 ^a

A2B1	0,88 ^b
A2B2	0,74 ^b
A3B1	0,89 ^{bc}
A3B2	0,94 ^c

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata. Berdasarkan Tabel 5. dapat dilihat bahwa variasi kandungan buah naga mempengaruhi nilai antioksidan stik buah naga merah. Kandungan antioksidan pada setiap perlakuannya berbeda, nilai antioksidan berkisar antara 0,47-0,94. Aktivitas antioksidan terendah terdapat pada perlakuan A1B1 (0 gram buah naga : suhu 150°C) yaitu dengan nilai 0,47. Sedangkan nilai aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan A3B2 (Perbandingan 30 gram buah naga : suhu 160°C) yaitu dengan nilai 0,94, namun masih lebih rendah dibandingkan kadar antioksidan pada buah naga yaitu sebesar 67,45 ppm (widianingsih, 2016). Rendahnya nilai antioksidan pada perlakuan A1B1 dikarenakan tanpa penambahan buah naga dan selain itu juga tepung terigu tidak mengandung karoten yang berfungsi sebagai anttioksidan (Imandira, 2012). Faktor lain yang mempengaruhi rendahnya kadar antioksidan juga dikarenakan selama pengolahan produk melewati proses pemasakan menggunakan suhu tinggi, sehingga senyawa yang terkandung didalam buah naga banyak berkurang. Antioksidan dalam produk makanan hasil penggorengan akan larut dalam minyak goreng dan stabilitas produk makanan hasil penggorengan akan

berkurang dengan cepat selama penyimpanan karena kehilangan senyawa antioksidan (Pokorny *et al.* 2001).

Semakin banyak penambahan buah naga pada setiap variasi perlakuan stik buah naga merah, nilai antioksidannya semakin tinggi pula. Hal tersebut dikarenakan aktivitas antioksidan berasal dari karoten, tiamin dan juga flavonoid yang merupakan antioksidan untuk menetralsir radikal bebas dari buah naga merah (Laurencia 2018). Aktivitas antioksidan juga berasal dari kandungan antosianin yang terdapat pada buah naga. Kandungan antosianin diyakini dapat menghambat berbagai reaksi oksidasi dari berbagai jenis radikal bebas seperti superoksida dan hidrogen peroksida dan dengan berbagai mekanisme (Astawan 2008).

Uji Sensoris

Uji sensoris dilakukan untuk mengetahui respon kesukaan panelis terhadap aroma, warna, tekstur, rasa dan keseluruhan. Panelis yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 20. Hasil analisis sensoris stik buah naga disajikan pada Tabel 6.

Tabel. 6. Hasil analisis sensoris stik buah naga

Perla kuan	Aroma	warna	tektur	rasa	keseluruhan
A1B1	3,10 ^a	3,40 ^a	2,15 ^a	2,65 ^a	2,55 ^a
A1B2	3,00 ^a	3,35 ^a	2,40 ^a	2,65 ^a	2,65 ^a
A2B1	3,45 ^b	3,75 ^b	2,90 ^b	3,5 ^b	3,35 ^b
A2B2	3,75 ^c	3,55 ^{ab}	4,05 ^c	4,10 ^c	4,00 ^c
A3B1	3,84 ^c	4,15 ^b	4,05 ^{cd}	4,20 ^c	4,30 ^c
A3B2	3,00 ^a	4,25 ^b	4,75 ^d	4,45 ^c	4,65 ^d

Keterangan : Rerata yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

Aroma adalah salah satu faktor bagi konsumen yang penting untuk menentukan keputusan memilih suatu produk pangan. Cita rasa suatu produk pangan salah satunya dipengaruhi aroma produk tersebut. Terbentuknya aroma khas buah diciptakan dari beberapa *ester* yang memiliki sifat *volatil*. Peningkatan aroma pada buah akan meningkat ketika akan mencapai masa klimakterik (Winarno, 1992).

Berdasarkan Tabel 6. diketahui bahwa perbandingan buah naga mempengaruhi sensoris aroma stik buah naga merah. Hasil analisa menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi buah naga merah yang ditambahkan maka semakin tinggi tingkat kesukaan aroma stik buah naga merah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hartatie (2011) yang menyatakan bahwa bahan-bahan yang digunakan sudah melalui proses pengujian kualitas sehingga bahan-bahan yang digunakan memiliki kualitas baik sehingga tidak terdapat penyimpanan aroma dari bahan-bahan seperti tengik, pahit, sangit, dan sebagainya. Dengan demikian tidak ada cacat aroma pada stik buah naga merah. Tingkat kesukaan panelis berkisar antara 3 sampai 4,3. Skor yang paling tinggi tingkat kesukaan oleh panelis adalah penambahan buah naga 30% dengan nilai 4,3 yang menunjukkan bahwa panelis menyukai aroma stik buah naga merah.

Warna memiliki peran penting oleh konsumen dapat menerima produk makanan. Selain itu warna dapat menjadi tanda akan perubahan kimia dalam produk. Kesukaan terhadap warna merupakan nilai konsumen awal yang akan menentukan kesukaan konsumen terhadap suatu produk (Fernanda et al. 2017). Berdasarkan Tabel 6. dapat diketahui bahwa perbandingan buah naga berpengaruh terhadap sensoris warna stik yang dihasilkan. Dari variasi perbandingan dapat dilihat bahwa semakin tinggi tingkat penambahan stik buah naga merah maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap warna stik buah naga merah, karena semakin tinggi penambahan buah naga maka warna dari stik semakin merah. Ada beberapa faktor yang menyebabkan suatu produk berwarna yaitu warna gelap yang timbul akibat reaksi yang terjadi, reaksi karamelisasi, pigmen alami yang terdapat pada tanaman, reaksi oksidasi akibat penambahan zat warna (Winarno 1992). Perlakuan terbaik yang disukai panelis terhadap sensoris warna adalah perlakuan A3B2 dengan penambahan buah naga 30% dengan nilai 4.25. Hal tersebut dapat menunjukkan bahwa panelis cenderung menyukai stik buah naga merah.

Tekstur dapat dijadikan salah satu faktor oleh konsumen untuk menentukan kualitas produk yang perlu diperhatikan. Penilaian terhadap tekstur dapat dilakukan menggunakan mulut (pada saat ditelan, digigit dan dikunyah), ataupun dengan perabaan oleh jari tangan yang merupakan sensasi dari tekanan pada produk

(Kartika, *et al* 1988). Untuk dapat menentukan tekstur dari produk bisa menggunakan indra peraba. Indera peraba yang dipakai biasanya menggunakan mulut bagian dalam dan bisa dengan lidah. Indra peraba lain yang dapat digunakan untuk menilai tekstur produk dapat menggunakan tangan.

Berdasarkan Tabel 6. dapat dilihat bahwa kandungan buah naga mempengaruhi sensoris tekstur stik buah naga. Hal ini ditunjukkan dengan kandungan buah naga yakni memiliki tingkat kemanisan dan kesegaran yang tinggi (Umayah 2007). Semakin banyak persentase kandungan buah naga, tingkat kemanisan stik buah naga merah membuat tekstur buah naga semakin renyah karena sifat gula ketika dipanaskan akan menjadi kristalisasi. Dilihat dari skor kesukaan panelis rata-rata tertinggi yaitu 4,75 berarti panelis menyukai bahkan hampir sangat menyukai stik buah naga merah dengan kandungan buah naga terbanyak yaitu 30%.

Berdasarkan analisis dapat dilihat bahwa suhu mempengaruhi sensoris tekstur stik buah naga merah. Semakin tinggi suhu yang digunakan tekstur kerenyahan stik buah naga merah semakin tinggi. Kerenyahan dapat menjadi penentu karakter tekstur yang menonjol dari makanan ringan atau produk kering (Katz 2010). Perlakuan suhu 160°C membuat kerenyahan yang tinggi sehingga panelis menyukai produk stik buah naga

merah. Parameter utama yang menentukan penerimaan konsumen terhadap produk pangan adalah rasa. Sensoris rasa kebanyakan dinilai dengan menggunakan lidah atau indera pengecap. Faktor rasa memiliki peranan penting dalam memilih suatu produk dari konsumen karena walaupun suatu produk memiliki kandungan gizi yang tinggi namun apabila rasanya tidak bisa diterima oleh konsumen maka produk tersebut tidak akan dibeli (Winarno 1992). Berdasarkan Tabel 6. dapat diketahui bahwa kandungan buah naga mempengaruhi sensoris rasa stik buah naga merah. Menurut Wahidah (2010) dalam Lamusu (2018) bahwa Rasa dapat dihasilkan oleh kompleksitas berbagai persepsi alamiah. Penentu dari citarasa ditentukan oleh faktor yaitu bau, rasa dan rangsangan mulut yang dapat dideteksi oleh sensorik pada lidah. Pada Tabel 6. dapat dilihat bahwa semakin tinggi kandungan buah naga maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap sensoris rasa stik buah naga merah. Suhu pemasakan mempengaruhi sensoris rasa stik buah naga merah. Semakin tinggi suhu yang digunakan, maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap sensoris rasa stik buah naga merah. Pengujian secara keseluruhan merupakan pengujian sensoris yang terdiri dari warna, aroma, tekstur, rasa menjadi sangat penting untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap stik buah naga merah (Shofiati 2014).

Berdasarkan analisa dapat dilihat bahwa variasi kandungan buah naga dan suhu

mempengaruhi hasil sensoris keseluruhan stik buah naga merah. Nilai keseluruhan pada stik buah naga merah berkisar antara 2,55 – 4,65 dari penilaian sangat tidak suka hingga suka (1-5). Tingkat kesukaan panelis tertinggi terdapat pada sampel A3B2 yaitu 4,65 yang berarti panelis cenderung menyukai stik buah naga merah. Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Marzelly 2017) bahwa penilaian sensoris keseluruhan panelis terhadap suatu produk dipengaruhi oleh adanya aroma, rasa, tekstur dan warna. Hal tersebut dikarenakan penilaian panelis berbeda-beda dari tingkat kesukaan sebelumnya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan variasi buah naga berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan, aroma sensorik, warna, tekstur, rasa dan stik buah naga secara keseluruhan. Formulasi terbaik berdasarkan uji sensorik diperoleh pada perlakuan konsentrasi buah naga 30% dengan suhu penggorengan 160°C. Kandungan antioksidannya 0,946%, kadar air 3,83%⁹, kekerasan 3699,7 kgf dan kohesifitas 0,17910 kgf.

DAFTAR PUSTAKA

Amanto, B. S., Siswanti., dan Atmaja, A. (2015). Kinetika Pengeringan Temu Giring (*Curcuma Heyneana* Valetton and Van Ziiip) Menggunakan Cabinet Dryer dengan Perlakuan Pendahuluan

Blanching. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 8(2) : 107-114.

Albab, S. U., dan Susanto, . H. (2016). Pengaruh Proporsi Mocaf dengan Ubi Jalar Oranye dan Penambahan Baking Poder Terhadap Sifat Kerupuk Cekeremes. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4(2) : 515-524.

Astawan, M. dan Kasih, A. L. (2008). *Khasiat Warna-warni Makanan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Umum.

Badan Standarisasi Nasional. (2000). *Makanan Ringan Ekstrudat*. Jakarta.

Brand, W. W., Cuvelier, M. E., dan Berset, C. (1995). Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. *Journal of Lebensmittel-Wissenschaft and Technologie*. 28(1) : 25-30.

Catherina, C. I., Surjoseputro, S. dan Setijawati, E. (2016). Pengaruh Konsentrasi Perendaman Kalsium Laktat Terhadap Sifat Fisikokimia Mashed Sweet Potato Powder. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 15(2) : 65-71.

Damorran, S. dan Paraf, A. (1997). *Food Protein and Their Application*. Marcel Dekker. New York.

Dinar, L., Suyantohadi, A., dan Fallah, M. A. F. (2012). Pendugaan Kelas Mutu Berdasarkan Analisa Warna dan Bentuk Biji Pala (*Myristica Fragrans* Houtt) Menggunakan Teknologi Pengolahan Citra dan Jaringan Saraf Tiruan. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 26(1) : 53-59.

- Engelen, A. (2017). Karakteristik Kekerasan dan Kelengketan pada Pembuatan Mi Sagu Basah. *Jurnal Agritech Science*. 1(2) : 64-67.
- Engelen, A. (2018). Analisis Kekerasan Kadar Air Warna dan Sifat Sensoris pada Pembuatan Keripik Daun Kelor. *Jurnal Agritech Science*. 2(1) : 10-15.
- Engelen, A dan Nurhafnita. (2019). Karakteristik Mi Sagu (Metroxylon Sagu) Kering dengan Penambahan Sari Kunyit (*Curcuma Domestica*) Sebagai Pewarna Alami. *Jtech*. 6(2) : 49-54.
- Fauziyyah, A dan Sriyanto. (2015). Analisis Perhitungan Biaya Perawatan Sebagai Dasar Evaluasi Penggantian Mesin CTCM (Continuous Tandem Cold Mill) pada Divisi Cold Rolling Mill PT. Krakatau Steel. *Jurnal Industrial Engineering*. 4(1) : 1-7.
- Fera, F., Asnani., dan Asyik, N. (2019). Karakteristik dan Organoleptik Produk Stik dengan Substitusi Daging Ikan Gabus (*Channa Striata*). *Jurnal Fish Protech*. 2(2) : 148-156.
- Fernanda, A. S., Widanti, Y. A., dan Kurniawati, L. (2017). Karakteristik Stik Vegetarian dengan Substitusi Tepung Pisang Tanduk (*Musa Paradisiaca Formatypica*). Dan Tempe Sebagai Sumber Protein. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2(2) : 74-80.
- Fitasari, E. (2009). Pengaruh Tingkat Penambahan Tepung Terigu Terhadap Kadar Air Kadar Lemak Kadar Protein Mikrostruktur dan Mutu Organoleptik Keju Gouda Olahan. *Jurnal Ilmu Teknologi Hasil Ternak*. 4(2) : 17-19.
- Haliza, W., Kailaku, S. I., dan Yuliani, S. (2012). Penggunaan Mixture Response Surface Methodology pada Optimasi Formula Brownies Berbasis Tepung Talas Banten (*Xanthosoma Undipes* K. Koch) Sebagai Alternatif Pangan Sumber Serat. *Jurnal Pascapanen*. 9(2) : 96-100.
- Hartatie, E. S. (2011). Kajian Formulasi (Bahan Baku, Bahan Pemantap) dan Metode Pembuatan Terhadap Kualitas Es Krim. *Jurnal Gamma*. 7(1) : 20-26.
- Heryani, R. (2016). Pengaruh Ekstrak Buah Naga Merah Terhadap Profil Lipid Darah Tikus Putih Hiperlipidemia. *Jurnal IPTEK Terapan*. 10(1) : 8-17.
- Igoe, R, S. dan Yui, Y. H. (1986). *Dictionary of Food Ingredients*. Chapman and hall. New York.
- Imandira, P. A. N. (2012). Pengaruh Substitusi Tepung Daging Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) dan Ubi Jalar Kuning (*Ipomea Batatas* L) Terhadap Kandungan Zat Gizi dan Penerimaan Biskuit Balita Tinggi Protein dan Betakaroten. Program Studi Ilmu Gizi. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

- Inggrid., Maria., dan Herry, S. (2014). Ekstraksi Antioksidan dan Senyawa Aktif dari Buah Kiwi (*Actinidia Deliciosa*). Bandung : Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan.
- Jokic, S., Mujic, L., Martinov, M., Velic, D., Bilic, M. dan Lukinac, J. (2009). Influence of Drying Procedure on Colour and Rehydration Characteristic of Wild Asparagus. *Journal Food Science*. 27(3) : 171-177.
- Jun., Fu., Hong., Wan., dan Yang. (2006). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Isoflavon dari Akar Kudzu. *Journal Food Science*. 68(6) : 2117-2122.
- Kartika., Bambang., Hastuti, P., dan Supartono, W. (1988). Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Yogyakarta : UGM.
- Katz, E. E., dan Labuza, T. P. (2010). Pengaruh Aktivitas Air Pada Dhefonasi Mekanis Produk Makanan. *Journal Food Science*. 4(1) : 403-408.
- Kristanto, D. (2009). Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Laurencia, E., dan Tjandra, O. (2018). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Metanol Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhiz*) Dengan Kromatografi Gas. *Jurnal Tarumanegara Medikal*. 1(1) : 67-73.
- Margaretta, S., Handayani, S. D., Indraswani, N., dan Hindarso, H. (2011). Ekstraksi Senyawa Phenolic *Pandanus Amaryllifolius* Roxb Sebagai Antioksidan Alami. *Jurnal Widya Teknik*. 10(1) : 21-30.
- Marzelly, A. D., Yuwanti, S., dan Lindriati, T. (2017). Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Fruit Leather Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca* S.) dengan Penambahan Gula dan Karagenan. *Jurnal Agroteknologi*. 11(2) : 172-185.
- Natalie, V. J. L. (2019). Karakteristik Kimia dan Sensori Produk Stik di Fortifikasi dengan Tepung Ikan Madidihang. *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 12(2) : 284-290.
- Negara, J. K., Sio, A. K., Rifkha, M., Arifin, A. Y., Oktaviana, R. R. S., Wihansah, M., dan Yusuf. Aspek Mikrobiologis Serta Sensoris (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 4(2) : 286-290.
- Noor, M. I., Yufita, E., dan Zulfalina. (2016). Identifikasi Kandungan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Menggunakan Fourier Transform Infrared (FTI) dan Fitokimia. *Jurnal Aceh Physics Society (JAcPS)*. 5(1) : 14-16.
- Noriko, N., Elfidasari, D., Perdana, A. T., Wulandari, N., dan Wijayanti, W. (2012). Penggunaan dan Syarat Mutu Minyak

- Goreng pada Penjaja Makanan di Food Court UAI. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*. 1(3) : 147-154.
- Palupi, I. A., dan Martosupono, M. (2009). Antioksidan, Buah Merah: Potensi dan Manfaatnya Sebagai Antioksidan; Red Fruit: It's Potency and Benefit as. In *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia* (Vol. 2, Issue 1, pp. 42–48).
- Paramastuti, A. C., Tamrin. dan Hermanto. (2017). Pengaruh Metode Pasteurisasi dan Penambahan Tween 80 Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Kualitas Fisik Santan. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 2(1) : 325-334.
- Pokorny, J., Nedyalka, Y., dan Michael, G. (2001). *Antioxidant in Food Practical Application*. CRC Press : Boca Raton.
- Pradipta, I. B. Y. V. dan Putri, W. D. R. (2015). Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau Serta Substitusi dengan Tepung Bekatul Dalam Biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3) : 793-802.
- Saneto, B. (2005). Karakteristik Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyzhirus*). *Jurnal Agarika*. 1(2) : 143-149.
- Sarofa, U. T., Mulyani dan Wibowo, Y. A. (2011). Pembuatan Cookies Berserat Tinggi dengan Memanfaatkan Tepung Ampas Mangrove (*Sonneratiacaseolaris*). *Jurnal Rekapangan*. 5(2) : 58-67.
- Setiawan, Y. (2017). Produk Tepung Pod Kakao dan Karakteristik Adonan dengan Bahan Tambahannya untuk Memenuhi Kualitas Produksi Sereal. *Jurnal Agrosience*. 7(1) : 244-254.
- Shaliha. L. A., Abduh, S. B. M., dan Hintono, A. (2017). Aktivitas Antioksidan, Tekstur dan Kecerahan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas*) yang Dikukus pada Berbagai Lama Waktu Pemanasan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(4) : 141-160.
- Solekha, F., Zakaria, W. A., dan Marlina, L. (2018). Analisis Harga Pokok Produksi dan Harga Pokok Penjualan Jagung di Kecamatan Sekampung Udik Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal JIIA*. 6(4) : 422-429.
- Suratiyah, K. (2008). *Ilmu Usaha Tani*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sutanti, S., dan Mutiara, E. (2017). Industri Rumah Tangga Stick Wortel di Deli Serdang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 23(2) : 256-260.
- Triwulandari, D., Mustofa, A., dan Karyantina, M. (2017). Karakteristik Fisikokimia dan Uji Organoleptik Cookies Kulit Buah Naga (*Hylocereus Undatus*) dengan Substitusi Tepung Ampas Tahu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2(1) : 61-66.
- Umayah, U. E., dan Amrun, H. M. (2007). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Naga

- (*Hylocereus Undatus*). Jurnal Ilmu Dasar. 8(1) : 83-90.
- Wahyuni, F., Basri, Z., dan Bustami, M. U. (2013). Pertumbuhan Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus Costaricensis*) pada Berbagai Konsentrasi Benzilamino Purine dan Umur Kecambah Secara In Vitro. *E-Journal Agrotekbis*. 1(4) : 332-338.
- Wardani, N. A. K., Indriani, P. T., dan Sarinastiti, D. I. (2018). Karakteristik Fisik dan Kimia Cincau Tiruan dari Kulit Buah Naga Merah (*hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 13(2) : 98-107.
- Whistler, L. R., James, B. N. dan Eugene, P. F. (1984). *Starch Chemistry and Technology*. New York London.
- Widianingsih, M. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* (F.A.C Weber) Britton & Rose) Hasil Maserasi dan Dipekatkan dengan Kering Angin. *Jurnal Wiyata*. 3(2) : 146-150.
- Wijiastuti, H. T. (2016). Penggunaan Tepung Glukomanan dari Umbi Gembili (*Dioscorea Esculenta L.*) pada Pengolahan Mie Kering. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.
- Winarno, F. G. (1992). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Winarsih, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas : Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan*. Yogyakarta : Kanisius Media.
- Visita, B. F. dan Putri, W. D. R. (2014). Pengaruh Penambahan Bubuk Mawar Merah (*Rosa Damascene Mill*) dengan Jenis Bahan Pengisi Berbeda pada Cookies. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(1) : 39-46.
- Yazzaka, I. M. dan Susanto, W. H. (2015). Karakterisasi Hard Candy Jahe Berbasis Nira Kelapa. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3) : 1214-1223.