



SIFAT FISIK DAN KIMIA MARMALADE JERUK KALAMANSI (*Citrus microcarpa*) : KAJIAN KONSENTRASI PEKTIN DAN SUKROSA
Physical and Chemical Properties of Marmalade Citrus of Calamondin (*Citrus microcarpa*) : Study of Pectin and Sucrose Concentrations

Tita Novita, Tuti Tutuarima, dan Hasanuddin
Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu
tutututuarima@unib.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of pectin and sucrose on the physical and chemical properties of marmalade citrus of calamondin and get the best treatment combination on making marmalade made from calamondin. This study used Randomized Block Design with 2 different factors. The first factor is the addition of pectin that is the level 1.75%, 2%, and 2.25%. While the second factor is the concentration of sucrose is 75%, 85%, and 95%. Each treatment was repeated 3 times to obtain 27 units of experiment. The process of making marmalade using heating time for 20 minutes at 70°C. The analyzes include viscosity, ability to spread of jam, moisture content, pH, and total dissolved solids. The analysis was conducted at Agricultural Technology Laboratory of Bengkulu University. The results showed that marmalade with the use of pectin 2.25% and 95% sucrose resulted the optimal in viscosity, ability to spread of jam, and total dissolved solids. For the results of moisture content and optimal pH obtained at the use of pectin 1.75% and 75% sucrose.

Keywords: citrus of calamondin, marmalade, pectin, sucrose

PENDAHULUAN

Buah jeruk pada umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar, namun ada beberapa jenis buah jeruk yang kurang disukai karena rasanya terlalu asam seperti jeruk kalamansi (Cornellia, dkk. 2014). Di Provinsi Bengkulu, jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) dimanfaatkan sebagai bahan baku olahan sirup yang dikembangkan oleh masyarakat sebagai salah satu potensi ekonomi kreatif yang berasal dari industri rumahan. Menurut Junaidi (2011) produk kalamansi yang dikembangkan di Kota Bengkulu jauh ketinggalan dengan

produk yang telah dikembangkan Philipina. Di Philipina, produk-produk berbahan baku kalamansi telah dikemas secara baik di pasar dalam bentuk pangan maupun non pangan seperti minuman siap saji, flavour makanan, selai, permen jelly bahkan sebagai bahan tambahan pada kosmetik. Pengembangan produk olahan lain dari bahan baku jeruk kalamansi perlu dilakukan agar pemanfaatan buah ini lebih optimal untuk mendukung Gerakan One Village One Product (OVOP). Salah satu olahan yang bisa dikembangkan adalah marmalade.

Marmalade merupakan makanan semi padat yang terbuat dari sari buah jeruk sebagaibahan utamanya dengan penambahan sukrosa, asam sitrat, pektin dan menggunakanpotongankulit jeruk sebagai pembentuk gel. Umumnya pembuatan marmalade menggunakan jeruk nipis, lemon dan sirsak. Marmalade memiliki tekstur menyerupai selai. Sama seperti halnya selai campuran daging buah, albedo, gula dan pektin dikentalkan hingga membentuk struktur gel, dengan standar yang sama tetapi dengan penambahan irisan kulit jeruk (Siregar, 2009).

Ada dua jenis kategori marmalade, kedua jenis ini termasuk marmalade buah *gellified* dan *non gellified*. Marmalade buah *gellified* adalah marmalade yang menggunakan penambahan gula saat perebusan, sedangkan marmalade *non gellified* adalah produk marmalade yang tanpa penambahan gula saat proses pengolahannya (Ajala dan Ajao, 2012). Komposisi dari buah jeruk yang digunakan pada saat pengolahan marmalade biasanya 20% serta komposisi gula 55%-75%, dengan kandungan total padat anterlarut minimal 65% (BSN, 1998). Untuk mendapatkan gel yang baik, pada saat pembuatan marmalade beberapa faktor perlu di perhatikan seperti kandungan pektin, gula, asam, sertalama pemanasan.

Pektin adalah senyawa polimer yang dapat mengikat air, membentuk gel ataumengentalkan cairan bersama gula dan asam (Puspitasari, dkk. 2008). Menurut Siregar (2009) penambahan gula akan mempengaruhi keseimbangan pektin dan air, pektin akan menggumpaldan membentuk suatu serabut halus, kontinuitas dan kepadatan ditentukan oleh banyaknyakadar pektin dan gula yang digunakan. Makin tinggi kadar pektin dan

gula, makin padat produk yang dihasilkan. Pada umumnya pektin larut dalam air panas dan tidak larut dalam pelarut organik. Pada dasarnya pembuatan marmalade tidak membutuhkan pektin jika bahan baku yang digunakan memiliki kandungan pektin yang tinggi.

Pemanfaatan pektin pada bahan pangan seperti marmalade merupakan salah satu alternatif yang bisa dilakukan khususnya pada bahan yang kandungan pektinnya sedikit seperti jeruk kalamansi. Jeruk kalamansi diperkirakan memiliki nilai kandungan pektin yang masih rendah. Hal ini dilihat dari albedo yang dimiliki kulit jeruk kalamansi sangat tipis dibandingkan dengan buah jeruk lainnya seperti jeruk lemon, jeruk pontianak dan jeruk bali yang memilikialbedo yang tebal. Menurut Hariati (2006), jeruk lemon (*Citrus medica*) memiliki kadar pektin sebesar 23,12%, jeruk pontianak (*Citrus nobilis*) 16,32%. Pektin dari buah jeruk bali (*Citrus maxima*) 26,70% (Sulihono, dkk. 2012) dan pektin dari jeruk nipis yaitu 32% (Puspitasari, dkk. 2008). Menurut BPOM (2013) penggunaan pektin pada pembuatan pangan tidak memiliki proporsi yang tetap, penggunaanya dapat disesuaikan dengan kebutuhan yang digunakan pada saat pembuatan produk. Kondisi standar untuk menghasilkan gel pada marmalade yaitu kandungan pektin kurang dari 2,5 %, sukrosa 55% - 68% (Siregar, 2009).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2017 di Laboratorium Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah : timbangan duduk dengan kapasitas maksimum 2 kg, saringan, baskom, pisau, panci, kompor gas rinai, sendok pengaduk, sendok makan, wadah saji, serbet, tisu, talenan, gunting, oven kirin dengan suhu maksimal mencapai 250° dan waktu maksimal 60 menit, pH meter luckystone, neraca analitik ohaus dengan tingkat ketelitian 10 mg, *aluminium foil*, gelas piala pyrex, kertas saring whatman dengan ukuran porositas 0,45 µm, kaca arloji, kertas label, corong, *viskometer* JIS Z8809 dengan tingkat kekentalan maksimal 330 cP, labu ukur pyrex, desikator, *termometer* Yenaco dengan suhu maksimal mencapai 200°C, jangka sorong dengan tingkat ketelitian 0,05 mm. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah jeruk kalamansi, sukrosa, air, pektin, aquades, dan larutan buffer.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor beda. Faktor pertama adalah penambahan pektin dengan taraf 1,75%, 2%, dan 2,25%. Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi sukrosa yaitu 75%, 85%, dan 95%. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan.

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk menentukan suhu, waktu dan presentasi sukrosa serta pektin yang akan digunakan untuk mendapatkan teknik pengolahan marmalade yang tepat. Dari penelitian pendahuluan didapatkan konsentrasi pektin 2%, sukrosa 95% dengan waktu pemanasan selama 20 menit pada suhu 70°C.

Penelitian Utama

Penelitian pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya menjadi acuan dalam pembuatan marmalade jeruk kalamansi selanjutnya. Bahan baku berupa sari jeruk murni ditimbang beratnya 200 gr kemudian ditambahkan air sebanyak 100 gr, setelah itu ditambahkan sukrosa dan pektin sesuai dengan perlakuan. Sebelum dipanaskan bahan yang dicampurkan dihomogenkan terlebih dahulu lalu dimasak selama 20 menit pada suhu 70°C. Kemudian dilakukan analisis meliputi kekentalan, daya oles, kadar air, pH, serta total padatan terlarut.

Analisa Data

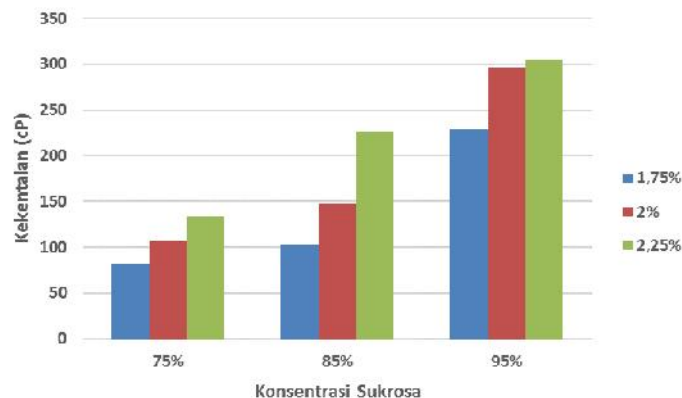
Data yang telah dikumpulkan dari penelitian diolah dengan analisis keragaman ANOVA pada taraf 5%, apabila terdapat perbedaan analisis dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

HASIL & PEMBAHASAN

Kekentalan

Kekentalan merupakan suatu sifat zat cair (fluida) yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida. Makin tinggi kekentalan pada suatu fluida, maka makin sulit suatu fluida mengalir dan makin sulit suatu benda bergerak di dalam cairan (fluida) tersebut. Gambar 1 menunjukkan bahwa kekentalan marmalade kalamansi berkisar antara 81,667 cP – 305 cP. Kekentalan terendah diperoleh pada penggunaan sukrosa 75% dan pektin 1,75% yaitu 81,667 cP sedangkan kekentalan tertinggi diperoleh pada kombinasi sukrosa 95% dan pektin 2,25% yaitu sebesar 305 cP. Hal ini disebabkan karena pektin dapat membantu dalam pembentukan gel pada buah-buahan yang kandungan pektinnya rendah dan sifat gula yang dapat mengikat air pada bahan sehingga kekentalan pada produk dapat

terbentuk dengan baik (Sundari dan Komari, 2014)



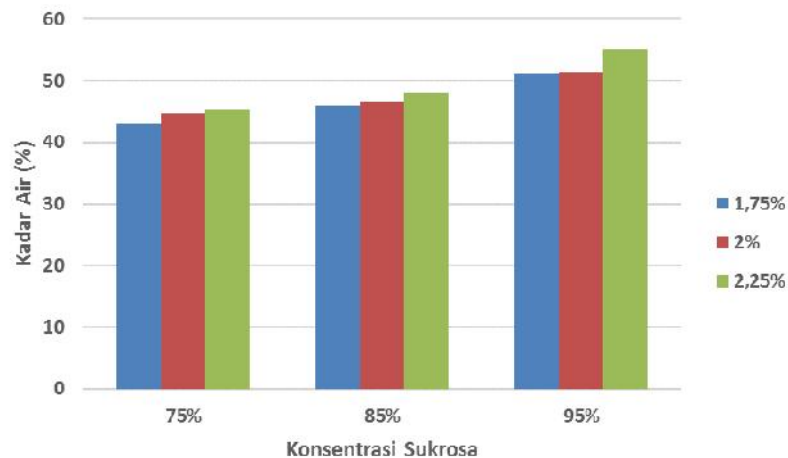
Gambar 1. Kekentalan marmalade jeruk kalamansi

Kekentalan terbaik pada penelitian ini diperoleh dari kombinasi pektin 2,25% dan sukrosa 95%. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ikhwal, dkk (2014) dimana hasil kekentalan terbaik yaitu pada penggunaan pektin tertinggi untuk range konsentrasi yang digunakan 0,25%, 0,50%, 0,75% dan 1,00%. Hal ini disebabkan karena pektin merupakan komponen fungsional yang memiliki kemampuan sebagai pembentuk gel. Pembentukan gel dari pektin dengan derajat metilisasi tinggi dipengaruhi juga oleh konsentrasi pektin, sukrosa, dan pH. Semakin besar konsentrasi pektin, semakin keras gel yang terbentuk (Hariati, 2006).

Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan, kandungan air didalam bahan pangan mempengaruhi daya tahan makanan terhadap serangan mikroba

selain itu berperan penting untuk menjaga konsistensi tekstur. Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar air yang dihasilkan berkisar antara 42,93% – 55,13%. Kadar air terendah pada penambahan pektin 1,75% dan sukrosa 75% yaitu 42,93%, sedangkan kadar air tertinggi pada penggunaan pektin 2,25% dan sukrosa 95% sebesar 55,13%. Menurut Fahrizal dan Fadhil (2014), semakin tinggi penambahan pektin maka kadar air akan semakin tinggi, hal ini disebabkan sifat pektin dangula yang mampu memerangkap air bersama asam dalam bentuk gel pada saat proses pembuatan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fahrizal dan Fadhil (2014). Kadar air tertinggi diperoleh pada konsentrasi pektin 1,5 % yaitu sebesar 54,62 % dengan konsentrasi pektin yang digunakan 0%, 0,5%, 1%, 1,5%.

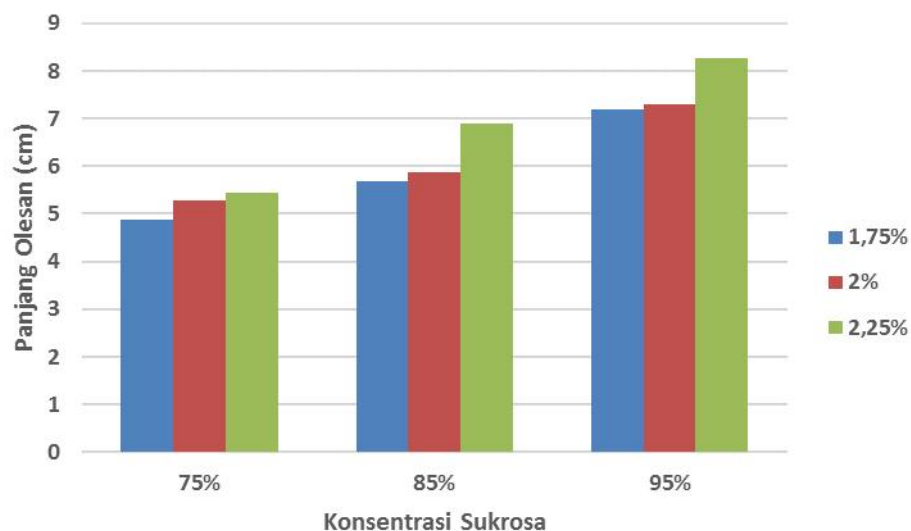


Gambar 2. Kadar air marmalade kalamansi

Daya Oles

Daya oles merupakan salah satu uji fisik yang bertujuan untuk mengukur konsistensi dan tekstur selai atau marmalade pada saat dioleskan pada roti. Selai yang berkualitas baik yaitu selai dengan konsistensi dan tekstur yang tinggi, hal ini bisa ditunjukkan dengan

nilai persentase daya oles. Nilai rata-rata daya oles yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 4,86 cm - 8,26 cm. Daya oles terpanjang diperoleh pada konsentrasi pektin 2,25% dan sukrosa 95%, sedangkan daya oles terpendek diperoleh pada konsentrasi pektin 1,75% dan sukrosa 75%.



Gambar 3. Daya oles marmalade kalamansi

Daya oles terbaik (paling panjang) pada penelitian ini diperoleh pada penambahan pektin 2,25% dan sukrosa 95%. Hal ini disebabkan karena penambahan pektin

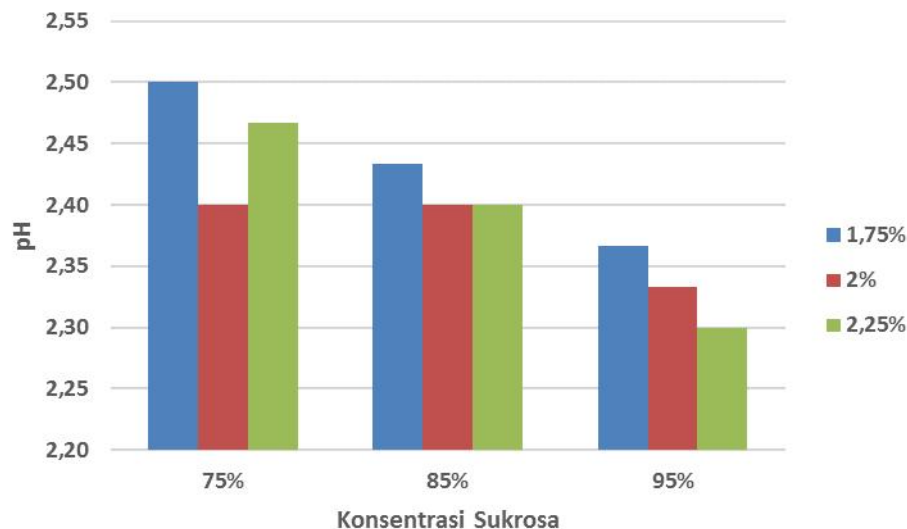
dan sukrosa yang tepat akan mempengaruhi keseimbangan pektin dan air, selain itu dapat mengurangi kemandapan pektin dalam membentuk

serabut halus sehingga gel yang terbentuk tidak keras dan daya oles yang dihasilkan menjadi lebih panjang (Fahrizal dan Fadhil, 2014). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Harto (2014) pada pembuatan selai sawo. Daya oles terpanjang diperoleh pada kombinasi pektin 0,7% dan sukrosa 55%, dengan konsentrasi pektin yang digunakan (0,5%, 0,7%) dan konsentrasi sukrosa (35%, 45%, 55%).

pH

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat

keasaman atau kebasahan yang dimiliki oleh suatu larutan. Hasil pengujian terhadap pH marmalade disajikan pada gambar 4. Nilai pH yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 2,3 – 2,5. Hubungan perbandingan konsentrasi pektin dan sukrosa terhadap pH terlihat adanya kecenderungan penurunan nilai pH, nilai pH tertinggi diperoleh pada penggunaan pektin 1,75% dan sukrosa 75% yaitu 2,5, sedangkan nilai pH terendah diperoleh pada penggunaan pektin 2,25% dan sukrosa 95% sebesar 2,3.



Gambar 4. pH marmalade kalamansi

Nilai pH tertinggi pada penelitian ini diperoleh pada penambahan pektin 1,75% dan sukrosa 75% yaitu sebesar 2,5, sedangkan pada penggunaan pektin 2,25% dan sukrosa 95% menghasilkan nilai pH terendah dan keasaman tertinggi yaitu 2,3. Hal ini diduga karena pada saat pembuatan marmalade pektin terhidrolisis menjadi asam pektat dan asam pektinat yang membuat marmalade memiliki tingkat keasaman yang tinggi (Ikhwal, dkk. 2014). Hasil penelitian ini sejalan

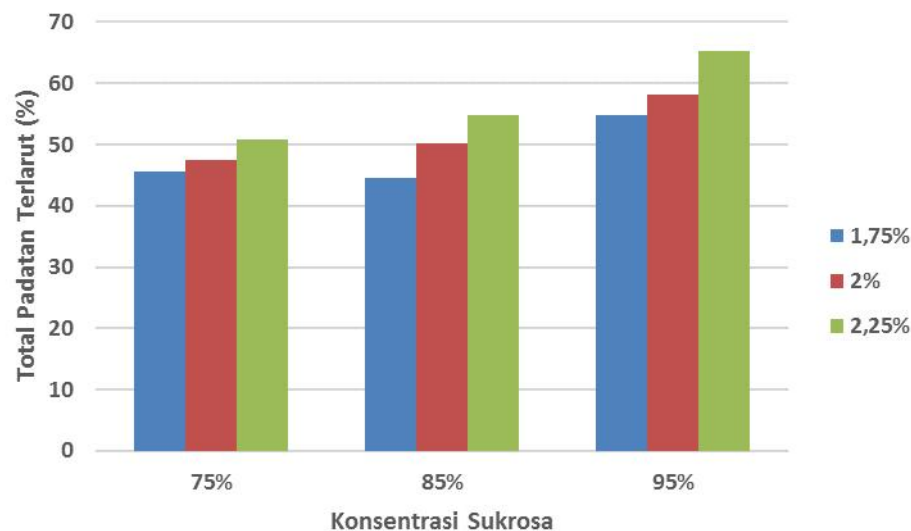
dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ajala dan Ajao (2012) pada pembuatan marmalade pisang dengan menggunakan kombinasi jahe, marmalade dengan bahan baku 100% pisang yang ditambah 60% sukrosa, 1% pektin dan 0,1% asam sitrat memiliki nilai keasaman yang paling tinggi dan angka pH yang paling rendah. Sama halnya dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fahrizal dan Fadhil (2014) nilai pH tertinggi diperoleh pada perlakuan

pektin 0,5% dan pH terendah pada perlakuan pektin 1,5% dengan taraf pektin yang digunakan (0%, 0,5%, 1,0%, 1,5%). Berdasarkan gambar 4, hasil pengukuran pH dengan penggunaan pektin dan sukrosa (2% : 75%), (2% : 85%) dan (2,25% : 85%) memiliki nilai pH yang sama yaitu 2,4. Hal ini memiliki kesamaan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ajala dan Ajao (2012). Pada penggunaan jahe 1% dan pisang 99% serta penggunaan pisang 100% tanpa penambahan jahe menghasilkan angka pH yang sama yaitu 3,5667. Hal ini bisa disebabkan karena produk yang diukur berbentuk gel sehingga tingkat keasaman tidak terukur dengan teliti oleh pH meter sehingga menghasilkan nilai yang sama.

Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut (TPT) merupakan suatu ukuran kandungan kombinasi

darisemua zat-zat anorganik dan organik yang terdapat pada suatu bahan makanan (Fahrizal dan Fadhil, 2014). Hasil total padatan terlarut pada penelitian ini berkisar antara 44,45% - 65,32%. Gambar 5 menunjukkan bahwa padatan terlarut yang dihasilkan berkisar antara 44,45% - 65,32%. Total padatan terlarut terendah yaitu 44,453 % pada penggunaan pektin 1,75% dan sukrosa 85%. Sedangkan total padatan terlarut tertinggi 65,32% pada penggunaan pektin 2,25% dan sukrosa 95%. Hal ini diduga karena pektin dan sukrosa merupakan komponen penyusun total padatan terlarut. Total padatan terlarut yang diperoleh marmalade berbahan baku jeruk kalamansi pada penggunaan pektin 2,25% dan sukrosa 95% sudah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan SNI 01-4467-1998 tentang marmalade yaitu minimal 65 %.



Gambar 4. Total padatan terlarut marmalade jeruk kalamansi

Hasil penelitian yang diperoleh ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fahrizal dan Fadhil (2014). Total

padatan terlarut tertinggi diperoleh pada konsentrasi pektin 1,5% dengan taraf yang digunakan 0%, 0,5%, 1,0% dan

1,5%. Selain itu hasil total padatan terlarut yang dihasilkan pada penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Inam, dkk (2012) total padatan terlarut terbesar diperoleh pada produk yang memiliki kadar air tinggi dan nilai pH yang rendah yaitu sebesar 67,5%.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Penggunaan pektin terhadap sifat fisik dan kimia marmalade jeruk kalamansi berpengaruh terhadap kekentalan, kadar air, daya oles, pH, total padatan terlarut. Penambahan sukrosa terhadap sifat fisik dan kimia marmalade berpengaruh pada kekentalan, daya oles, dan total padatan terlarut, namun tidak berpengaruh terhadap kadar air dan pH.
2. Marmalade dengan penggunaan pektin 2,25% dan sukrosa 95% menghasilkan kekentalan, daya oles, total padatan terlarut yang optimal. Untuk hasil kadar air dan pH optimal diperoleh pada penggunaan pektin 1,75% dan sukrosa 75%.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai penggunaan kombinasi buah buahan yang memiliki kandungan glukosa yang lebih tinggi agar penggunaan konsentrasi sukrosa dapat diminimalkan. Untuk meningkatkan total padatan terlarut penggunaan konsentrasi pektin dapat lebih ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

Ajala AS dan Ajao LA. 2012. *Production and Quality Evaluation of Ginger – Flavoured Banana Marmalade*. International Journal of Emerging Trends in Engineering and

Development. Issue 2. Vol. 7 : 579-584

Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2013. *Peraturan BPOM No.202013. Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengemulsi*. Jakarta

Badan Standarisasi Nasional. 1998. SNI 1-4467-1998 tentang *Marmalade*. Jakarta

Cornellia, M., M. Manulang, dan Lieta. 2014. *Studi Tentang Kondisi Proses Dan Formulasi Pembuatan Sirup Jeruk Kasturi (Citrus mitis)*. Jurnal ilmu dan teknologi pangan. Vol. 2, No. 4 : 55-74

Fahrizal dan Fadhil, 2014. *Kajian Fisiko Kimia dan Daya Terima Organoleptik Selai Nenas yang Menggunakan Pektin dari Limbah Kulit Kakao*. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian. Vol.6, No.3 : Hal 14-17

Hariati, N, M. 2006. *Ekstraksi Dan Karakterisasi Pektin Dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak (Citrus nobilis var microcarpa)*. Sripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Harto, Y., 2014. *Pengaruh Penambahan Pektin Dan Sukrosa Terhadap Mutu Selai Sawo (Acharas zapota, L)*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu, Bengkulu (Tidak dipublikasikan)

Ikhwal, A., Z. Lubis, dan G. Sentosa. 2014. *Pengaruh konsentrasi Pektin dan Lama Penyimpanan terhadap Mutu Selai Nanas lembaran*. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. Vol.2, No.4 : 62-68

Inam, A.K, Hossain. M.M, Siddiqui, A.A, dan Easdani, M. 2012. *Studies on the Development of Mixed Fruit*

- Marmalade*. J. Environ. Sci & Natural Resources. 5(2) : 315 – 322
- Junaidi, A., 2011. *Pengembangan produk unggulan jeruk kalamansi kota Bengkulu dengan pendekatan Ovop*. Jurnal INFOKOP. Vol. 19 : 163-183
- Puspitasari, D., N., Datti, dan L., Edahwati. 2008. *Pengolahan Sumber Daya Alam Dan Energi Terbarukan (Ekstraksi Pektin dari Ampas Nanas)*. Surabaya, Makalah Seminar Nasional Soebardjo Brotohardjono, 18 Juni 2008
- Siregar, R., 2009. *Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Marmalade Sirsak (Anona muricata L)*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara, Medan
- Sulihono, A., B., Tarihoran, dan T., E, Agustina. 2012. *Pengaruh Waktu, Temperatur, dan Jenis Pelarut Terhadap Ekstraksi Pektin Dari Kulit Jeruk Bali*. Jurnal Teknik Kimia. Vol.18, No.4 : 1 – 8.
- Sundari, D., dan Komari. 2010. *Formulasi Selai Pisang Raja Bulu Dengan Tempe Dan Daya Simpannya*. Puslitbang Gizi dan Makanan, Badan Litbangkes, Kemankes RI. Vol.33 (1) No. 1 : 93-101.