

ANALISIS BAHAN PENSTABIL PADA JUS JERUK PONTIANAK (*Citrus nobilis* var *microcarpa*)

Renny Anggraini¹⁾, Tuti Sugiarti²⁾

ynner@yahoo.com¹⁾, tutiarti@gmail.com²⁾

Program Studi Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Tonggak Equator¹⁾

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat²⁾

Abstract

Processing is one method of reducing post-harvest loss of Pontianak oranges. Pontianak oranges have the ability to be processed into a variety of foods; nevertheless, the most basic orange-based processing method is fresh juice. The separation of the stability system from the juice, which generates precipitation, is one of the quality decreases that happens in processed orange juice. The precipitate that occurs in fruit juices is caused by the lack of a stabilizer in the liquid. The study's goal was to identify the optimal form of stabilizer for maintaining the emulsion stability of Pontianak orange juice. The results showed that the kind of stabilizer had a very significant effect on the pH of Pontianak orange juice, with CMC showing a significant pH difference between modified maize starch, lecithin, tapioca, and control. The kind of stabilizer dissolved in Pontianak orange juice, on the other hand, had no significant influence on vitamin C levels, total dissolved solids, or amounts of reduced sugar in the orange juice.

Keywords: stabilizer, juice, oranges, precipitation

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jeruk Pontianak sebagai salah satu jeruk yang populer di Indonesia dihasilkan oleh Provinsi Kalimantan Barat, tepatnya di Kabupaten Sambas. Jeruk Pontianak memiliki cita rasa manis keasaman yang menyegarkan sehingga memiliki preferensi yang tinggi untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Pada dasarnya jeruk Pontianak merupakan jeruk keprok siam (*Citrus nobilis* var *microcarpa*) yang berasal dari Siam, Thailand, namun jenis ini cocok ditanam di Kalimantan Barat sehingga menghasilkan cita rasa yang digemari masyarakat Indonesia.

Potensi jeruk Pontianak sebagai buah lokal berkualitas tidak luput dari resiko kerusakan atau deteriorasi, hal ini terjadi karena jeruk sebagaimana produk hortikultura lainnya yang setelah dipanen masih melangsungkan metabolismenya yang semakin lama menjadikan kualitas produk semakin menurun. Wahyuningsih, et. al. (2016)

menyatakan bahwa umur simpan jeruk siam pada suhu 28 °C adalah 13 hari. Umur simpan yang singkat dari produk hortikultura seperti jeruk siam Pontianak memerlukan sebuah solusi penanganan pascapanen maupun pengolahan yang mampu menurunkan *loss* atau kehilangan pascapanen yang merugikan produsen jeruk.

Salah satu cara mengurangi kehilangan pascapanen jeruk Pontianak adalah melalui pengolahan. Jeruk Pontianak memiliki potensi untuk diolah menjadi berbagai macam pangan, namun pengolahan yang paling sederhana adalah menjadi jus buah segar. Jus jeruk dapat memiliki umur simpan yang cukup lama jika diolah dengan bahan-bahan campuran yang tepat, dan melalui sentuhan teknologi, nilai ekonomi jeruk dapat meningkat.

Olahan jus jeruk seringkali masih memiliki suatu kekuarangan, salah satu kerusakan mutu yang terjadi adalah terpisahnya sistem stabilitas dari sari buah sehingga menimbulkan adanya endapan.

Endapan yang terbentuk pada jus buah diakibatkan karena tidak adanya bahan penstabil yang ditambahkan pada jus buah. Oleh karena itu perlu adanya alternatif jenis penstabil dalam pengolahan jus jeruk Pontianak untuk menjaga kestabilan emulsi.

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan maka permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah jenis penstabil apa yang digunakan pada jus jeruk Pontianak yang mampu menjaga stabilitas tanpa menurunkan kualitasnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis jenis penstabil yang mampu menjaga stabilitas emulsi jus jeruk Pontianak sehingga tidak terjadi endapan dan tanpa menurunkan stabilitas jus jeruk.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis jenis penstabil yang mampu menjaga stabilitas emulsi jus jeruk Pontianak sehingga tidak terjadi endapan dan tanpa menurunkan stabilitas jus jeruk.

Tinjauan Pustaka

1. Teknologi Pengolahan Jus Jeruk

Manfaat yang besar terutama senyawa limonin dan naringin bisa didapatkan dengan mengkonsumsi buah jeruk segar atau olahannya seperti jus. Namun berdasarkan hasil penelitian, kandungan limonin dan naringin pada jeruk olahan seperti jus lebih tinggi dibanding buah jeruk segar. Proses pengolahan meningkatkan kandungan naringin dan limonin masing-masing dari 233,66 mg dan 13,70 µg/l pada jeruk Siam segar menjadi 545,97 mg/l untuk naringin dan 14,42 µg/l untuk limonin (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, 2009) yang artinya proses pengolahan dapat meningkatkan senyawa bioaktif jeruk.

Jus jeruk dapat disajikan dalam bentuk natural (tanpa bahan tambahan) atau jus formula (dengan bahan tambahan). Jus jeruk natural biasanya ditambah gula agar manis, sedangkan jus jeruk formula, selain gula biasanya ditambahkan bahan tambahan minuman untuk memperbaiki rasa dan aroma serta pengawet yang diizinkan agar jus tahan disimpan. Produk natural mempunyai rasa agak pahit dan bermanfaat sebagai *food supplement*. Jus jeruk dibuat dari buah jeruk matang, bahan tambahan seperti gula, asam sitrat, penstabil, pengawet, dan kemasan. Alat yang digunakan adalah *juicer*, penyaring,

termometer, dan alat pasteurisasi. Buah jeruk disortasi lalu dicuci dan ditiriskan sampai permukaan kulitnya kering kemudian dikupas. Buah jeruk kupas lalu dimasukkan ke dalam *juicer* untuk memperoleh sari jeruk. Sari jeruk alami dibuat dengan memanaskan (pasteurisasi) sari jeruk pada suhu 80 °C selama kurang lebih 15 menit lalu dikemas dalam keadaan panas dan didinginkan. Jus formula dibuat dengan cara mencampur sari jeruk dengan air matang dengan perbandingan sesuai dengan selera, lalu ditambahkan gula, penstabil Na CMC, asam sitrat, dan pengawet kalium sorbat. Campuran diaduk lalu dipasteurisasi dan dikemas (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, 2009).

2. Pati Jagung Termodifikasi

Pati termodifikasi adalah bahan tambahan makanan yang dibuat dengan memberi perlakuan pada pati yang menyebabkan pati terdegradasi sebagian. Bahan aditif makanan dari pati jagung termodifikasi diperlukan sebagai bagian dari proses dalam produksi makanan untuk meningkatkan konsistensi, tekstur, penstabil, pengikat, pengisi, maupun sebagai pelapis (Pusat Penelitian Kimia LIPI, 2006). Selanjutnya Pusat Penelitian Kimia LIPI (2006), menyatakan bahwa pati termodifikasi dianggap semakin penting dalam industri makanan sehingga permintaan bahan aditif saat ini semakin meningkat sejalan dengan meluasnya penganekaragaman produk makanan. Aplikasi bahan aditif makanan berbasis pati jagung termodifikasi dalam industri makanan dilakukan dalam aneka tepung *crispy mix* yaitu tepung komposit untuk semua jenis makanan gorengan yang meningkatkan kerenyahan, *krimix instant & custard mix* yaitu bahan isian (vla) untuk pastries, saos, pie dan fungsi aditif lainnya

Pati jagung termodifikasi secara fisik yaitu pati termodifikasi dengan bahan dasar pati jagung, dibuat dengan melarutkan pati jagung dalam air dengan perbandingan 1 : 3 kemudian dioven pada suhu proses yaitu 45°C, 50°C, dan 60°C selama 90 menit. kemudian diblender kering hingga didapat pati jagung termodifikasi (Susilowati dan Aspiyanto, 2008). Menurut Waliszewski *et al.* (2002), Pati termodifikasi dibuat dengan melarutkan 300 g pati dalam 1 liter air suling dan dipanaskan hingga suhu 80°C selama 15 menit. Pati pregelatinisasi ditempatkan dalam wadah

stainless steel dengan ketebalan 1-2 mm dan dikeringkan dalam oven konveksi pada suhu 40°C selama 48 jam, kemudian dihancurkan menggunakan mortar dan dilewatkan saringan 100 mesh lalu disimpan di tempat yang kering dan tertutup pada suhu ruang.

3. *Natrium Carboxymethyl Cellulose* (Na CMC)

Na CMC adalah turunan dari selulosa dan sering dipakai dalam industri pangan, atau digunakan dalam bahan makanan untuk mencegah terjadinya *retrogradasi*. Na CMC merupakan zat dengan warna putih atau sedikit kekuningan, tidak berbau dan tidak berasa, berbentuk granula yang halus atau bubuk yang bersifat higroskopis (Setyawan, 2007). Menurut Tranggono *et al.* (1991), Na CMC mudah larut dalam air panas maupun air dingin. Pada pemanasan dapat terjadi pengurangan viskositas yang bersifat dapat balik (*reversible*). Menurut Fardiaz *et al.* (1987), ada empat sifat fungsional yang penting dari Natrium CMC yaitu untuk pengental, stabilisator, pembentuk gel dan beberapa hal sebagai pengemulsi.

4. Lesitin

Lesitin biasanya digunakan sebagai nama lain untuk fosfatidilkolin, suatu fosfolipid yang merupakan komponen utama fraksi fosfatida yang diisolasi dari kacang kedelai yang diekstraksi baik secara mekanik maupun kimiawi menggunakan heksana. Komposisi lesitin dari kacang kedelai yaitu 21% phosphatidylcoline, 22% phosphatidylethanolamine, dan 19% phosphatidylinositol ($C_{47}H_{83}O_{13}P$) (Wade *et al.*, 1994).

Lesitin secara komersil bisa diperoleh dengan kemurnian tinggi untuk aditif pangan dan tujuan medis. Lesitin dianggap sebagai surfaktan yang sangat mudah ditolelir dan non-toksik. Badan Pengawas Obat dan Makanan Amerika Serikat (FDA) memberikan status "aman" pada lesitin. Lesitin merupakan bagian integral membran sel, dan bisa sepenuhnya dicerna, sehingga dapat dipastikan aman bagi manusia. Sebagai contoh, lesitin merupakan pengemulsi yang menjaga cokelat dan margarin pada permen tetap menyatu. Dalam penelitian ini, lesitin digunakan sebagai pengemulsi atau penstabil untuk menjaga agar jus jeruk tetap keruh atau stabil.

5. Tepung Tapioka

Tepung tapioka atau tepung kanji merupakan tepung yang berasal dari pati singkong. Tepung tapioka merupakan jenis penstabil alami yang baik digunakan dalam pengolahan pangan, bahan perekat, serta sering digunakan dalam panganan tradisional baik sebagai bahan baku maupun bahan tambahan.

Tepung tapioka memiliki kadar pati sebesar 24%, serat 2%, protein 1%, serta komponen lainnya sebesar 2%. Tepung tapioka dibuat dengan tahapan antara lain pencucian, pengupasan, pamarutan, ekstraksi, penyaringan halus, separasi, pembasahan, dan pengeringan. Tepung tapioka memiliki banyak kegunaan tidak hanya dalam industri pangan, melainkan dalam berbagai industri seperti industri tekstil dalam mengurangi kerusakan tenun dan sebagai pewarna putih, industri kayu sebagai perekat, serta industri lainnya (Whister *et al.*, 1984).

2. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Kimia Politeknik Tonggak Equator di Jalan Fatimah Pontianak. Penelitian akan dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai dari bulan Agustus hingga bulan Oktober 2020.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi buah jeruk Pontianak, gula pasir, pati jagung termodifikasi, CMC, Lesitin, minyak cengkeh, dan tepung tapioka. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci, pisau, talenan, penjepit, pipet tetes, alat pemeras, *beker glass*, *water bath*, gelas ukur, *erlenmeyer*, wadah, plastik, *vortex*, pH meter, *hot plate*, *shaker*, buret, corong, timbangan analitik, alat tulis menulis, alat dokumentasi, gelas plastik, *cup sealer*, peralatan uji sensori, desikator, oven, botol timbang, labu ukur.

Prosedur Penelitian

Buah jeruk yang digunakan adalah jeruk keprok Siam. Buah dipotong melintang kemudian diperas dan diambil sarinya, kemudian disaring agar terpisah dari bulir dan kotoran. Sari jeruk yang telah disaring dianalisis pH, vitamin C, dan total padatan terlarut, kemudian ditambah air dengan perbandingan 1 : 1 dan gula dengan takaran 200 g per liter.

Selanjutnya jus jeruk dibagi menjadi 5 bagian dan masing-masing ditambahkan pati jagung termodifikasi, CMC, lesitin, tepung tapioka, dan tidak ditambahkan penstabil (kontrol). Jus jeruk kemudian dipasteurisasi dengan *water bath* pada suhu 80 °C selama 15 menit kemudian diangkat dan didinginkan. Selanjutnya jus yang telah dipasteurisasi tersebut dianalisis pH, vitamin C, kadar gula reduksi, dan total padatan terlarutnya.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan berupa jenis penstabil, di mana P0 = tanpa penstabil (kontrol), P1 = pati jagung termodifikasi, P2 = CMC, dan P3 = lesitin, dan P4 = tepung tapioka. Setiap perlakuan terdiri dari 4 ulangan. Hasil dianalisis menggunakan Anova dan yang menunjukkan berpengaruh nyata diuji kembali dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi pH, vitamin C, total padatan terlarut, dan kadar gula reduksi.

1. pH

Pengukuran pH menggunakan alat pH meter dengan menggunakan sampel *cloudy juice* jeruk.

2. Kandungan Vitamin C

Pengujian vitamin C menggunakan metode titrasi dengan yodium yang dihitung dengan persamaan:

$$\text{mg Vit.C/100 gram} = \frac{\text{Titration sampel} \times \text{fp} \times \text{ekv}}{\text{Berat Sampel}} \times 100$$

Keterangan : fp = faktor pengenceran (x)
ekv = ekuivalen (mg/ml)

3. Total Padatan Terlarut

Pengukuran total padatan terlarut dilakukan menggunakan alat *Refractometer* dan dinyatakan dalam °brix.

4. Kadar Gula Reduksi

Pengukuran gula reduksi menggunakan metode Luff Schoorl yang ditentukan dengan titrasi Natrium Tiosulfat.

Kadar gula reduksi = titrasi x fp x kt

Ket: fp = faktor pengenceran

kt = ketetapan tabel gula reduksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. pH Jus Jeruk

pH menunjukkan tingkat keasaman atau kebasahan suatu bahan, tidak terkecuali jus jeruk Pontianak. Uji Anova pH jus jeruk Pontianak dengan berbagai jenis penstabil dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Anova pH Jus Jeruk Pontianak dengan Berbagai Jenis Penstabil

SK	db	JK	KT	Fhit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	0,077	0,019	23,892	3,06	4,89
Galat	15	0,012	0,001			
Total	19	0,089				

Uji Anova pada Tabel 1 menunjukkan bahwa jenis penstabil berpengaruh sangat nyata terhadap pH jus jeruk Pontianak, oleh sebab itu dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur dengan taraf 5% (Tabel 2).

Tabel 2. Uji BNJ Taraf 5% pH Jus Jeruk Pontianak dengan Berbagai Jenis Penstabil

Perlakuan	Rerata
Kontrol	3,90625 ^{ab}
Pati jagung termodifikasi	3,89375 ^{ab}
CMC	4,04 ^c
Lesitin	3,93 ^b
Tapioka	3,8575 ^a
BNJ 5%	0,05773

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNJ taraf 5%

Tabel 2. Tabel 4. menunjukkan bahwa perlakuan kontrol tidak berbeda nyata dengan pati jagung termodifikasi dan tapioka. Namun perlakuan jenis penstabil CMC berbeda nyata dengan pati jagung termodifikasi, lesitin, tapioka, dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan CMC sebagai penstabil pada jus jeruk Pontianak mampu meningkatkan pH jus jeruk Pontianak tersebut. pH jus jeruk Pontianak dengan penambahan penstabil CMC memiliki nilai paling tinggi diantara perlakuan lainnya, kenaikan pH tersebut diakibatkan pH CMC yang cukup tinggi.

Menurut Wayan (2006), CMC memiliki rentang pH sebesar 6,5 sampai 8,0. Jus jeruk Pontianak yang diberi penambahan penstabil

pati jagung termodifikasi dan lesitin memiliki pH yang lebih rendah. Wahyuni (2008), menyatakan bahwa pati jagung termodifikasi memiliki pH antara 4,137-5,083, sedangkan menurut Wathoni *et al.* (2007), secara umum lesitin memiliki pH antara 4-6. Rata-rata pH CMC lebih tinggi dibandingkan rata-rata pH pati jagung termodifikasi dan lesitin, sedangkan rata-rata pH pati jagung termodifikasi dan lesitin tidak jauh berbeda, sehingga jus jeruk Pontianak dengan penambahan penstabil CMC memiliki pH tertinggi. Tingginya pH pada penambahan CMC juga disebabkan oleh banyaknya hidrokoloid yang terkandung dalam CMC. Menurut Ganz (1997), CMC merupakan hidrokoloid yang banyak mengandung gugus karboksil dan mudah terhidrolisis dan meningkatkan pH pada bahan.

2. Vitamin C Jus Jeruk

pH berkaitan dengan kandungan vitamin C jus jeruk dan vitamin C merupakan komponen utama pada jeruk oleh karena itu analisis vitamin C pada jus jeruk Pontianak perlu dilakukan. Uji Anova vitamin C jus jeruk Pontianak disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Uji Anova vitamin C jus jeruk Pontianak dengan Berbagai Jenis Penstabil

SK	db	JK	KT	Fhit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	0,948	0,237	0,156	3,06	4,89
Galat	15	22,806	1,520			
Total	19	23,753				

Uji Anova pada Tabel 3 menunjukkan bahwa jenis penstabil yang dilarutkan dalam jus jeruk Pontianak tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C yang terkandung dalam jus jeruk tersebut. Hal ini disebabkan karena penstabil yang digunakan tidak mengandung vitamin C.

Menurut Setiadi (2002), CMC merupakan selulosa turunan kelompok karboksimetil. Menurut Wade *et al.* (1994), lesitin dari kacang kedelai mengandung phosphatidylcoline, phosphatidylethanolamine, dan phosphatidylinositol yang merupakan kelompok lemak. Direktorat Gizi (2005) menyatakan bahwa jagung sebagai bahan dasar

pati jagung termodifikasi mengandung protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, ferum, vitamin A, vitamin B1, dan air. Di sisi lain tapioka mengandung pati, serat, protein, dan komponen lain seperti mineral dan gula (Sihombing, 2014). Penjelasan-penjelasan tersebut menunjukkan bahwa jenis penstabil yang digunakan tidak menyumbangkan vitamin C dalam jus jeruk Pontianak, sehingga jenis penstabil tidak mempengaruhi kandungan vitamin C pada jus jeruk Pontianak.

3. Total Padatan Terlarut Jus Jeruk

Total padatan terlarut adalah jumlah molekul-molekul terlarut di dalam bahan yang berupa butiran-butiran halus. Uji Anova total padatan terlarut jus jeruk Pontianak disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Uji Anova Total Padatan Terlarut Jus Jeruk Pontianak dengan Berbagai Penstabil

SK	db	JK	KT	Fhit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	0,363	0,091	2,259	3,06	4,89
Galat	15	0,603	0,040			
Total	19	0,966				

Uji Anova total padatan terlarut jus jeruk Pontianak dengan berbagai penstabil yang disajikan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan berbagai jenis penstabil tidak berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut jus jeruk Pontianak. Hal ini disebabkan karena pati jagung termodifikasi, CMC, lesitin, dan tapioka memiliki gugus karboksil yang tinggi sehingga mudah larut dalam air secara merata. Martin (2006), menyatakan bahwa bahan yang memiliki gugus karboksil dan garam akan mudah berikatan dengan air melalui ikatan hidrogennya.

4. Gula Reduksi Jus Jeruk

Gula reduksi ialah gula yang mempunyai gugus aldehida atau keton bebas yang dalam suasana basa dapat mereduksi logam-logam, sedangkan gula itu sendiri teroksidasi menjadi asam-asam (asam aldonat, asam ketonat atau asam uronat). Gula reduksi atau gula invert merupakan hasil dari inversi sukrosa. Gula invert akan mengkatalis proses inversi, sehingga kehilangan gula akan berjalan dengan

cepat. Uji Anova kadar gula reduksi jus jeruk Pontianak ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Uji Anova Gula Reduksi Jus Jeruk Pontianak dengan Berbagai Penstabil

SK	db	JK
Perlakuan	4	3,330
Galat	15	4,810
Total	19	8,140

Tabel 5 menunjukkan bahwa jenis penstabil yang dilarutkan dalam jus jeruk Pontianak tidak berpengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi jus jeruk tersebut. hal ini disebabkan pati yang merupakan bahan dasar pati jagung termodifikasi dan tapioka, serta selulosa yang merupakan bahan dasar CMC diduga tidak mengalami hidrolisis yang dapat memecah pati dan selulosa menjadi monosakarida penyusunnya. Kuswuri (2009) menyatakan bahwa hidrolisis adalah suatu proses kimia yang menggunakan H₂O sebagai pemecah suatu persenyawaan yang terjadi secara cepat pada suhu tinggi dan waktu yang panjang. Menurut Rida (2008), pati dan selulosa yang terhidrolisis terpecah menjadi monosakarida penyusunnya, monosakarida hasil uraian tersebut mengandung gula reduksi.

Jus jeruk Pontianak diolah tanpa penyimpanan serta pemanasan yang dilakukan menggunakan waktu yang relatif singkat yaitu selama 15 menit dan suhu dibawah titik didih 80°C (pateurisasi), sehingga proses fermentasi yang terjadi sangat rendah dan tidak mempengaruhi mutu jus jeruk Pontianak yang dihasilkan. Di pihak lain, lesitin sebagai penstabil merupakan fosfolipid dan tidak mengandung gula sehingga tidak membentuk gula reduksi. Menurut Wathoni *et al.* (2007), lesitin adalah fosfolipid yang merupakan komponen utama fraksi fosfatida yang diisolasi dari kacang kedelai yang diekstraksi.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Jenis penstabil berpengaruh sangat nyata terhadap pH jus jeruk Pontianak dimana penambahan penstabil jenis CMC menunjukkan perbedaan yang

nyata dengan pati jagung termodifikasi, lesitin, tapioka, dan kontrol. Penambahan CMC sebagai penstabil pada jus jeruk Pontianak mampu meningkatkan pH jus jeruk tersebut.

2. Jenis penstabil yang dilarutkan dalam jus jeruk Pontianak tidak berpengaruh nyata baik terhadap kadar vitamin C, total padatan terlarut, maupun kadar gula reduksi yang terkandung dalam jus jeruk tersebut.

5. REFERENSI

- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. 2009. *Jus Jeruk Siam : Dibalik Rasa Pahit Temukan Manfaat yang Menakjubkan..* Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol 31 No.2
- Direktorat Gizi. 2005. *Jagung*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Jagung>. Diakses 20 Juli 2020
- Fardiaz, Srikandi, Ratih Dewanti, Slamet Budijanto. 1987. *Risalah Seminar ; Bahan Tambahan Kimiawi (Food Additive)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Ganz, A. J. 1997. *Cellulose Hydrocolloids*. Avi Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut
- Hidayat, N. dan Dania. 2005. *Minuman Berkarbonasi dari Buah Segar*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Kuswuri, Risvan. 2009. *Kerugian yang Ditimbulkan Oleh Inversi Sukrosa*. <http://www.risvank.com/2009/04/kerugian-yang-ditimbulkan-oleh-inversi-sukrosa/#more-412>. Diakses 7 Juli 2020
- Pusat Penelitian Kimia LIPI. 2006. *Pati Jagung Termodifikasi Sebagai Bahan Aditif Makanan*. www.lipi.go.id/www.cgi?produk. Diakses 02 Juli 2020
- Rida. 2008. *Karbohidrat*. <http://sweetirls.multiply.com/journal/item/5..> Diakses 17 Juli 2020
- Sari, Etty Septia, S. T. 2007. *Pentingnya Pengujian Kandungan Gula pada Jeruk Pontianak sebagai Jaminan Rasa*. www.bsn.go.id/files/@litbang/ppis2007. Diakses 26 Desember 2009
- Sarwono, B. 1991. *Jeruk dan Kerabatnya*. Penebar Swadaya. Jakarta

- Setiadi, Dedi. 2002. *Pengaruh Konsentrasi Karboksimetil Selulosa Terhadap Mutu Sari Buah Jambu Biji*. Jurnal Ilmu Pertanian Vol. 9 no.1, 2002:29-36. Jakarta
- Setyawan, Ari. 2007. *Na-CMC*. www.soulkeeper28.files.wordpress.com/2009/01/na-cmc.pdf. Diakses 26 Desember 2009
- Susilowati, Agustine, dan Aspiyanto. 2008. *Alternatif Pati Jagung Termodifikasi sebagai Pengental dan Penstabil Serta Pengaruhnya Terhadap Kualitas Susu Tempe Secara Hidrolisis Enzimatis*. Prosiding Seminar Nasional dan Kongres PATPI. Yogyakarta, 17-18 Desember 2004
- Tranggono, S., Haryadi, Suparmo, A. Murdiati, S. Sudarmadji, K. Rahayu, S. Naruki, dan M. Astuti. 1991. *Bahan Tambahan Makanan (Food Additive)*. PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta
- Wade, Ainley, and Paul J. Weller. 1994. *Handbook of Pharmaceutical Exipients, Second Edition*. American Pharmaceutical. Washington
- Wahyuni, Suci Asri Indah. 2005. *Karakterisasi Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Tepung Jagung (Zea mays) Termodifikasi Dengan Perendaman*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
- Wahyuningsih, N., Ratna, Zulfahrizal. 2016. *Pendugaan Umur Simpan Jeruk Siam (Citrus nobilis var. Microcarpa) Berdasarkan Kandungan Vitamin C Menggunakan Persamaan Arrhenius*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah 1 : 1078-1086.
- Waliszewski, Krzysztof N., Maria A., Luis Bello, Jose Monroy. 2002. *Changes of Banana Starch by Chemical And Physical Modification*. Instituto Tecnológico de Veracruz. Mexico
- Wirakusumah, Emma S. 2001. *Buah dan Sayur untuk Terapi*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Whistler, R.L. J.N. BeMiller dan E.F. Paschall. 1984. *Starch: Chemistry and Technology*. Academic Press. Inc. Toronto. Tokyo