



KAJIAN PENGGUNAAN EKSTRAK SARANG LEBAH *APIS DORSATA* SEBAGAI PENGAWET ALAMI UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN SANTAN KELAPA

[Study of *Apis dorsata* Honeycomb Extract as a Natural Preservative To Extend The Shelf Life of Coconut Milk]

Merlin^{1*}, Muh. Zakir Muzakkar², Muhammad Syukri Sadimantara¹

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo.

²Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Halu Oleo

*Email: merlinkdi97@gmail.com (Telp: +6282229333672)

Diterima tanggal 29 Juli 2019

Disetujui tanggal 27 September 2019

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of adding *apis dorsata* honeycomb extract to extend the shelf life of coconut milk. This study used a two-factorial completely randomized design (CRD). The first factor was the concentration of honeycomb extract (P) addition which consisted of four levels namely 0%, (P0), 1% (P1), 2% (P2), 3% (P3) w/v. Meanwhile, the second factor was the shelf life (W) consisting of three levels, namely 1 day (W1), 3 days (W2), and 6 days (W3). Variables observed in this study were free fatty acid analysis, pH, total mold, viscosity, and organoleptic (color, aroma, texture, and overall). Data were analyzed using analysis of variance and continued with Duncan's multiple range test (DMRT) at a 95% confidence level ($\alpha=0.05$). Based on hedonic organoleptic scoring test results, the addition of honeycomb extract had a very significant effect on improving the organoleptic assessment of color, aroma, texture, and overall acceptance and the interaction of the two factors was not significant on color and overall acceptance. Sample P3 was the selected treatment with total mold and viscosity during storage 1 (day), 3 (day) and 6 (day) reached 1.00×10^4 CFU/ml, 1.02×10^5 CFU/ml, 1.05×10^6 CFU/ml and 342.67 cP, 337.87 cP, 327, 37cP, respectively. The P3 sample had a pH value of 6.63 and 4.66% free fatty acids. The results of the organoleptic assessment of color, aroma, texture, and overall reached 4.78 (white), 4.81 (not rancid), 5.00 (not slimy), and 4.78 (like), respectively. The results show that coconut milk storage for 1 day met the national standard SNI: 01-3816-1995.

Keywords: coconut milk, honeycomb extract, shelf life.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh penambahan ekstrak sarang lebah *apisdorsata* untuk memperpanjang masa simpan santan kelapa. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dua faktorial. Faktor pertama yaitu konsentrasi penambahan ekstrak sarang lebah (P) yang terdiri atas empat taraf dan kedua adalah masa simpan (W) terdiri atas tiga taraf yaitu 0%, (P0), 1%(P1), 2% (P2), 3%(P3) b/v dari satuan percobaan dan kedua yaitu 1 hari (W1), 3 hari(W2) dan 6 hari (W3). Variabel pengamatan pada penelitian ini yaitu analisis asam lemak bebas, pH, total kapang, viskositas, dan organoleptik (warna, aroma, tekstur dan keseluruhan). Data dianalisis menggunakan analisis ragam (*Analysis of Varian*) dan dilanjutkan dengan uji *duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Penambahan ekstrak sarang lebah pada uji skoring organoleptik hedonik berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan penilaian organoleptik warna, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan dan interaksi kedua-nya tidak nyata pada warna dan penerimaan keseluruhan. Sampel P3 merupakan perlakuan terpilih dengan Total kapang dan viskositas selama penyimpanan 1 (hari), 3 (hari) dan 6 (hari) yaitu $1,00 \times 10^4$ CFU/ml, $1,02 \times 10^5$ CFU/ml, $1,05 \times 10^6$ CFU/ml dan Viskositas 342,67cP, 337,87 cP, 327, 37cP, Nilai pH 6,63; dan asam lemak bebas 4,66%. Hasil penilaian organoleptik yaitu warna 4,78 (putih), aroma 4,81 (tidak tengik), tekstur 5,00 (tidak berlendir), dan keseluruhan 4,78 (suka). Berdasarkan hasil penelitian santan kelapa penyimpanan selama 1 hari memenuhi standar SNI 01-3816-1995.

Kata kunci: santan kelapa, ekstrak sarang lebah, masa simpan.



PENDAHULUAN

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan salah satu komoditas yang banyak dibudidayakan. Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang merupakan syarat utama tumbuhnya tanaman kelapa. Produksi kelapa tercatat 15,4 miliar butir atau 3,2 juta ton setara kopra. Data ini menunjukkan bahwa produktivitas kelapa di Indonesia masih kurang dari 1 ton/ha, lebih rendah dari Filipina yang sudah mencapai 2 ton/ha. Padahal, merujuk pada riset deptan, produktivitas kelapa yang dihasilkan petani dalam negeri masih mampu mencapai 2 ton/ha (Perkebunan, 2009). Merujuk pada riset Deptan, produktivitas kelapa yang dihasilkan petani dalam negeri masih mampu mencapai 2 ton/ha (Dirjen perkebunan *dalam* Zeth, 2012). Lebih lanjut Dirjen perkebunan, menyatakan rendahnya produktivitas tanaman kelapa disebabkan banyaknya tanaman yang sudah tua dan rusak.

Santan kelapa merupakan cairan kental putih yang diperoleh dengan cara mengekstrak daging kelapa baik dengan penambahan air maupun tidak. Santan juga disebut sebagai emulsi lemak dari air dengan ukuran partikel lebih besar dari satu mikron sehingga berwarna putih susu (Tagsuphoom dan Couploand, 2008). Komposisi santan kelapa bervariasi tergantung berbagai hal seperti varietas, umur, lingkungan tumbuh kelapa, serta metode ekstraksi. Menurut hasil penelitian (Tipvarakarnkoon, 2009) santan murni memiliki kadar lemak 34% dengan kandungan asam lemak jenuh sebesar 45.77 mg/g (Hayati, 2009). Tingginya kebutuhan masyarakat terhadap produk santan diimbangi juga dengan cepatnya proses pembusukan santan tersebut. Hal ini dikarenakan santan mempunyai kandungan air, lemak dan protein yang cukup tinggi (Syah, 2005).

Permasalahan yang terdapat pada krim santan adalah daya simpannya yang rendah. Santan mengandung air, protein, dan lemak cukup tinggi sehingga mudah ditumbuhi oleh mikroba pembusuk sehingga menyebabkan santan menjadi mudah rusak. Protein yang terkandung di dalam santan (globulin albumin) berperan sebagai pengemulsi alami, namun daya emulsinya menurun seiring dengan menurunnya kualitas protein selama penyimpanan Onsaard *et al.* (2005). Berbagai jenis perlakuan telah dilakukan guna memperpanjang umur simpan santan kelapa melalui peningkatan stabilitas emulsinya, seperti proses pemanasan dan homogenisasi (Kailaku *et al.*, 2012) serta penambahan beberapa jenis senyawa yang bersifat aktif pada permukaan (Tangsuphoom dan Coupland, 2009). Berbagai perlakuan pengawetan pada santan juga perlu dilakukan, seperti teknik pasteurisasi yang telah dilakukan (Prihatini, 2008) untuk melihat penggunaan waktu dan suhu dalam teknik pasteurisasi terbaik maupun teknik pembekuan santan seperti yang dilakukan Raharja dan Dwiyuni (2008).

Sarang lebah *apis dorsata* di dalam dunia pangan secara umum telah digunakan, seperti pada dendeng sapi Hermayasari, (2015) sebagai *edible coating* untuk melapisi dan mempertahankan mutu daging. Hasil penelitian Paramitha (2018) pada yoghurt untuk meningkatkan kadar anti oksidan pada yoghurt, Lilik, (2011) sebagai pelapis terhadap karakteristik fisik, kimia dan mikrobiologis keju gouda. Berdasarkan hasil penelitian



Mubarak *et al.* (2016) ekstrak propolis *apis dorsata* dengan konsentrasi tertentu dapat menghambat pertumbuhan *enterococcus faecalis*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Prestianti *et al.*, (2018) ekstrak propolis *apis dorsata* dapat menghambat pertumbuhan *staphylococcus aureus*, *Eschericia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*, karena dalam sarang lebah *apis dorsata* terkandung zat resin seperti polifenol, flavonoid, tanin dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai anti mikroba Hartini, (2017a). Sifat yang penting adalah mampu melindungi produk dari kontaminasi Chen *et al.*, (1998).

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilaporkan hasil penelitian tentang kajian penggunaan ekstrak sarang lebah *apis dorsata* sebagai pengawet alami untuk memperpanjang masa simpan santan kelapa. Dengan harapan dapat dijadikan sebagai acuan pembelajaran, dan juga sarang lebah yang menjadi limbah dapat dimanfaatkan menjadi salah satu bahan pengawet alami.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kelapa tua baru dipetik, sarang lebah (*Apis dorsata*), etanol 96% (teknis), media *potato dextrose agar* (PDA) (teknis), dan air minum dalam kemasan (AMDK).

Tahapan Penelitian

Ekstrak Sarang Lebah *apis dorsata* (Mubarak *et al.*, 2016)

Teknik pembuatan ekstrak sarang lebah adalah dengan teknik maserasi. Perbandingan sarang lebah dan etanol adalah 1:10. Sarang lebah direndam dengan larutan etanol 96%, lalu didiamkan dalam erlenmeyer 1000 mL kondisi kedap udara selama 5 hari pada suhu 37°C, selanjutnya dilakukan penyaringan dengan kertas saring untuk memisahkan filtrat dari ampas. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* pada kecepatan 180 rpm dan suhu 70°C hingga kandungan etanolnya menguap, sehingga diperoleh ekstrak sarang lebah dengan konsistensi yang kental.

Pembuatan Santan (Iswanto, 2009)

Santan dibuat dengan cara termodifikasi, terlebih dahulu disiapkan buah kelapa yang sudah tua, kemudian dipisahkan antara batok dan daging, langkah selanjutnya diparut lalu dikukus dengan suhu 80°C selama 10 menit, kemudian ditambahkan air dalam kemasan (AMDK) dengan perbandingan kelapa dan air 2:1. Selanjutnya dipres dengan menggunakan alat pres, kemudian ditambahkan *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan homogenisasi setelah itu dimasukkan dalam kemasan kemudian ditutup melalui alat *sealer* untuk merapatkan kemasan dan langkah selanjutnya dipasteurisasi 75°C selama 30 menit agar tidak terkontaminasi oleh mikroba patogen.

Uji Organoleptik (Soekarto, 1985)



Uji organoleptik skoring untuk aroma, warna, dan tekstur, sedangkan penerimaan keseluruhan menggunakan uji hedonik. Sampel diberi kode 12 angka acak dan disajikan secara acak dengan menggunakan 30 orang panelis tidak terlatih. Panelis diminta pendapatnya secara tertulis pada kuisioner yang disediakan dengan skala yang digunakan adalah warna: putih(5), putih kemerahan(3), kemerahan (1), aroma: tidak tengik (5), tengik (3), sangat tengik (1), lendir: tidak berlendir (5), berlendir (3), sangat berlendir (1), dan penerimaan keseluruhan: sangat suka (5), suka (3), tidak suka (1).

Kadar asam lemak bebas (AOAC,1980)

Sampel ditimbang sebanyak 10 g dan dimasukkan kedalam Erlenmeyer 250 mL, ditambahkan 50 mL alkohol netral 95%, kemudian dipanaskan hingga mendidih. Setelah dingin, sampel dititrasi dengan NaOH 0,1 N dengan indikator pp sampai timbul warna.

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) santan diukur dengan menggunakan alat pH meter tanpa pengenceran. Memasukkan santan kelapa ke dalam wadah pada pH meter, kemudian mengukur pH-nya dengan cara mengecelupkan alat sensor pH yang terdapat pada alat pH meter.

Viskositas (Bambang, 2015)

Viskositas zat cair dapat ditentukan dengan viskometer jenis kapiler. Prinsip kerja viskometer jenis kapiler ini adalah dengan mengukur kecepatan alir suatu fluida dengan volume tertentu dalam pipa kapiler. Viskometer kapiler bekerja dengan kecepatan alir suatu larutan dalam suatu pipa tabung. Semakin kecil kecepatan alir larutan, maka semakin besar nilai viskositas. Pipa kapiler dengan panjang pipa L (m), jari-jari kapiler R (m), dialiri zat cair dengan volume V (liter), tekanan P , viskositas η (Poise) dan dalam waktu t (sekon) maka diperoleh :

$$\frac{V}{t} = \frac{r^4 P}{8 \eta L}$$

Total kapang (Fardiaz, 1993)

Pengujian *total plate count* (TPC) atau total koloni bakteri menggunakan metode cawan tuang (*pour plate*). Sampel ditimbang sebanyak 5 g, lalu dihomogenkan dalam 45 mL pelarut steril. Sampel diencerkan pada pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-5} . Masing-masing hasil pengenceran sebanyak 1 mL diambil dengan pipet dan dituangkan kedalam cawan petri steril, kemudian diberi media *potato dextrose agar* (PDA) sebanyak 15 mL pada suhu 45°C lalu dihomogenkan. Cawan petri yang berisi sampel diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 48 jam. Koloni bakteri yang tumbuh diamati dan dihitung.

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dua faktorial. Faktor pertama yaitu penambahan ekstrak sarang lebah (P) dan faktor ke dua lama simpan (W) dengan 4 perlakuan dan 3



ulangan. Faktor pertama yaitu konsentrasi penambahan ekstrak sarang lebah pada krim santan (0%,(P0) 1%(P1), 2%(P2), 3% dan (P3) b/v dari satuan percobaan. Faktor kedua lama simpan yang terdiri dari 3 taraf yaitu 0 hari (W1), 3 hari (W2) dan 6 hari (W3). Sehingga menghasilkan 36 unit percobaan.

Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (*Analysis of Variance*) hasil analisis yang berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji *duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Untuk menentukan santan yang paling disukai panelis dari setiap perlakuan dilakukan penilaian organoleptik. Setelah diperoleh perlakuan terbaik tingkat kesukaan panelis tertinggi dalam uji organoleptik skoring dan uji hedonik dilakukan analisis total kapang (metode TPC) dan viskositas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik Hedonik

Rekapitulasi Hasil reaksi analisis sidik ragam konsentrasi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap karakteristik organoleptik santan kelapa terhadap parameter kesukaan organoleptik yang meliputi warna, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan disajikan pada Tabel1.

Tabel 1. Rekapitulasi analisis sidik ragam pengaruh ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap karakteristik organoleptik santan kelapa.

No.	Variabel Pengamatan	Analisis Sidik Ragam		
		Kosentrasi Ekstrak Sarang Lebah	Masa Simpan	P*W
1.	Organoleptik Warna	**	**	tn
2.	Organoleptik Aroma	**	**	**
3.	Organoleptik Tekstur	**	**	**
4.	Organoleptik Penerimaan Keseluruhan	**	**	tn

Keterangan: **=berpengaruh sangat nyata, *=berpengaruh nyata, tn=berpengaruh tidak nyata, P*W=interaksi penambahan ekstrak dan masa simpan.

Berdasarkan data Tabel 1 diketahui bahwa pengaruh penambahan ekstrak sarang lebah dan masa simpan karakteristik santan kelapa berpengaruh sangat nyata terhadap uji organoleptik aroma dan lendir, sedangkan interaksi warna dan penerimaan keseluruhan berpengaruh tidak nyata.

Warna

Hasil uji lanjut *duncan's multiple range test* (DMRT $_{0,05}$) pengaruh mandiri penambahan ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik santan kelapa disajikan pada Tabel2.



Tabel 2. Pengaruh mandiri penambahan konsentrasi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik warna santan kelapa.

Perlakuan (%)	Rerata Organoleptik Warna
P0 = Tanpa penambahan	2,26 ^a ± 0,52
P1 = Ekstrak sarang lebah 1	4,45 ^b ± 0,33
P2 = Ekstrak sarang lebah 2	4,44 ^b ± 0,40
P3 = Ekstrak sarang lebah 3	4,78 ^b ± 0,18
W1 = Waktu 1 hari	4,34 ^b ± 1,01
W2 = Waktu 3 hari	3,93 ^a ± 1,21
W3 = Waktu 6 hari	3,68 ^a ± 1,25

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh bahwa rerata penilaian organoleptik warna tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 (konsentrasi 3%) yaitu dengan skor 4,78. Perlakuan masa simpan terhadap penilaian organoleptik warna santan kelapa tertinggi diperoleh pada perlakuan W1 (waktu 1 hari) yaitu dengan skor 4,34. Hal ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Nawasih (2012) tentang pengawetan santan dengan skor 4,86. Hal ini disebabkan kemampuan bahan pengawet yang dapat mencegah laju pertumbuhan mikroba. Sesuai dengan syarat mutu santan cair (Nasional, 1995) warna santan kelapa dengan penambahan ekstrak sarang lebah pada perlakuan mandiri memiliki warna normal (putih) sampai pada hari ke-6. Menurut hasil penelitian Buckle *et al.* (1987), beberapa mikroorganisme menghasilkan koloni berwarna atau mempunyai pigmen yang member warna pada bahan pangan yang tercemar.

Aroma

Hasil uji lanjut *duncen's multiple range test* (DMRT_{0,05}) pengaruh mandiri penambahan ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik santan kelapa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh mandiri penambahan konsentrasi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik aroma santan kelapa.

Perlakuan (%)	Rerata Organoleptik Aroma
P0 = Tanpa Penambahan	1,80 ^a ± 0,91
P1 = Ekstrak sarang lebah 1	4,07 ^b ± 1,36
P2 = Ekstrak sarang lebah 2	4,10 ^b ± 1,75
P3 = Ekstrak sarang lebah 3	4,81 ^c ± 0,28
W1 = Waktu 1 Hari	4,02 ^b ± 0,87
W2 = Waktu 3 Hari	3,63 ^a ± 1,38
W3 = Waktu 6 Hari	3,48 ^a ± 1,66

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh bahwa penilaian organoleptik hedonik aroma tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 (konsentrasi ekstrak sarang lebah 3%) yaitu dengan skor 4,81. Perlakuan masa simpan terhadap



penilaian organoleptik aroma santan kelapa tertinggi diperoleh pada perlakuan W1 (waktu 1 hari) yaitu dengan skor 4,02. Hasil uji lanjut DMRT pengaruh interaksi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik aroma santan kelapa disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh interaksi penambahan konsentrasi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik aroma santan kelapa.

Ekstrak Sarang Lebah(%)	Waktu Simpan(hari)		
	1	2	3
P0 = Tanpa penambahan	2,80 ^c ± 0,59	1,63 ^b ± 0,05	1,00 ^a ± 0,00
P1 = Ekstrak 1	4,19 ^d ± 0,30	4,02 ^d ± 0,45	3,98 ^d ± 0,03
P2 = Ekstrak 2	4,29 ^d ± 0,25	4,09 ^d ± 0,13	4,00 ^d ± 0,20
P3 = Ekstrak 3	4,86 ^e ± 0,11	4,80 ^e ± 0,13	4,75 ^e ± 0,16

Keterangan: Angka – angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh informasi bahwa rerata hedonik aroma santan kelapa tertinggi diperoleh pada P3W1 yaitu penambahan ekstrak sarang lebah 3% dengan masa simpan 1 hari. Dengan nilai rata-rata 4,81 (tidak tengik) dan masa simpan 4,02 (tidak tengik). Hal ini serupa dengan hasil penelitian Nawasih (2012) tentang pengawetan santan dengan skor 4,81 (tidak tengik). Aroma atau bau dalam bahan pangan pada umumnya diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan empat bau utama yaitu harum, asam, tengik, dan hangus. Sehingga aroma suatu produk pangan dapat dinilai dengan cara mencium bau yang dihasilkan dari produk tersebut (Winarno, 2004). Hal ini juga terlihat bahwa aroma santan kelapa mengalami penurunan secara linear disetiap perlakuan selama penyimpanan. Penambahan ekstrak sarang lebah dengan konsentrasi 3% mampu menekan terjadinya ketengikan lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi penambahan 1% dan 2%. Sesuai dengan syarat mutu (Nasional, 1995) aroma santan kelapa dengan penambahan ekstrak sarang lebah 3% adalah normal (tidak tengik) sampai penyimpanan hari ke-6.

Tekstur

Hasil uji lanjut *duncan's multiple range test* (DMRT_{0,05}) pengaruh mandiri penambahan ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik tekstur santan kelapa disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh mandiri penambahan konsentrasi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik tekstur santan kelapa.

Pelakuan(%)	Rerata Organoleptik Tekstur
P0 = Tanpa Penambahan	3,33 ^a ± 1,24
P1 = Ekstrak sarang lebah 1	4,21 ^b ± 0,23
P2 = Ekstrak sarang lebah 2	4,41 ^b ± 0,31
P3 = Ekstrak sarang lebah 3	5,00 ^c ± 0,00
W1 = Waktu 1 hari	4,63 ^b ± 0,29
W2 = Waktu 3 hari	4,27 ^b ± 0,65
W3 = Waktu 6 hari	3,72 ^a ± 1,31



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh bahwa penilaian organoleptik aroma tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 (konsentrasi 3%) yaitu dengan skor 5,00. Perlakuan masa simpan terhadap penilaian organoleptik aroma santan kelapa tertinggi diperoleh pada perlakuan W1 (waktu 1 hari) dengan skor 4,63. Hasil uji lanjut DMRT pengaruh interaksi konsentrasi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik tekstur santan kelapa disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh interaksi penambahan konsentrasi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik tekstur santan kelapa.

Ekstrak sarang lebah(%)	Waktu Simpan (hari)		
	1	2	3
P0 = Tanpa penambahan	3,36 ^{cd} ± 0,10	3,42 ^b ± 0,50	1,89 ^a ± 0,16
P1 = Ekstrak 1	4,42 ^{de} ± 0,07	4,25 ^{cd} ± 0,23	3,96 ^c ± 0,13
P2 = Ekstrak 2	4,73 ^{ef} ± 0,17	4,40 ^{de} ± 0,46	4,11 ^{cd} ± 0,20
P3 = Ekstrak 3	4,92 ^f ± 0,00	4,91 ^f ± 0,00	4,83 ^f ± 0,00

Keterangan: Angka – angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh informasi bahwa penilaian organoleptik tekstur santan kelapa tertinggi diperoleh pada P3W1 yaitu penambahan ekstrak sarang lebah 3% dengan masa simpan satu hari dengan skor 4,92. Hasil penelitian ini tidak jauh beda dengan hasil penelitian Nawasih (2007) tentang efek pasteurisasi terhadap santan dengan skor 4,72. Hal ini juga terlihat bahwa penilaian tekstur disetiap perlakuan mengalami penurunan. Kerusakan santan oleh kapang dan mengakibatkan santan berbau tengik. Pertumbuhan khamir akan menunjukkan sifat perubahan flavor pada santan jika jumlah sel khamir mencapai 10⁶ sel/g (Putri dan Fibrianto, 2018). Penambahan ekstrak sarang lebah yang semakin meningkat akan mempertahankan tekstur santan kelapa dengan mempengaruhi atau menekan kinerja mikroorganisme yang terdapat pada santan kelapa karena sifatnya sebagai anti bakteri (Sforcin *et al.*, 2000).

Penerimaan keseluruhan

Hasil uji lanjut *Duncan's multiple range test* (DMRT_{0,05}) pengaruh mandiri penambahan ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik keseluruhan santan kelapa disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh mandiri penambahan konsentrasi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik penerimaan keseluruhan santan kelapa.

Perlakuan (%)	Rerata Organoleptik Penerimaan Keseluruhan
P0 = Tanpa Penambahan	2,25 ^a ± 0,59
P1 = Ekstrak 1	4,39 ^b ± 0,31
P2 = Ekstrak 2	4,49 ^b ± 0,37
P3 = Ekstrak 3	4,78 ^b ± 0,16
W1 = Waktu 1 hari	4,34 ^b ± 0,46



W2 = Waktu 3 hari	3,93 ^a ± 0,56
W3 = Waktu 6 hari	3,63 ^a ± 0,79

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh bahwa penilaian organoleptik tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi penambahan ekstrak sarang lebah 3% sebesar 4,78 (suka) dengan masa simpan tertinggi satu hari sebesar 4,34 (suka) dan penilaian terendah diperoleh pada perlakuan tanpa konsentrasi penambahan ekstrak sarang lebah sebesar 2,25 (sangat tidak suka) dengan masa simpan yang rendah pada hari ke 6 sebesar 3,63 (tidak suka). Hasil penelitian ini tidak jauh beda dengan hasil penelitian Nawasih (2012) tentang pengawetan santan dengan skor 4,06 (suka) sampai 1,66 (tidak suka). Penerimaan keseluruhan yang baik adalah penerimaan semua atau sebagian besar terhadap mutu produk. Hal ini karena tidak semua indera panelis memiliki indera penilaian yang sama terhadap suatu produk pangan. Penambahan konsentrasi ekstrak sarang lebah semakin meningkat akan semakin baik karena bersifat sebagai anti bakteri dan dapat mempertahankan mutu produk santan kelapa (Hartini, 2017).

Hasil analisis pH santan kelapa

Hasil uji lanjut *Duncan's multiple range test* (DMRT_{0,05}) pengaruh mandiri penambahan ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian pH santan kelapa disajikan pada Table 8.

Tabel 8. Pengaruh mandiri penambahan konsentrasi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap pH santan kelapa.

Perlakuan (%)	Rerata Nilai pH Santan Kelapa
P0 = Tanpa penambahan	5,35 ^a ± 0,55
P1 = Ekstrak sarang lebah 1	6,53 ^b ± 0,04
P2 = Ekstrak sarang lebah 2	6,55 ^b ± 0,05
P3 = Ekstrak sarang lebah 3	6,61 ^b ± 0,07
W1 = Waktu 1 hari	6,41 ^b ± 0,33
W2 = Waktu 3 hari	6,23 ^a ± 0,65
W3 = Waktu 6 hari	6,10 ^a ± 0,83

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 8 diperoleh informasi nilai pH tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 (penambahan ekstrak sarang lebah 3%) yaitu 6,61. Perlakuan masa simpan terhadap nilai pH santan kelapa tertinggi diperoleh pada perlakuan W1 (waktu 1 hari) yaitu 6,41. Hasil uji lanjut DMRT pengaruh interaksi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik aroma santan kelapa disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh interaksi penambahan konsentrasi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap pH santan kelapa.

Ekstrak Sarang Lebah(%)	Waktu Simpan (hari)		
	W1	W2	W3
P0 = Tanpa penambahan	5,95 ^a ± 0,28	5,24 ^a ± 0,15	4,83 ^a ± 0,08
P1 = Ekstrak sarang lebah 1	6,61 ^c ± 0,05	6,53 ^c ± 0,06	6,52 ^c ± 0,23



P2 = Ekstrak sarang lebah 2	6,63 ^c ± 0,22	6,62 ^c ± 0,05	6,55 ^c ± 0,10
P3 = Ekstrak sarang lebah 3	6,66 ^c ± 0,30	6,52 ^c ± 0,15	6,46 ^c ± 0,26

Keterangan: Angka – angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak sarang lebah dan masa simpan pH santan mengalami penurunan atau semakin asam terlihat pada setiap perlakuan dengan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P3W1 yaitu 6,66. Laju penurunan pH pada santan kelapa diakibatkan oleh aktifitas mikroorganisme yang mengubah karbohidrat menjadi alkohol sehingga memicu produksi asam (kailaku *et al.*, 2008). Berdasarkan hasil penelitian Peamprasert *et al.* (2006) menjelaskan bahwa bahan pangan dengan pH rendah seperti santan (pH sekitar 4), reaksi pencoklatan (*browning*) secara non-enzimatis akan terjadi saat proses pemanasan atau pasteurisasi. Menurut hasil penelitian Tagsuphoom (2009) menyatakan bahwa pada kondisi ini emulsi santan akan mengalami flokulasi karena terjadi interaksi tarik-menarik antara droplet.

Hasil analisis asam lemak bebas santan kelapa (FFA)

Hasil uji lanjut *Duncan's multiple range test* (DMRT_{0,05}) pengaruh mandiri penambahan ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik santan kelapa disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh mandiri penambahan konsentrasi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap kadar asam lemak bebas santan kelapa.

Perlakuan (%)	Rerta Kadar Asam Lemak Bebas (FFA) (%)
P0 = Tanpa penambahan	8,84 ^c ± 2,69
P1 = Ekstrak sarang lebah 1	5,03 ^a ± 0,14
P2 = Ekstrak sarang lebah 2	5,19 ^a ± 0,20
P3 = Ekstrak sarang lebah 3	5,80 ^b ± 0,99
W1 = Waktu 1 hari	5,11 ^a ± 0,52
W2 = Waktu 3 hri	6,53 ^b ± 2,07
W3 = Waktu 6 hari	7,02 ^c ± 2,80

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 9 diperoleh bahwa nilai asam lemak bebas tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 (tanpa penambahan ekstrak) dengan nilai 8,84%. Perlakuan masa simpan terhadap nilai asam lemak bebas santan kelapa tertinggi diperoleh pada perlakuan W3 (waktu 6 hari) dengan nilai 5,11%. Hasil uji lanjut DMRT pengaruh interaksi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap penilaian organoleptik asam lemak bebas santan kelapa disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh interaksi penambahan konsentrasi ekstrak sarang lebah dan masa simpan terhadap asam lemak bebas santan kelapa.

Ekstrak sarang lebah(%)	Waktu Simpan (hari)		
	W1	W2	W3
P0 = Tanpa penambahan	5,88 ^{bc} ± 0,30	9,51 ^d ± 0,52	11,15 ^e ± 1,11
P1 = Ekstrak 1	4,96 ^a ± 0,15	6,36 ^c ± 0,45	6,39 ^c ± 0,34



P2 = Ekstrak 2	4,95 ^a ± 0,15	5,30 ^{ab} ± 0,24	5,32 ^b ± 0,28
P3 = Ekstrak 3	4,66 ^a ± 0,35	4,94 ^a ± 0,09	5,20 ^{ab} ± 0,49

Keterangan: Angka–angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 10 diperoleh informasi bahwa nilai asam lemak bebas santan kelapa tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 yaitu tanpa penambahan ekstrak sarang lebah dengan variasi masa simpan yang berbeda yaitu dengan nilai 5,88% sampai 11,15%. Berdasarkan hasil penelitian Nyoman (2012) Nilai kadar asam lemak bebas santan kelapa selama penyimpanan 0–3 hari berkisar antara 4,24% sampai 8,84%. Tingginya kadar asam lemak bebas dipengaruhi oleh suhu pemanasan yang rendah pada saat proses pasteurisasi yang menyebabkan santan tidak panas secara sempurna. Selain itu kondisi vakum saat proses pasteurisasi juga mempengaruhi kadar asam lemak bebas karena kondisi vakum inilah yang dapat mengurangi asam lemak bebas. Menurut hasil penelitian Widiantoko (2018) kondisi vakum bertujuan untuk menghilangkan gas oksigen yang masih terikat sehingga asam lemak bebas menguap. Menurut hasil penelitian Kailaku (2012) tentang pengaruh homogenisasi terhadap santan melaporkan bahwa kadar asam lemak bebas (FFA) awal santan sebesar 0,40%. Nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan santan alami (tidak diberi perlakuan) yang memiliki kadar FFA sebesar 0,62% (Sukasih *et al.* 2009). Penurunan ini disebabkan karena air pada santan yang merupakan pemicu reaksi hidrolisis yang dapat meningkatkan FFA diikat oleh CMC yang ditambahkan. Selama penyimpanan, kadar FFA meningkat hingga minggu ke-12 mencapai 1,43%.

Kenaikan kadar FFA diduga oleh adanya hidrolisis lemak yang menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Berdasarkan hasil penelitian Buckle (1987), hidrolisis lemak tersebut dapat disebabkan baik oleh aktifitas enzim lipase maupun aktifitas mikroba, kadar FFA yang terlalu tinggi dapat menimbulkan bau tengik pada santan. Perubahan asam lemak bebas selama proses estrifikasi berlangsung menunjukkan adanya reaksi antara asam lemak bebas dengan ekstrak sarang lebah yang diekstrak menggunakan metanol. Hidrolisis lemak krim santan disebabkan oleh reaksi enzimatik, baik enzim yang dihasilkan oleh mikroba maupun enzim yang berasal dari bahan baku kelapa. Menurut hasil penelitian Ketaren (1986), kadar asam lemak bebas yang tinggi pada bahan pangan berlemak terutama disebabkan oleh kombinasi kerja lipase dalam jaringan bahan dan enzim yang dihasilkan oleh kontaminasi mikroba. Buah kelapa mengandung enzim seperti peroksidase, dehidrogenase, dan katalase yang mempercepat hidrolisis lemak menjadi asam lemak bebas (Djarmiko, 1976).

Hasil Analisis Total Kapang Santan Kelapa (TPC)

Pengujian total kapang santan terbaik selama penyimpanan dengan variasi hari yaitu 1,0x10⁵ CFU/ml, 1,26x10⁶ CFU/ml dan 1,53x10⁷ CFU/ml. Berdasarkan nilai tersebut total kapang santan kelapa terbaik pada hari pertama masih aman karena berada di bawah total mikroba santan yang diizinkan menurut SNI 7388:2009.



Batasan total mikroba untuk santan cair pasta kelapa maupun kelapa adalah 1×10^6 CFU/ml. Data hasil pengamatan terhadap total mikroba selama penyimpanan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Total mikroba santan kelapa pada perlakuan P3 selama masa simpan (hari).

Perlakuan (%)	Waktu Simpan (Hari)	Rerata CFU/ml	SNI 7388:2009
P0 Kontrol	1	$2,10 \times 10^4$	1×10^6 CFU/ml
	3	$3,80 \times 10^5$	
	6	$4,53 \times 10^6$	
P3 Terpilih	1	$1,00 \times 10^4$	
	3	$1,02 \times 10^5$	
	6	$1,05 \times 10^6$	

Beberapa bakteri yang diduga mencemari santan cair adalah bakteri yang banyak terdapat pada makanan yang mengandung protein, yaitu bakteri dari genus *Pseudomonas* dan genus *Proteus*. Bakteri *Pseudomonas* merupakan bakteri yang menyebabkan kerusakan bahan pangan dengan kemampuan memproduksi enzim yang mampu memecah komponen lemak dan protein dari bahan pangan sehingga menimbulkan bau busuk dan lendir pada santan (Paramastuti *et al.*, 2017). Sedangkan bakteri genus *Proteus* merupakan bakteri yang menyebabkan kerusakan pada bahan pangan yang mengandung protein pada kisaran suhu yang luas yaitu mulai suhu kurang dari 10°C sampai lebih dari 40°C . Suhu yang lebih tinggi dari suhu optimum bagi mikroorganisme tersebut bersifat merusak, sedangkan suhu yang lebih rendah dapat memperlambat aktivitas metabolisme menghambat pertumbuhan mikroba Babay *et al.* (2013). Berdasarkan hasil penelitian Seow dan Gwee (1997), total mikroba pada santan yang dapat menyebabkan kerusakan organoleptik yaitu berkisar $1,2 \times 10^6$ - $1,7 \times 10^8$ cfu/mL.

Ekstrak sarang lebah mempunyai senyawa lain yang dapat menghambat perkembangan mikroba yaitu flavonoid dan fenol. Andriyani (2014) melaporkan bahwa ekstrak sarang lebah mengandung senyawa aktif terkait dengan flavonoid baik sebagai antioksidan primer maupun antioksidan sekunder. Flavonoid dapat berperan secara langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari metabolisme mikroorganisme seperti bakteri dan virus. Mekanisme antibiotik flavonoid adalah dengan cara mengganggu aktivitas transeptidase sehingga pembentukan dinding sel bakteri atau virus terganggu dan sel mengalami lisis. Alkoloid mempunyai pengaruh sebagai antimikroba dengan mekanisme penghambatannya adalah dengan cara mengkelat DNA (Jenie dan Apriantono, 2008).

Viskositas santan kelapa

Data hasil pengamatan viskositas santan kelapa pada perlakuan yang dipilih oleh panelis sebagai perlakuan terbaik selama penyimpanan disajikan pada Tabel 12.



Tabel 12. Viskositas santan kelapa pada perlakuan P3 dan P0 selama penyimpanan.

Perlakuan (%)	Waktu simpan	Rerata
	(hari)	Viskositas (cP)
P0 Kontrol	1	342,73 ^c ± 28,66
	3	289,87 ^a ± 32,42
	6	273,30 ^a ± 14,01
P3 Terpilih	1	342,67 ^c ± 9,12
	3	337,87 ^c ± 5,59
	6	324,37 ^{bc} ± 11,09

Keretangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Viskositas merupakan nilai yang menunjukkan satuan kekentalan medium pendispersi dari suatu sistem emulsi. Hasil viskositas terbesar pada penelitian ini adalah pada perlakuan P3 yang dipilih oleh panelis sebagai perlakuan terbaik waktu satu hari 342,67 cP dan terendah pada ada perlakuan POW3 yaitu 273,30 cP. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diperoleh bahwa santan kelapa dengan penambahan konsentrasi ekstrak sarang lebah dan masa simpan santan kelapa berpengaruh nyata pada setiap perlakuan, sementara interaksi perlakuan penambahan ekstrak sarang lebah dan masa simpan santan kelapa tidak nyata. Penelitian ini tidak jauh beda dengan hasil penelitian Sari *et al.*, (2102) tentang pengaruh homogenisasi santan kelapa dengan nilai 358,3 cP. Semakin tinggi viskositas suatu emulsi, semakin baik penghambatan agregasi atau penggabungan kembali *droplet*. Viskositas juga merupakan parameter yang harus diukur karena produk santan dengan viskositas terlalu tinggi dan terlalu rendah tentunya tidak disukai (Kim *et al.*, 2003).

Terjadinya penurunan viskositas selama penyimpanan diduga terkait dengan penurunan kemampuan CMC dalam menstabilkan sistem emulsi. Kestabilan CMC pada penyimpanan santan semakin menurun yang disebabkan oleh terputusnya molekul CMC dengan ikatan hidrogen yang mengikat air. Efektivitas CMC dan hidrokoloid lain dalam proses pengentalan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi dan derajat polimerisasi. Dalam kondisi tertentu ikatan glikosida dan hidrokoloid selulosa peka terhadap reaksi hidrolisis yang menyebabkan degradasi CMC. Selain itu, beberapa mikroba tertentu dapat menghasilkan eksoenzim yang juga dapat menyebabkan terjadinya degradasi CMC (Nawansih dan Nurainy, 2007). Berdasarkan hasil penelitian Laksmi *et al.* (2014) melaporkan penurunan viskositas selama penyimpanan terkait dengan penurunan kemampuan bahan penstabil dalam menstabilkan sistem emulsi karena aktivitas mikroba.

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh sangat nyata terhadap karakteristik organoleptik warna, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan. Interaksi antara penambahan ekstrak sarang lebah terhadap masa simpan santan kelapa sangat nyata terhadap karakteristik organoleptik aroma dan lendir, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik organoleptik warna dan penerimaan keseluruhan. Perlakuan P3W1 (konsentrasi ekstrak sarang lebah 3% selama



penyimpanan 1 hari) merupakan perlakuan terpilih yang disukai panelis dan dapat diterima secara mikrobiologis dan organoleptik oleh panelis dengan karakteristik total kapang santan kelapa $1,00 \times 10^4$ CFU/ml, viskositas 342,67 cP, kadar pH 6,61% asam lemak 4,66%, warna (putih), aroma (tidak tengik), tekstur (tidak berlendir) dan penerimaan keseluruhan (suka).

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1980. Official Method of Analysis of the Association of Analytical Chemist. Washington D.C.
- Andriyani A. 2014. Identifikasi Senyawa Flavonoid Dan Efek Terapi Ekstrak Etanol 70% Umbi Binahong (*Anredera cordifolia (ten.) Steenis*) terhadap Kadar Glukosa Darah dan Aktifitas Sod (*superoksida dismutase*) Jantung Tikus yang Diinduksi Aloksan. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang
- AwwalyAl., Puspawati A dan Radiati LE. 2011. Pengaruh Penggunaan Persentase Starter dan Lama Inkubasi yang Berbeda Terhadap Tekstur, Kadar Lemak dan Organoleptik Nata De Milko. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 6 (2): 26-35.
- Babay L., Hiola R dan Abudi R. 2013. Pengaruh Suhu dan lama Penyimpanan Terhadap Jumlah Kapang pada Roti Tawar (suatu penelitian di Industri Rumah Tangga Pangan kota Gorontalo). KIM Fakultas Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan. Gorontalo
- Bambang M., EkaJ dan Anissa PR. 2015. Studi Penentuan Viskositas Darah Ayam dengan Metode Aliran Fluida di Dalam Pipa Kapiler Berbasis Hukum Poisson. Jurnal Fisika Indonesia. 57(19): 43-47
- BuckleK., Edwar R., Fleet G dan Wooton M. 1987. Ilmu Pangan di Dalam: Purnomo H, Adiono, Penerjemah.: Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Chen M., Catherine J dan D. Donely. 1998. Edible and Bioedible Film. Journal Food Sci. 2 (3): 134-176.
- Direktorat Jenderal perkebunan, 1996. Sinkronisasi dan Validasi Statistik perkebunan Angka Tetap. <http://perperwww.litbang.deptan.go.id>. Diakses 23 September 2019.
- Djarmiko. 1976. Pengolahan Kelapa I. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fatema. IPB. Bogor.
- Fardiaz S. 1992. Mikrobiologi Pengelolaan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartini H. 2017. Uji Aktifitas Antifungi Ekstrak Sarang Lebah Dari Luwu Utara Terhadap *Candida albicans*. Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi. 10(2): 44-46.
- Hartini H. 2017. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Sarang Lebah dan Madu Hutan Luwu Utara terhadap *Candida Albicans*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar
- Hayati R. 2009. Perbandingan susunan dan kandungan asam lemak kelapa muda dan kelapa tua (*Coconut nucifera*L) dengan Metode Gas Kromatografi. Jurnal Floratek.4 (2): 18-28



- HermayasariAD. 2015. Pengaruh Lilin Sarang Lebah Sebagai Edible Coating Pada Dendeng Sapi Giling Terhadap Jumlah Bakteri Total dan *Staphylococcus aureus*. Students e-Journal. 4 (4): 1-8
- IndonesiaSN. 2009. Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Iswanto B. 2009. Pengaruh Homogenisasi Terhadap Stabilitas Emulsi Santan Awet Dengan Penambahan Carboxymethylcellulose. Skripsi. Fateta IPB. Bogor.
- Jenie B. dan Apriyanton A. 2008. Antibacterial Activity of Green Sirih (*Piper betle L*) Extract towards Food Pathogens. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 19 (1):1-7
- Kailaku., Si. Hidayat T dan Setiabudy D.A. 2012. Pengaruh Kondisi Homogenisasi Terhadap Karakteristik Fisik dan Mutu Santan Selama Penyimpanan. Jurnal Littri. 18 (1): 31-39.
- Ketaren S. 1986. Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan. UI press, Jakarta
- Kim., HJ.Decker, EAandMcClements DJ. 2003. Influence of sucrose on droplet flocculation in hexadecane oil-in-water emulsions stabilized by β - lactoglobulin. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 51(6):766-772.
- Laksmi., H. Melisa,A dan lindsayani. 2104. Karateristik emulsi santan dan minyak kedelai yang ditambah gum arab dan sukrosa ester. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 25 (2):1-6.
- Lilik ER., Muhammad, J dan Khotibul Umam Al Awaly. 2011. Penggunaan Propolis Perekat Lebah (*Apis mellifera ligustica*)Sebagai Pelapis Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Mikrobiologis Keju Gouda. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak.6 (2) 1-7
- Mubarak Z., Chismirina S dan Daulay H.H. 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Propolis Alami dari Sarang Lebah Terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. Journal Of Syiah Kuala Dentistry Society.1 (2) : 175-186.
- Nasional BS. 1995. SNI 01-3816-1995: Santan Cair. BSN. Jakarta.
- Nawasih O dan Mariana E. 2012. Kajian penggunaan natrium bisulfit dalam pengawetan krim santan kelapa. Digital library. Diakses 23 September 2019
- Nawansih O., dan F. Nurainy. 2007. Efek pasteurisasi terhadap karakteristik santan yang distabilkan dengan CMC selama penyimpanan dingin. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Bandar Lampung. Universitas Lampung.Lampung
- Onsaard E., Vittayanot M., Srigam S and McClemenst DJ. 2005.Properties and stability of oil-in-water emulsions stabilizer by coonut skim milk proteins. Journal Arg Food Chem. 53 (12) : 5747-5753.
- Paramitha N. 2018. Pengaruh Penambahan Ekstrak Metanol Propolis dari Sarang Lebah Trigona sp. Terhadap Aktivitas Antioksidan Yoghurt. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya. Surabaya
- Paramastuti AC. 2017. Pengaruh metode pasteurisasi dan penambahan tween 80 terhadap karateistik organoleptik dan kualitas fisik santan. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan. 2 (1): 325-334



- Patty Z. 2012. Analisis Produktivitas dan Nilai Tambah Kelapa Rakyat Studi kasus di 3 kecamatan di Kabupaten Halmahera Utara. Jurnal.ISSN : 1907-7556. <https://per.perjurnalee.files.wordpress.com/per.pdf>. Diakses 23 September 2019
- Peamprasart T., dan Chiewchan. 2006. Effect of Fat Content and Preheat Treatment on The Apparent Viscosity of Coconut Milk After Homogenization. *Jurnal of Food Engineering*. 77 (3): 653-658.
- Perkebunan DJ. 2009. Luas Areal dan Produksi Perkebunan Seluruh Indonesia Menurut Pengusahaan. Direktorat Jenderal Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Prestianti I., Baharuddin M dan Sappewali S. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sarang Lebah Hutan (*Apis dorsata*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Penelitian Kimia*. 14(2): 313-322.
- Prihatini RI. 2008. Analisa Kecukupan Panas Pada Proses Pasteurisasi Santan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Putri WDR., dan Fibrianto K. 2018. Rempah untuk Pangan dan Kesehatan, Universitas Brawijaya Press. Jawa Timur.
- Raharja S., dan DwiYuni M. 2008. Kajian Sifat Fisiko Kimia Ekstrak Minyak Kelapa Murni (*virgin coconut oil*, VCO) yang Dibuat dengan Metode Pembekuan Krim Santan. *Jurnal Teknik Industri Pertambangan*. 18 (2):71-78.
- Seow CC., and GweeCN. 1997. Coconut milk, chemistry and technology. *International Journal of Food Science and Technology*. 32(2) :189-201.
- Sforcin J., Fernandes JRA., Lopes C., Bankova V dan Funari S. 2000. Seasonal Effect on Brazilian Propolis Antibacterial Activity. *Journal of Ethnopharmacology*. 73(1-2):243-249
- Soekarto S. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan. Bina Ilmu, Surabaya.
- Sukasih E., Prabawati S., Hidayat T., dan Rahayuningsih M. 2009. Optimasi Kecukupan Panas pada Pasteurisasi Santan dan Pengaruhnya Terhadap Mutu Santan yang Dihasilkan. *Jurnal Pascapanen*. 6 (1): 34-42.
- Syah ANA. 2005. Virgin Coconut Oil: Minyak Penakluk Aneka Penyakit. AgroMedia. Jakarta
- Tangsuphoom., N dan Coupland JN. 2009. Effect of Thermal Treatments on the properties of Coconut Milk Emulsions Prepared with Surface-active Stabilizers. *Food Hydrocolloids*. 23(7): 1792-1800.
- Tipvarakarnkoo T. 2009. Material Science Properties of Coconut Milk, Cheese, and Emulsion Dissertation. Institute of Food Rheology. Technology Universiti of Berlin. Berlin
- Widiantoko R. 2018. Mengenal Mayonnaise dan Prinsip Emulsinya. <http://lordbroken.wordpress.com>. Diakses 23 september 2019
- Winarno, F. 2004. Kimia Pangan Dan Gizi. Cetakan Kesebelas. Gramedia. Jakarta.