



**EVALUASI SERBUK *EFFERVESCENT* DAGING BUAH PALA
(*Myristica fragrans* Houtt) MENGGUNAKAN KONSENTRASI
NATRIUM BIKARBONAT DAN ASAM SITRAT YANG
BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh

**Shara Indriati Pramono
NIM 141710101029**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**EVALUASI SERBUK *EFFERVESCENT* DAGING BUAH PALA
(*Myristica fragrans* Houtt) MENGGUNAKAN KONSENTRASI
NATRIUM BIKARBONAT DAN ASAM SITRAT YANG
BERBEDA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S-1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Shara Indriati Pramono
NIM 141710101029**

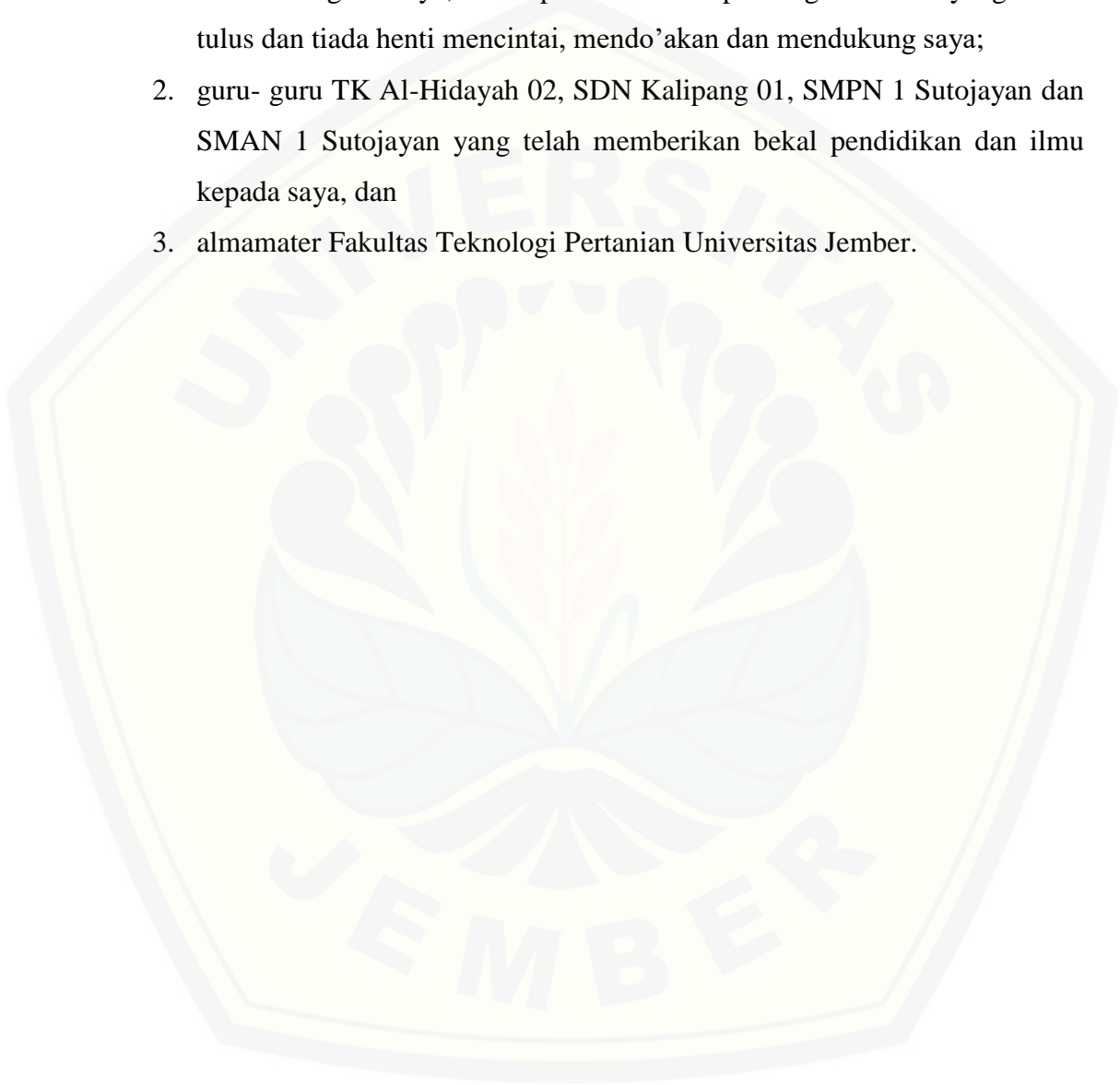
**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2018

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur dan penuh terimakasih, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. kedua orang tua saya, Ibu Suprihatin dan Bapak Sugi Pramono yang selalu tulus dan tiada henti mencintai, mendo'akan dan mendukung saya;
2. guru- guru TK Al-Hidayah 02, SDN Kalipang 01, SMPN 1 Sutojayan dan SMAN 1 Sutojayan yang telah memberikan bekal pendidikan dan ilmu kepada saya, dan
3. almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



MOTTO

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan dengan kesanggupannya”
(QS. Al-Baqarah:286)*

*“Kesempatan dan peluang tidak tercipta begitu saja. Anda yang
menciptakannya”
(Chris Grosser)*



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Shara Indriati Pramono

NIM : 141710101029

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Evaluasi Serbuk *Effervescent* Daging Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt) Menggunakan Konsentrasi Natrium Bikarbonat dan Asam Sitrat yang Berbeda**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali dalam kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan dalam institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Agustus 2018

Yang menyatakan,

Shara Indriati Pramono

NIM. 141710101029

SKRIPSI

**EVALUASI SERBUK *EFFERVESCENT* DAGING BUAH PALA
(*Myristica fragrans* Houtt) MENGGUNAKAN KONSENTRASI
NATRIUM BIKARBONAT DAN ASAM SITRAT YANG
BERBEDA**

Oleh

**Shara Indriati Pramono
NIM 141710101029**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Herlina, M.P

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Giyarto, M.Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Evaluasi Serbuk *Effervescent* Daging Buah Pala (*Myristica Fragrans* Houtt) Menggunakan Konsentrasi Natrium Bikarbonat Dan Asam Sitrat yang Berbeda**” karya Shara Indriati Pramono NIM 141710101029 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

hari/tanggal : November 2018

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Herlina, M.P.
NIP. 196605181993022001

Ir. Giyarto, M.Sc.
NIP. 196607181993031013

Tim Penguji

Ketua

Anggota

Ahmad Nafi, S.TP., M.P.
NIP. 197804032003121003

Ardiyani Dwi Masahid, S.TP., M.P.
NRP. 760016797

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

“Evaluasi Serbuk *Effervescent* Daging Buah Pala (*Myristica Fragrans* Houtt) Menggunakan Konsentrasi Natrium Bikarbonat dan Asam Sitrat yang Berbeda”; Shara Indriati Pramono; 141710101029; 2018; 62 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Tanaman pala telah dibudidayakan di perkebunan Margo Utomo Kalibaru, Banyuwangi. Produktivitas buah pala di perkebunan Margo Utomo relatif stabil pada setiap tahunnya. Bagian terbesar buah pala adalah daging buah. Pemanfaatan daging buah pala belum optimal dan masih banyak yang menjadi limbah. Daging buah pala sudah dikembangkan menjadi manisan pala, dodol pala dan sirup pala. Potensi diversifikasi produk olahan daging buah pala masih dapat dikembangkan, sehingga dapat dihasilkan produk olahan yang lebih bervariasi, praktis dan tahan lama. Daging buah pala dapat dikembangkan menjadi minuman instan, yaitu serbuk *effervescent*. Serbuk *effervescent* mengandung natrium bikarbonat dan asam sitrat yang jika dicampur dengan air akan menghasilkan karbondioksida atau buih yang menimbulkan efek menyegarkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisik, kimia dan sensori serbuk *effervescent* daging buah pala yang diolah menggunakan konsentrasi natrium bikarbonat dan asam sitrat yang berbeda, dan mengetahui formulasi yang tepat untuk memperoleh serbuk *effervescent* daging buah pala yang baik dan disukai.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal yaitu perbedaan konsentrasi natrium bikarbonat dan asam sitrat yang digunakan. Kombinasi rasio persentase natrium bikarbonat dan asam sitrat yang digunakan terdiri dari 5 formulasi yaitu 15%:15%, 17%:13%, 19%:12%, 21%:9% dan 23%:7%. Serbuk daging buah pala sebanyak 35% dicampur dengan semua bahan, yaitu natrium bikarbonat dan asam sitrat sesuai dengan formula masing-masing dan gula kristal putih 35%. Campuran diaduk hingga homogen dan diayak 50 mesh agar ukuran seragam. Serbuk *effervescent* daging buah pala diamati sifat kimia (kadar abu, kadar air dan derajat keasaman), fisik (waktu larut, kecerahan, total padatan terlarut dan higroskopisitas), dan organoleptik (warna,

aroma, rasa dan keseluruhan). Data sifat kimia dan fisik yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam pada taraf kepercayaan 95% jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DNMRT (*Duncan New Multiple Range Test*), sedangkan data sifat organoleptik dianalisis menggunakan deskriptif. Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan uji efektivitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi natrium bikarbonat dan asam sitrat berpengaruh nyata terhadap kadar abu, kadar air, derajat keasaman, kecerahan, waktu larut dan higroskopisitas serbuk *effervescent* yang dihasilkan, namun berpengaruh tidak nyata terhadap total padatan terlarutnya. Perlakuan terbaik terdapat pada formula 2 (natrium bikarbonat 17% dan asam sitrat 13%) dengan kadar abu 12,66% ; kadar air 9,16% ; derajat keasaman 5,15 ; warna 73,02 ; total padatan terlarut 4,09 °Brix ; higroskopisitas 10,53% ; tingkat kesukaan warna agak suka ; tingkat kesukaan aroma netral ; tingkat kesukaan rasa agak suka dan tingkat kesukaan keseluruhan agak suka.

SUMMARY

“Evaluation of Nutmeg (*Myristica Fragrans* Houtt) Fruit Flesh Effervescent Granules Made By Different Concentrations of Sodium Bicarbonate and Citric Acid”; Shara Indriati Pramono; 141710101029; 2018; 62 pages; Department of Agricultural Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Nutmeg as an Indonesian native plant is able to supply 70-75% of the world's nutmeg. Nutmeg is also cultivated in Margo Utomo plantations Kalibaru, Banyuwangi. The productivity of nutmeg in Margo Utomo plantations is relatively stable every year. The biggest part of nutmeg is fruit flesh. The use of fruit flesh is not optimal and still as waste. The flesh of nutmeg has been developed into candy, dodol and nutmeg syrup. Potential diversification of processed flesh of nutmeg products can still be developed, so that processed products that are more varied, practical and durable can be produced. The flesh of nutmeg can be developed into instant drinks, namely effervescent granules. Effervescent granules contains sodium bicarbonate and citric acid which when mixed with water will produce carbon dioxide or foam which has a sparkle effect. The purpose of this research was to determine the physical, chemical and sensory characteristics of effervescent granules the flesh of nutmeg which was processed using different concentrations of sodium bicarbonate and citric acid, and find out the right formulations to obtain good and preferred nutmeg fruit flesh effervescent granules.

This research was conducted by using Completely Randomized Design with single factor design that was the difference in the concentration of sodium bicarbonate and the citric acid used. The percentage of the combination consisted of 5 level, which was 15%:15%, 17%:13%, 19%:12%, 21%:9% and 23%:7%. 35% of nutmeg powder granules is mixed with all ingredients, namely sodium bicarbonate and citric acid according to their respective formulas and 35% white crystalline sugar. Stir until homogeneous and sifted 50 mesh so that the measure equal. Effervescent granules flesh of nutmeg was observed for chemical properties

(ash content, moisture content and acidity level), physical (soluble time, lightness, total dissolved solids and hygroscopicity), and organoleptic (color, flavor, taste and overall). Data on chemical and physical properties obtained were analyzed using variance at 95% confidence level if significant effect was continued by DNMRT (Duncan New Multiple Range Test), while the organoleptic characteristic data is analyzed by using descriptive. The determination of the best treatment was analyzed by using effectiveness test.

The results of this research showed differences in the concentration of sodium bicarbonate and citrate significantly affective on ash content, moisture content, acidity level, lightness, solubility and hygroscopicity of fruit flesh effervescent granules. No significant effect on total dissolved solids. The best treatment is found in formula 2 (sodium bicarbonate 17% and citric acid 13%) with ash content 12,66%; water content of 9,16%; acidity level 5,15; lightness 73,02; total dissolved solids 4,09 °Brix; hygroscopicity 10,53%; the level of color preference rather likes; level of neutral flavor preference; level of preference for taste rather like and level of overall rather like.

PRAKATA

Puji syukur alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Berkat limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Evaluasi Serbuk *Effervescent* Daging Buah Pala (*Myristica Fragrans* Houtt) Menggunakan Konsentrasi Natrium Bikarbonat dan Asam Sitrat yang Berbeda” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S-1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember,
2. Dr. Ir. Jayus selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember,
3. Dr. Ir. Herlina, M.P., selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu dan pikiran selama membimbing penelitian ini,
4. Ir. Giyarto, M.Sc., selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan perhatian dan banyak arahan dalam penulisan skripsi ini,
5. Ahmad Nafi, S.TP., M.P. dan Ardiyan Dwi Masahid, S.TP., M.P., selaku penguji utama dan anggota yang telah memberikan arahan, kritik dan saran dalam perbaikan skripsi ini agar menjadi lebih baik,
6. seluruh dosen Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membimbing dan memberikan banyak ilmu dan pengalaman kepada penulis,
7. seluruh teknisi laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membimbing dan memfasilitasi alat sehingga penelitian berjalan dengan baik,
8. seluruh staff dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membantu administrasi dan kegiatan lainnya,
9. seluruh pihak perkebunan Margo Utomo Kalibaru Banyuwangi yang telah bersedia memfasilitasi bahan utama penelitian ini,

10. kedua orang tua dan adik, dengan tulus selalu mempercayai, mencintai, memotivasi, mendo'akan dan memberikan dukungan penuh,
11. Yayuk Febrianti Nurhidayah yang selalu menemani dalam suka duka penelitian dan penyusunan skripsi ini,
12. Stefani Fabiola sahabat yang selalu mengingatkan dan memberikan semangat,
13. Dwi Noviana dan Nur Majdina (teman hidup selama kuliah) berbagi dalam kondisi apapun, selalu membantu, mendukung, memberikan kritik dan nasihat yang membangun,
14. Eva Victoria, Ida Fitriana, I'anatun Nisa', Danar Ilma, Febri Setiawan dan Rado Heksa yang telah menjadi tempat berbagi pengalaman, canda dan tawa.
15. THP-B 2014 yang telah menjadi keluarga selama kurang lebih empat tahun ini,
16. UK-PSM Symphony Choir yang telah menjadi tempat untuk berproses, memberikan banyak pengalaman dan pelajaran,
17. Paguyuban KEMAPATA (Keluarga Mahasiswa Panataran Blitar) yang telah menjadi keluarga pertama ketika di Jember dan selalu menginspirasi, dan
18. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi masih jauh dari sempurna, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan bagi pembaca.

Jember, Agustus 2018

Penulis

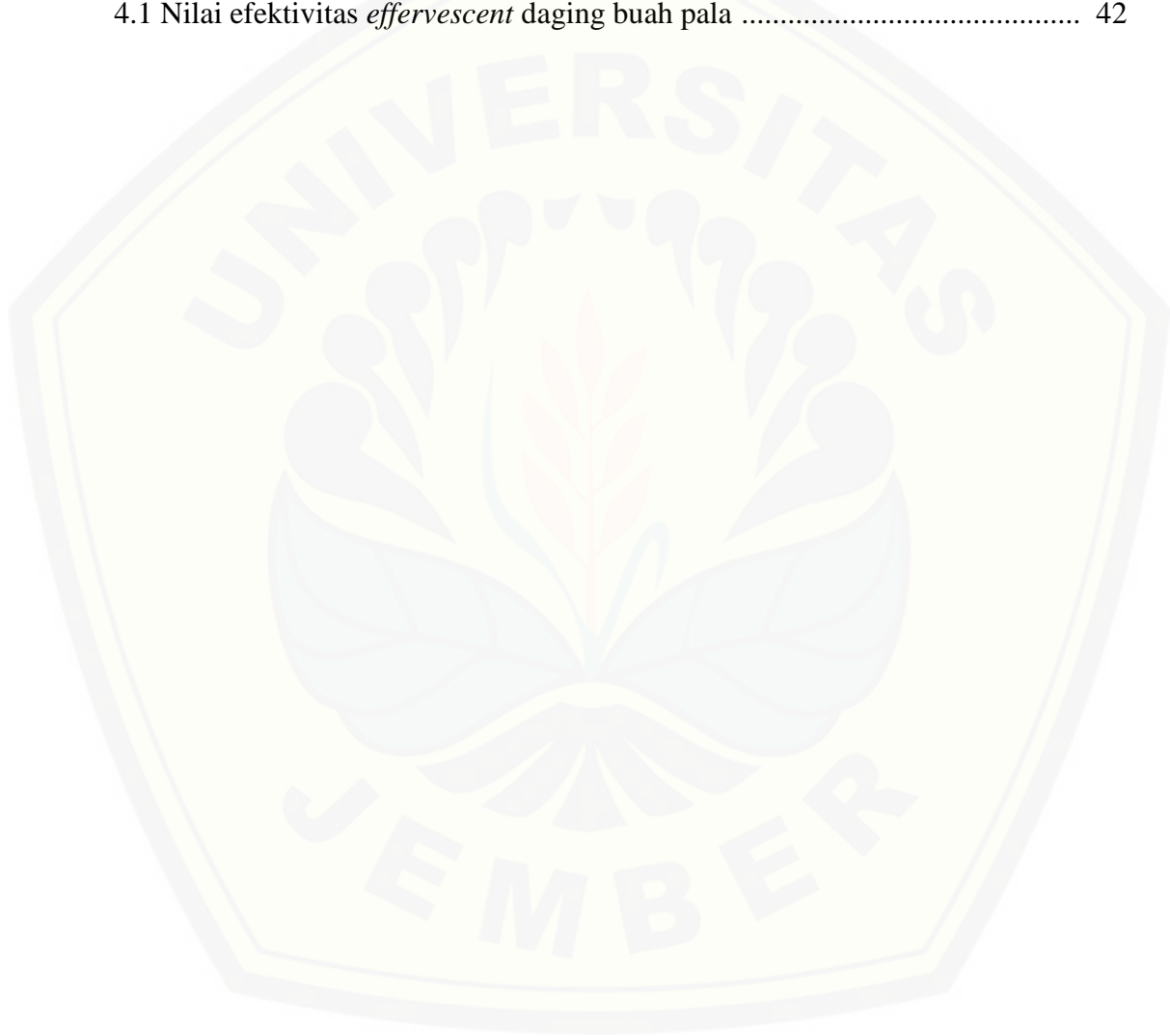
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Buah Pala	4
2.2 Serbuk <i>Effervescent</i>	6
2.3 Bahan Pembuatan <i>Effervescent</i>	7
2.3.1 Asam Sitrat	7
2.3.2 Natrium Bikarbonat	9
2.3.3 Gula Kristal Putih	11
2.3.4 Maltodekstrin	12
2.3.5 Tween 80.....	13
2.4 Reaksi Karbonasi pada <i>Effervescent</i>	14
2.5 Standarisasi Minuman Karbonasi	14
BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	16
3.2.1 Bahan	16
3.2.2 Alat	16
3.3 Pelaksanaan Penelitian	16

3.3.1 Rancangan Percobaan	16
3.3.2 Tahapan Penelitian	17
3.3.2.1 Pengurangan rasa sepat dan pahit	17
3.3.2.2 Pembuatan serbuk ekstrak daging buah pala	17
3.3.2.3 Pembuatan serbuk <i>effervescent</i>	18
3.4 Variabel Pengamatan	20
3.5 Prosedur Analisis	21
3.5.1 Kadar Abu	21
3.5.2 Kadar Air	21
3.5.3 Derajat Keasaman	22
3.5.4 Waktu Larut	22
3.5.5 Warna (Kecerahan)	22
3.5.6 Total Padatan Terlarut	22
3.5.7 Higroskopisitas	23
3.5.8 Uji Organoleptik	23
3.5.9 Uji Efektivitas	23
3.6 Analisis Data	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Sifat Kimia <i>Effervescent</i> Daging Buah Pala	25
4.1.1 Kadar Abu	25
4.1.2 Kadar Air	26
4.1.3 Derajat Keasaman	28
4.2 Sifat Fisik <i>Effervescent</i> Daging Buah Pala	30
4.2.1 Waktu Larut	30
4.2.2 Warna (Kecerahan)	32
4.2.3 Total Padatan Terlarut	34
4.2.4 Higroskopisitas	35
4.3 Uji Organoleptik <i>Effervescent</i> Daging Buah Pala	36
4.3.1 Warna	36
4.3.2 Aroma	38
4.3.3 Rasa	39
4.3.4 Keseluruhan	41
4.4 Nilai Efektivitas <i>Effervescent</i> Daging Buah Pala	42
BAB 5. PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

2.1 Komposisi kimia daging buah pala dalam 100 gram.....	5
2.2 Batas maksimum penggunaan asam sitrat dalam berbagai jenis makanan...	8
2.3 Batas maksimum penggunaan natrium bikarbonat	10
2.4 Komposisi zat gizi gula kristal putih (per 100 gram).....	12
2.5 Syarat mutu minuman berkarbonasi atau soda.....	15
3.1 Formulasi pembuatan serbuk <i>effervescent</i> daging buah pala.....	19
4.1 Nilai efektivitas <i>effervescent</i> daging buah pala	42

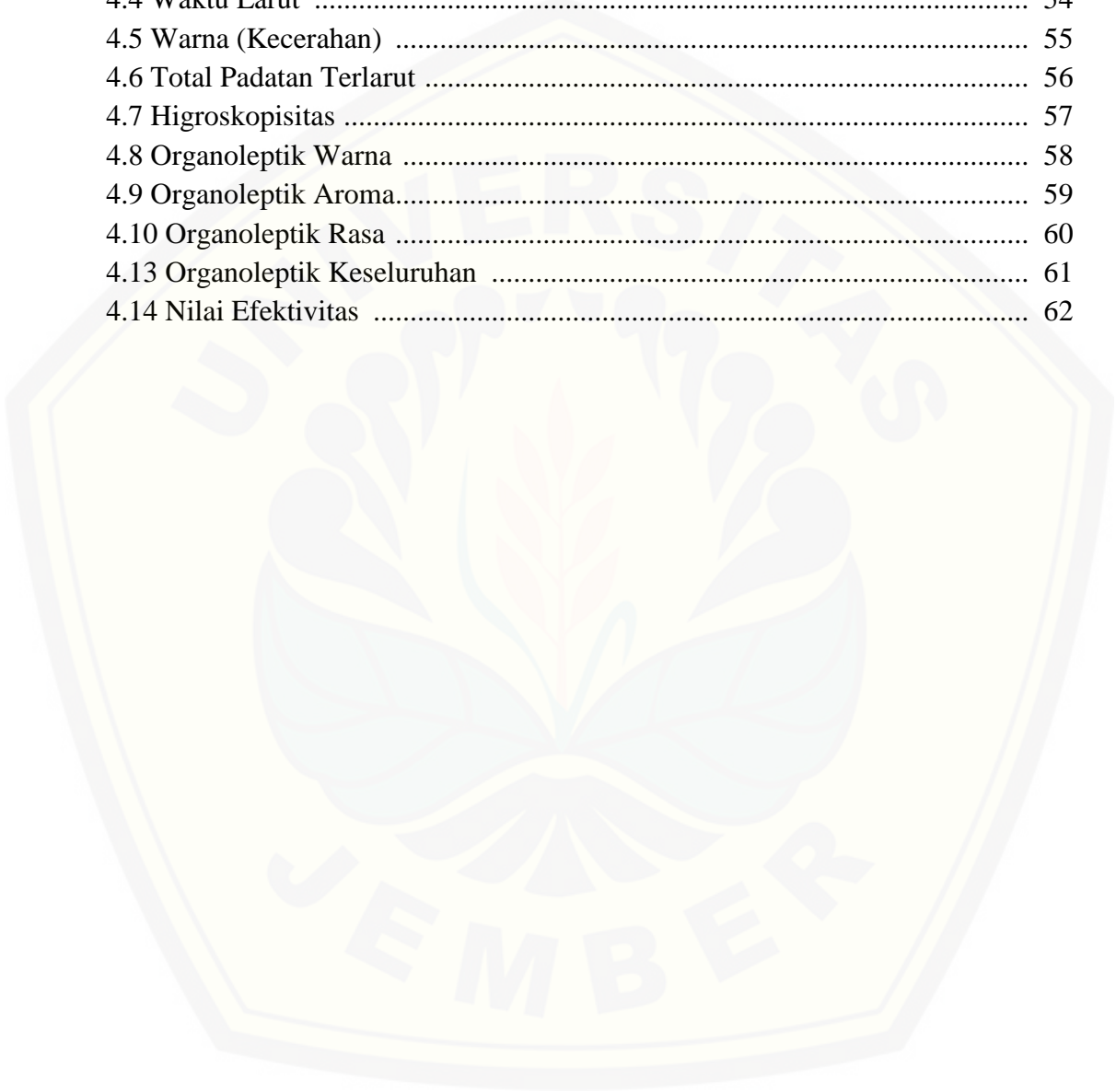


DAFTAR GAMBAR

2.1	Bagian – bagian buah pala (1). daging buah pala, (2). fuli dan (3). biji pala.....	4
2.2	Struktur molekul asam sitrat.....	9
2.3	Struktur molekul natrium bikarbonat	11
2.4	Struktur molekul maltodekstrin	13
2.5	Struktur molekul tween 80.....	13
3.1	Diagram alir pembuatan serbuk daging buah pala	19
3.2	Diagram alir pembuatan serbuk <i>effervescent</i>	20
4.1	Kadar abu serbuk <i>effervescent</i> daging buah pala.....	25
4.2	Kadar air serbuk <i>effervescent</i> daging buah pala	27
4.3	Nilai pH serbuk <i>effervescent</i> daging buah pala	29
4.4	Waktu larut serbuk <i>effervescent</i> daging buah pala	31
4.5	Warna (kecerahan) serbuk <i>effervescent</i> daging buah pala.....	33
4.6	Total padatan terlarut serbuk <i>effervescent</i> daging buah pala.....	34
4.7	Higroskopisitas serbuk <i>effervescent</i> daging buah pala	35
4.8	Kesukaan warna serbuk <i>effervescent</i> daging buah pala.....	37
4.9	Kesukaan aroma serbuk <i>effervescent</i> daging buah pala	39
4.10	Kesukaan rasa serbuk <i>effervescent</i> daging buah pala	40
4.11	Kesukaan keseluruhan serbuk <i>effervescent</i> daging buah pala	41

DAFTAR LAMPIRAN

4.1 Kadar Abu	51
4.2 Kadar Air	52
4.3 Derajat Keasaman	53
4.4 Waktu Larut	54
4.5 Warna (Kecerahan)	55
4.6 Total Padatan Terlarut	56
4.7 Higroskopisitas	57
4.8 Organoleptik Warna	58
4.9 Organoleptik Aroma.....	59
4.10 Organoleptik Rasa	60
4.13 Organoleptik Keseluruhan	61
4.14 Nilai Efektivitas	62



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pala (*Myristica fragrans* Houtt) sebagai tanaman asli Indonesia yang berasal dari pulau Banda, mampu memasok kebutuhan pala dunia. Indonesia sebagai pemasok pala terbesar yaitu berkisar antara 70-75%. Jumlah produksi tersebut diperoleh dari daerah-daerah Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam, Sumatra Barat, Sulawesi Utara, Maluku, dan Papua. Buah pala juga dibudidayakan di perkebunan Margo Utomo Kalibaru, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Produktivitas buah pala di perkebunan Margo Utomo relatif stabil pada setiap tahunnya yaitu 869 kg berat basah atau sekitar 317 kg berat kering (Data sekunder, 2017).

Bagian buah pala terdiri atas biji, tempurung, fuli dan daging buah. Pemanfaatan buah pala masih diutamakan pada biji dan fuli pala sebagai bahan rempah-rempah dan minyak pala maupun minyak atsiri. Menurut Librianto (2004) dalam Nurdjanah (2007) fuli dan minyak pala telah digunakan sebagai bahan tambahan makanan yang dapat menambah flavor dan menetralkan bau yang kurang sedap pada produk berbasis daging, pikel, sup dan saus. Pala berkhasiat untuk mengatasi pegel linu, susah tidur dan sariawan mulut (Alagentina dan Mutiatikum, 2009).

Persentase terbesar bagian dari buah pala adalah daging buah. Pemanfaatan daging buah tersebut belum optimal dan masih banyak yang menjadi limbah. Daging buah pala memiliki potensi untuk dijadikan berbagai jenis produk makanan. Menurut Nurdjanah (2007) daging buah pala sudah dikembangkan menjadi manisan pala, dodol pala dan sirup pala. Potensi diversifikasi produk olahan daging buah pala masih dapat dikembangkan, sehingga dapat dihasilkan produk olahan yang lebih bervariasi, praktis dan tahan lama.

Seiring berkembangnya zaman, masyarakat mulai menggemari minuman instan dalam berbagai bentuk seperti serbuk, cairan maupun tablet. Hal tersebut dikarenakan minuman instan lebih praktis, tahan lama dan mudah disajikan. Salah satu contoh produk minuman serbuk adalah *effervescent*. Serbuk *effervescent*

mengandung natrium bikarbonat dan asam sitrat yang jika dicampur dengan air akan membebaskan karbondioksida atau buih (Ansel, 1989), memberikan rasa segar seperti air soda (Dewi, 2000) dan dapat menutupi rasa pahit serta mempermudah pelarutan (Kholidah *et al.*, 2014). Menurut BPS (2017) rata-rata pengeluaran masyarakat untuk konsumsi minuman ringan mengandung CO² atau soda pada tahun 2016 hingga 2017 meningkat dari 22,61 menjadi 33,67.

Menurut Rizal, *et al* (2014) pembuatan serbuk *effervescent* dapat dilakukan dengan cara mencampurkan dan mengeringkan filtrat bahan baku dengan dekstrin, kemudian dihaluskan dan dicampurkan dengan natrium bikarbonat dan asam sitrat hingga homogen. Pembuatan serbuk *effervescent* daging buah pala dilakukan dengan mengubah bentuk daging pala menjadi serbuk dan mencampurkannya dengan sumber asam dan basa yaitu natrium bikarbonat dan asam sitrat.

Novidiyanto dan Setyowati (2008) menyatakan, pembuatan serbuk *effervescent* sari wortel dengan perbandingan penambahan natrium bikarbonat, asam tartat dan asam sitrat adalah 3 : 1,5 : 1, dapat menghasilkan *effervescent* dengan karakteristik waktu larut paling cepat. Menurut Harningsih *et al* (2014) penggunaan natrium bikarbonat optimum pada pembuatan *effervescent* tablet *floating* adalah rentang 21-25% dan asam sitrat 0-5% menghasilkan daya larut yang baik. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu penelitian pembuatan serbuk *effervescent* daging buah pala dengan rasio penambahan natrium bikarbonat dan asam sitrat yang menghasilkan karakteristik *effervescent* yang baik.

1.2 Perumusan Masalah

Potensi daging buah pala yang melimpah namun pemanfaatnya kurang optimal atau masih sebagai limbah. Daging buah pala dapat diolah menjadi serbuk minuman *effervescent*. Komposisi serbuk *effervescent* daging buah pala adalah sari daging buah pala, gula kristal putih, natrium bikarbonat dan asam sitrat. Keberhasilan serbuk *effervescent* daging buah pala ditentukan oleh ketepatan formulasi dari serbuk daging buah pala dan proporsi senyawa penghasil gas karbondioksida sebagai ciri khas minuman *effervescent*. Permasalahan yang ada yaitu belum diketahui penggunaan perbandingan asam sitrat dan natrium

bikarbonat. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui formulasi yang tepat untuk menghasilkan *effervescent* daging buah pala yang memiliki sifat fisik, kimia dan organoleptik yang baik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini, antara lain:

1. Mengetahui sifat fisik, kimia dan sensori serbuk *effervescent* daging buah pala menggunakan konsentrasi natrium bikarbonat dan asam sitrat yang berbeda.
2. Mengetahui formulasi yang tepat variasi konsentrasi natrium bikarbonat dan asam sitrat sehingga diperoleh serbuk *effervescent* daging buah pala yang baik dan disukai.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini, antara lain :

- a. Memberikan variasi baru pengolahan daging buah pala dalam bentuk yang lebih praktis dan umur simpan yang cukup lama.
- b. Memberikan informasi tentang karakteristik sifat fisik, kimia dan sensori serbuk *effervescent* daging buah pala.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Pala

Tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt) adalah tanaman asli Indonesia yang berasal dari pulau Banda. Pala merupakan tanaman yang berumur panjang hingga mencapai lebih 100 tahun yang termasuk dalam famili *Myristicaceae* yang terdiri dari banyak spesies (Agoes, 2010). Secara fisik buah pala berwarna hijau hingga kuning, memiliki tekstur keras dan memiliki garis tengah antara 3-9 cm. Buah pala berbentuk *peer*, lebar, kulitnya licin, bagian ujungnya meruncing, berdaging dan memiliki cukup banyak kandungan air. Buah pala yang masih muda atau setengah tua, setelah dikeringkan pada bagian bawahnya warna berubah menjadi coklat muda dan bagian atasnya berubah menjadi keriput dan beralur (Rismunandar, 1990).

Susunan komponen buah pala dari bagian terluar hingga dalam, antara lain terdiri dari daging buah, kemudian tersusun atas biji yang memiliki kulit tipis agak keras berwarna hitam kecoklatan yang terbungkus fuli berwarna merah padam. Buah pala terdiri dari empat bagian yaitu daging buah, fuli, tempurung dan biji. Masing-masing terdiri dari 83,3% daging buah, 3,22% fuli, 3,94% tempurung biji, dan 9,54% daging biji (Permentan, 2011). Bagian- bagian buah pala selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1. Bagian – bagian buah pala (1). Daging buah pala, (2). Fuli dan (3). Biji Pala (Nurdjanah, 2007)

Daging buah pala memiliki ukuran yang cukup tebal dan beratnya lebih dari 70% dari keseluruhan berat buah, berwarna putih kekuning-kuningan, berisi cairan bergetah yang encer, rasanya sepat dan memiliki sifat astrigensia. Daging buah pala memiliki rasa sepat, pada umumnya terdapat pada daging buah pala yang masih mentah dan belum melalui proses pengolahan. Oleh sebab itu jika buah pala dalam keadaan masih mentah, daging pala tidak dapat dikonsumsi secara langsung melainkan dapat diolah menjadi berbagai produk makanan dan minuman (Nurdjannah, 2007).

Buah pala merupakan tanaman rempah dan obat tradisional dari spesies tanaman yang tergolong dalam famili *Myristaceae* yang memiliki sekian banyak kandungan yang bermanfaat. Kandungan bahan aktif yang terdapat pada buah pala antara lain asam bebas, mineral, vitamin C dan B, asam folat, riboflavin, niasin dan banyak flavonoid antioksidan (Drazat, 2007). Menurut Fidriany *et al.* (2004) daging buah pala memiliki kandungan tanin berkisar antara 12,34-15,30%. Daging buah pala memiliki beberapa kandungan kimia. Kandungan kimia pada daging buah pala dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Komposisi kimia daging buah pala dalam 100 gram

Komponen	Jumlah
Air (%)	89
Protein (%)	0,3
Lemak (%)	0,3
Minyak Atsiri (%)	1,1
Pati (%)	10,9
Serat kasar (%)	Tad
Abu (%)	0,7
Vitamin A (IU)	29,5
Vitamin C (mg)	22,0
Vitamin B1	Sedikit
Ca (mg)	32,2
P (mg)	24,0
Fe (mg)	1,5

Sumber: Rismunandar (1990)

Keterangan: tad = tidak ada atau kecil sekali

2.2 Serbuk *Effervescent*

Minuman serbuk merupakan produk olahan siap saji atau instan yang tidak atau sedikit mengandung kadar air dengan volume yang rendah, memiliki stabilitas dan kualitas produk yang baik Verral (1984) dalam Hidayat (2015). Serbuk *effervescent* merupakan serbuk kasar hingga kasar sekali yang mengandung unsur kimia dalam campuran kering biasanya terdiri dari bahan kimia seperti asam tartat, asam sitrat dan natrium bikarbonat (Aghata, 2006). Minuman dalam bentuk serbuk ini memiliki keunggulan yaitu kestabilan produk dan massanya lebih kecil serta bisa memenuhi permintaan dalam skala yang besar (Susilo, 2005).

Effervescent mampu menghasilkan gelembung gas sebagai hasil reaksi kimia asam dan basa. Karbonasi atau gas gelembung karbondioksida yang dihasilkan dapat memberikan cita rasa yang segar pada produk *effervescent* (Siregar, 2010). Reaksi yang terjadi pada pelarutan *effervescent* merupakan reaksi antara senyawa asam sitrat dan natrium bikarbonat untuk menghasilkan gas karbondioksida yang memberikan efek rasa seperti soda atau *sparkle*. Reaksi tersebut dikehendaki ketika *effervescent* dilarutkan ke dalam air. Menurut Ansel (1989), menambahkan larutan dengan natrium bikarbonat dapat menutupi rasa garam atau rasa yang tidak diinginkan. Formula garam *effervescent* resmi yang ada unsur pembentuk *effervescent* terdiri dari 53% sodium karbonat, 28% asam tartrat, dan 19% asam sitrat.

Menurut Wehling dan Fred (2004) asam sitrat dan natrium bikarbonat dapat menghasilkan reaksi *effervescent* yang baik apabila masing-masing digunakan pada range konsentrasi 25-40% dari bobot. Keuntungan produk berupa serbuk lebih tahan lama, aman dari kontaminasi bakteri, terutama bakteri yang bersifat patogen. Gas karbondioksida yang larut dalam air, tidak hanya menghasilkan rasa yang spesifik, tetapi juga dapat berfungsi sebagai antibakteri untuk mengawetkan minuman secara alami. Teknik enkapsulasi bahan aktif menggunakan bahan pengisi (maltodektrin, desktrin) dengan alat *spray dryer* untuk melindungi bahan aktif akhir-akhir ini cukup berkembang untuk memproduksi produk *effervescent* (Zea *et al.*, 2013).

Menurut Lieberman (1989), suhu dan kelembapan relatif (RH) merupakan faktor penting dalam pembuatan *effervescent*. Suhu dan kelembapan relatif yang rendah sangat penting untuk mencegah proses dari penyerapan uap air yang bisa menyebabkan ketidakstabilan produk. Ruangan dengan RH tidak lebih dari 25% dan bersuhu 25°C merupakan kondisi yang baik untuk pembuatan granula *effervescent*.

Effervescent membutuhkan jumlah natrium bikarbonat lebih besar dibandingkan asam sitrat. Keberadaan sumber basa yaitu natrium bikarbonat penting dalam pembentukan gas karbondioksida (CO₂). Penggunaan natrium bikarbonat optimum pada pembuatan *effervescent* tablet *floating* adalah rentang 21-25% dan asam sitrat 0-5% menghasilkan kriteria yang baik pada *effervescent* (Harningsih *et al*, 2014). Menurut Sandrasari *et al* (2012) penambahan natrium bikarbonat pada pembuatan serbuk minuman anggur berkarbonasi dengan konsentrasi 20%, 30% dan 40% dengan asam sitrat 17%, 25,5% dan 34% berpengaruh terhadap karakteristik *effervescent*. Natrium bikarbonat pada konsentrasi 40% menghasilkan daya larut yang tinggi dan kadar air yang rendah. Semakin tinggi konsentrasi natrium bikarbonat dan asam sitrat yang digunakan maka kelarutan semakin cepat. Menurut Romantika (2017) pembuatan tablet *effervescent* jeruk *baby java* diperoleh perlakuan terbaik yaitu penggunaan konsentrasi asam sitrat 5% dan dengan bubuk jeruk 40%. Menurut BPOM Nomor 12 tahun 2014 batas maksimal kadar air *effervescent* yang baik adalah $\leq 5\%$ dan waktu larut ≤ 5 menit.

2.3 Bahan Pembuatan *Effervescent*

2.3.1 Asam Sitrat

Asam yang dapat digunakan dalam pembuatan *effervescent* berasal dari tiga sumber antara lain *food acid*, garam asam dan anhidrat. Jenis asam yang sering digunakan adalah *food acid* karena merupakan bahan tambahan makanan yang aman dikonsumsi. Asam sitrat, asam fumarat, asam tartat, asam malat, asam suksinat dan asam adipat merupakan jenis-jenis *food acid* (Mohler, 1980). Asam yang dapat digunakan untuk produk *effervescent* antara lain asam sitrat, asam

tartrat, asam askorbat dan asam fumarat (Lindberg *et al*, 2002). Menurut Supriyanto *et al* (2013) ciri khas dari minuman *effervescent* adalah rasa asam yang disebabkan oleh penambahan bahan asam dalam komposisi minuman *effervescent*. Menurut Allen (2011) asam yang sering digunakan adalah asam sitrat karena memberikan efek menyegarkan seperti buah citrus. Asam sitrat merupakan asam makanan yang sering digunakan karena jumlahnya yang melimpah, mudah didapat, relatif murah, mudah larut, tersedia dalam bentuk granul halus mengalir bebas dan tersedia dalam bentuk anhidrat. Batas maksimum penggunaan asam sitrat diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 722/MenKes/Per/IX/88 dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Batas maksimum penggunaan asam sitrat dalam berbagai jenis makanan

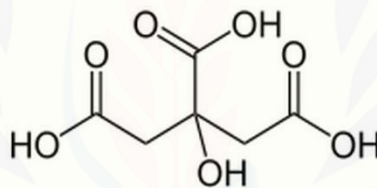
Jenis/Bahan Makanan	Batas Maksimum Penggunaan
Makanan pelengkap serelia	25 g/kg bahan kering
Makanan bayi kalengan	15 g/kg
Coklat, coklat bubuk dan campuran coklat dengan gula	5 g/kg tunggal atau campuran dengan asam tartat
Sediaan keju olahan	Pengasam lain dan pengemulsi dihitung terhadap bahan anhidrat
Buah zaitun	15 g/kg
Pasta tomat	Secukupnya hingga pH tidak lebih dari 4,3
Marmalad, selai dan jeli	Secukupnya hingga pH antara 2,8 dan 3,5
Bir, anggur	Secukupnya
Minuman ringan	Secukupnya
Margarin, keju	Secukupnya
Sayur dan buah kalengan	Secukupnya
Saus apel kalengan	Secukupnya

Sumber : BSN (1995)

Asam sitrat adalah asam tribasik hidroksi yang memiliki ciri bentuk granula atau bubuk putih, tidak berbau dan berfungsi sebagai pemberi rasa asam serta cepat larut dalam air (Pulungan *et al.*, 2004). Menurut Winarno (2008) Asam sitrat termasuk senyawa asam yang ditambahkan pada proses pengolahan makanan dengan berbagai tujuan yang dapat digunakan sebagai penegas rasa, warna, dan menutupi *after taste* yang tidak disukai.

Sumber asam pada *effervescent* berfungsi sebagai asidulan yang akan bereaksi dengan sumber karbonat penghasil karbondioksida ketika bercampur dengan air. Fungsi lain dari asam sitrat adalah mengontrol keasaman dengan beberapa alasan. pH yang tepat akan menghambat pertumbuhan mikroba sehingga dapat mengawetkan makanan. Asam sitrat memiliki kelebihan yaitu sangat larut dalam air dan memiliki efek yang baik pada aroma (Gardner, 1991). Romantika *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa penambahan asam sitrat yang tinggi pada *effervescent* akan mempercepat kecepatan larut *effervescent*.

Asam sitrat dapat mengikat logam dalam bentuk ikatan kompleks sehingga dapat mengalahkan sifat dan pengaruh jelek logam yang terdapat dalam bahan. Hal tersebut menyebabkan senyawa asam sitrat dapat menstabilkan rasa, warna dan tekstur (Kharisma, 2002). Struktur molekul asam sitrat dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2. Struktur molekul asam sitrat (Reynolds, 1982)

2.3.2 Natrium Bikarbonat

Natrium bikarbonat (NaHCO_3) berwujud kristal dan larut air yang apabila bereaksi dengan sumber asam akan menghasilkan buih pada sediaan *effervescent*. Penambahan natrium bikarbonat dalam pembuatan *effervescent* dapat meningkatkan kadar total padatan terlarut dan dapat memperbaiki rasa (Murdianto & Syahrumsah, 2012). Natrium bikarbonat bersifat non higroskopis dan tersedia secara komersial mulai dari bentuk bubuk hingga bentuk granular. Natrium bikarbonat mampu menghasilkan 52% karbondioksida. Natrium Bikarbonat pada minuman *effervescent* berfungsi sebagai penghasil gas pada larutannya (Kumar *et al.*, 2009).

Natrium bikarbonat digunakan sebagai sumber utama penghasil gas karbondioksida yang bersifat dapat larut sempurna dalam air, nonhigroskopis dan

memiliki harga yang murah (Lachman *et al*, 1986). Natrium Bikarbonat juga dikenal sebagai soda kue. Soda kue terdiri atas dua macam yaitu soda kue dengan aktifitas lambat dan soda kue dengan aktifitas cepat. Kedua jenis tersebut memiliki perbedaan pada mudah tidaknya komponen asam larut dalam air dingin. Soda kue yang biasa digunakan dalam produk *effervescent* adalah yang memiliki aktifitas cepat agar pelepasan karbondioksida cepat (Winarno, 2008). Batas maksimum penggunaan bahan tambahan makan seperti natrium bikarbonat dapat dilihat pada Tabel 2.3

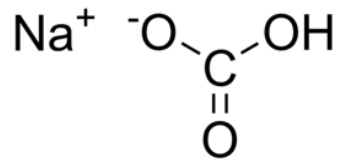
Tabel 2.3 Batas Maksimum penggunaan natrium bikarbonat dalam berbagai jenis makanan

Jenis/Bahan Makanan	Batas Maksimum Penggunaan
Coklat, coklat bubuk dan campuran coklat dengan gula	50 g/kg, tunggal atau campuran dengan hidroksida (Amonium, Kalium, Magnesium, Natrium), karbonat dihitung sebagai K_2CO_3 anhidrat, pada coklat pada bebas lemak
Jam dan Jeli ; Marmalad Mentega	Secukupnya 2 g/kg tunggal atau campuran dengan penetral lain, dihitung terhadap bahan anhidrat
Pasta tomat Soda kue	Menaikkan pH hingga tidak lebih dari 4,3 Secukupnya
PASI ; Makanan bayi kalengan ;	Secukupnya hingga pH tidak lebih dari 4,3
Makanan pelengkap serelia	Secukupnya

Sumber : BSN (1995)

Berat molekul pada Natrium bikarbonat adalah 84,01 yang pada setiap gramnya mengandung 11,9 mmol natrium. Natrium bikarbonat anhidrat terkonversi pada suhu 250-300⁰C, pada RH diatas 85% akan cepat menyerap air dari lingkungannya dan menyebabkan dikomposisi dengan hilangnya karbondioksida dapat mengalami dekomposisi karena adanya panas yaitu pada suhu diatas 120⁰C (Reynolds, 1982).

Menurut Khoerul (2010) larutan yang memiliki kandungan karbonat mampu menutupi rasa yang tidak diinginkan sehingga cocok untuk digunakan untuk produk yang memiliki rasa pahit. Struktur molekul natrium bikarbonat dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3. Struktur molekul natrium bikarbonat (Reynolds, 1982)

2.3.3 Gula Kristal Putih

Gula kristal putih merupakan bahan pemanis yang digunakan dalam pembuatan *effervescent* juga berfungsi sebagai bahan pengisi. Bahan pengisi merupakan bahan yang ditambahkan untuk meningkatkan volume dan massa produk. Bahan pengisi banyak digunakan pada proses pengelolaan makanan untuk melapisi komponen penambah cita rasa, meningkatkan jumlah total padatan, mempercepat proses pengeringan, dan mencegah kerusakan akibat panas. Salah satu jenis bahan pengisi yang sering digunakan adalah gula (Lieberman et al, 1989). Gula merupakan salah satu bahan pemanis yang dapat dihasilkan dari berbagai jenis bahan baku seperti tebu, jagung, kelapa, bit dan bahan lainnya. Gula kristal putih merupakan jenis gula berbahan dasar tebu yang banyak diproduksi di Indonesia (Moerdokusumo, 1993).

Menurut Marsono (1999) Gula kristal putih dapat disebut sebagai sukrosa karena merupakan disakarida, non gula reduksi dan gula invert. Sukrosa memiliki rumus molekul $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Sukrosa diperoleh dari kondensasi glukosa dan fruktosa yang dapat diinversikan sehingga mempunyai rasa manis yang cukup tinggi. Sukrosa memiliki sifat mudah larut dalam air dan sedikit higroskopis. Suhu yang digunakan semakin tinggi, maka kelarutan sukrosa akan semakin besar. Sukrosa berfungsi sebagai humektan, memberikan rasa manis, membantu pembentukan tekstur dan memberikan flavor melalui reaksi pencoklatan (Fennema, 1985). Menurut Buckle (1987) Apabila makanan ditambahkan gula dengan konsentrasi yang cukup tinggi yaitu paling sedikit 40% padatan terlarut, Aw yang terdapat bahan pangan menjadi berkurang dan sebagian air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroba. Gula banyak digunakan dalam proses pengawetan makanan karena memiliki daya larut yang cukup tinggi dan memiliki kemampuan

untuk mengurangi keseimbangan relatif (ERH). Kandungan gizi gula kristal putih dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Komposisi zat gizi gula kristal putih (per 100 gram)

Zat Gizi	Jumlah
Energi (kal)	376
Air (g)	5,5
Protein (g)	0
Lemak (g)	0
Karbohidrat (g)	94
Mineral (g)	0,5
Kalsium (mg)	5
Fosfor (mg)	1
Besi (mg)	0,1
Byyd (%)	100

Sumber : Nio (2012)

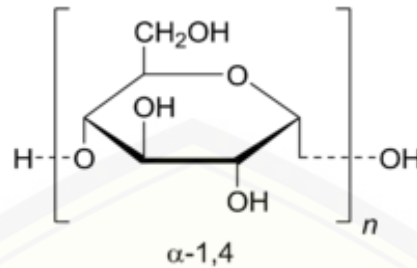
2.3.4 Maltodekstrin

Maltodekstrin merupakan produk modifikasi pati dengan rumus kimia $(C_6H_{10}O_5)_nH_2O$. Produk ini merupakan produk degradasi bahan baku pati yang mengandung unit α -D-glukosa yang saling berikatan dengan ikatan glikosidik. Kelebihan maltodekstrin adalah jika bercampur dengan air membentuk cairan koloid bila dipanaskan dan mempunyai kemampuan sebagai perekat dan tidak bersifat toksik sehingga sering digunakan dalam pembuatan obat tablet (Jufri *et al.*, 2004)

Maltodekstrin memiliki beberapa sifat antara lain adalah kelarutannya yang lebih tinggi, memiliki sifat higroskopisitas rendah, mampu membentuk film, memiliki daya ikat kuat dan sebagai pembantu pendispersi. Selain itu maltodekstrin lebih mudah larut dibandingkan dengan pati dan memiliki rasa yang enak dan lembut (Sadeghi *et al.*, 2008)

Maltodekstrin tidak memiliki rasa manis sehingga cocok digunakan pada makanan sebagai *filler* tanpa mengganggu aroma dan rasa jika ditambahkan flavor (Schenk dan Hebbeda, 2002). Menurut Kuntz (1998) dalam Kurniawati (2015), maltodekstrin cocok digunakan sebagai bahan tambahan pangan dan pembentuk produk yang baik untuk produk pangan yang sulit kering. Pada umumnya

maltodekstrin dijual dalam bentuk seperti tepung berwarna putih. Struktur molekul maltodekstrin dapat dilihat pada Gambar 2.4

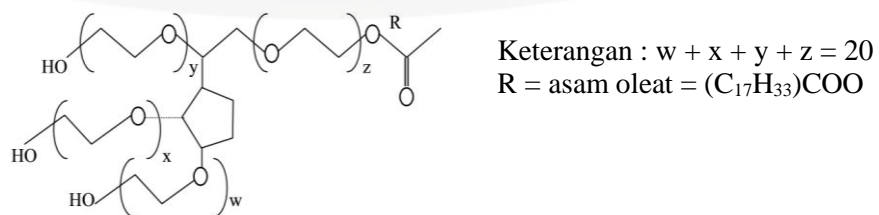


Gambar 2.4 Struktur molekul maltodekstrin (Rowe, 2009)

Pada pengolahan minuman serbuk maltodekstrin digunakan sebagai bahan pengisi yang dapat mempercepat proses pengeringan, mencegah kerusakan akibat panas selama pengeringan, meningkatkan total padatan, memperbesar volume dan melapisi komponen flavor (Mulyani *et al.*, 2014)

2.3.5 Tween 80

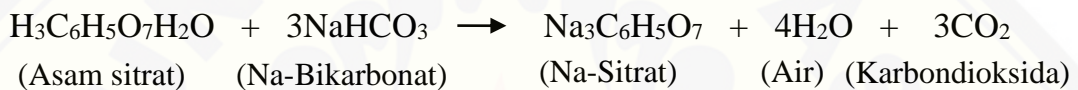
Tween 80 ($C_{64}H_{124}O_{26}$) merupakan ester asam lemak polioksietilen sorbitan atau dalam nama kimia adalah polioksietilen 20 sorbitan monooleat. Tween 80 pada suhu $25^{\circ}C$ berwujud cair, memiliki aroma yang khas, berwarna kekuningan, berminyak dan berasa pahit. Selain itu dapat larut dalam air dan etanol namun tidak larut dalam minyak mineral. Pada umumnya tween 80 digunakan sebagai zat pembasah, peningkat kelarutan dan sebagai emulgator (Rowe *et al.*, 2009). Menurut Susanti dan Putri (2014) pada *foam mat drying* Tween 80 berfungsi sebagai pembuih karena pada konsentrasi tertentu dapat mendorong terbentuknya buih, dalam bentuk buih permukaan partikel membesar dan dapat mempercepat proses pengeringan. Gambar struktur molekul Tween 80 dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 Struktur molekul Tween 80 (Rowe *et al.*, 2009)

2.4 Reaksi Karbonasi pada *Effervescent*

Reaksi karbonasi pada *effervescent* terjadi ketika basa bereaksi dengan asam. Serbuk *effervescent* mencakup beberapa bahan untuk menghasilkan gelembung yaitu natrium bikarbonat, asam sitrat dan asam tartarat. Ketika ditambahkan air, asam akan bereaksi untuk membebaskan karbondioksida yang menghasilkan gelembung gas (Gupta *et al.*, 2013). Menurut (Faradiba dan Nursiah, 2013) temperatur air mempengaruhi kecepatan reaksi *effervescent*. Karbonasi yang baik dihasilkan pada reaksi lambat yang terjadi dalam air dingin. Reaksi antara asam sitrat dan natrium bikarbonat digambarkan sebagai berikut:



Reaksi tersebut tidak akan terjadi sebelum *effervescent* dilarutkan dalam air. Oleh sebab itu kadar air yang terdapat pada bahan baku dan kelembapan lingkungan perlu dikendalikan tetap rendah agar produk dapat tetap stabil. Hal penting dalam *effervescent* adalah kelarutan bahan baku. Jika kelarutan kurang baik, maka reaksi tidak akan terjadi dan *effervescent* tidak dapat larut dalam air (Lieberman *et al.*, 1989)

2.4 Standarisasi Minuman Karbonasi

Menurut BPOM minuman berkarbonat seperti air soda, limun dan sejenisnya memiliki batas maksimum jenis cemaran mikroba yaitu ALT pada suhu 30°C selama 72 jam 1×10^2 koloni/ml, jumlah bakteri koliform 1 koloni/ 100 m, tidak terdapat *Salmonella sp.* per 100 ml, tidak terdapat *Staphylococcus aureus* per ml dan minimal jumlah kapang dan khamir sebanyak 1×10^2 koloni/ml. Syarat mutu minuman berkarbonasi atau soda menurut SNI 3708:2015 dapat dilihat pada Tabel 2.5

Tabel 2.5 Syarat mutu minuman berkarbonasi atau soda menurut SNI 3708:2015

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Tidak berwarna
2	Karbondioksida (CO ₂)	Fraksi massa (%)	Diatas 0,589 – 0,900
3	Padatan terlarut	mg/L	Maks. 500
4	Cemaran logam		
4.1	Kadmium (Cd)	mg/L	Maks. 0,003
4.2	Timbal (Pb)	mg/L	Maks. 0,005
4.3	Timah (Sn)	mg/L	Maks. 40,0 Maks. 150,0*
4.4	Merkuri (Hg)	mg/L	Maks. 0,001
5	Cemaran arsen (As)	mg/L	Maks. 0,01
6	Cemaran mikroba		
6.1	Angka lempeng total	koloni/mL	Maks. 1×10^2
6.2	<i>Coliform</i>	koloni/100 mL	Maks. 1
6.3	<i>Salmonella sp</i>	-	Negatif/100 mL
6.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	Negatif/100 mL
6.5	Kapang dan khamir	koloni/mL	Maks. 1×10^2

Catatan: * untuk produk dikemas dalam kaleng

Sumber: BSN (2015)

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Penelitian ini dimulai pada bulan Maret 2018 hingga Juni 2018.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan serbuk *effervescent* daging buah pala adalah daging buah pala matang yang diperoleh dari perkebunan agroindustri Margo Utomo Kalibaru Banyuwangi. Bahan-bahan lain yang digunakan antara lain garam (NaCl), air, aquades, maltodekstrin, tween 80, natrium bikarbonat (Na_2HCO_3), asam sitrat ($\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$), gula kristal putih, buffer pH 7, *tissue* dan label.

3.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan serbuk *effervescent* daging buah pala adalah baskom, pisau, pengukus, blender, neraca analitik (Ohaus BSA 2245), saringan, spatula, *beaker glass*, gelas ukur, gelas saji, sendok, loyang, *mixer*, ayakan 50 mesh, botol timbang, cawan petri porselin, oven 60°C, penjepit, desikator, *color reader* (Minolta CR-10), *stopwatch*, *hand held* refraktometer (Atago N1 Brix 0-32%), pH-meter (HANNA), dan tanur.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan yaitu faktor tunggal dengan percobaan variasi formulasi yaitu konsentrasi natrium bikarbonat dan konsentrasi asam sitrat. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Formulasi pembuatan serbuk *effervescent* daging buah pala

yang digunakan mengacu pada penelitian *effervescent* sebelumnya Prasetyo *et al* (2015) dengan modifikasi. Rancangan penelitian formulasi pembuatan serbuk *effervescent* daging buah pala dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Formulasi pembuatan serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	Bahan			
	Serbuk Daging Buah Pala (%)	Gula Kristal Putih (%)	Natrium Bikarbonat (%)	Asam Sitrat (%)
I	35	35	15	15
II	35	35	17	13
III	35	35	19	11
IV	35	35	21	9
V	35	35	23	7

3.3.2 Tahapan Penelitian

3.3.2.1 Pengurangan rasa sepat dan pahit daging buah pala

Perendaman daging buah pala dengan penambahan garam (NaCl) 3% untuk mengurangi rasa sepat dan pahit. Menurut Aziza (2015) lama perendaman buah pala dengan konsentrasi garam 5% selama satu malam menghasilkan intensitas rasa sepat, asam dan pahit paling rendah dibanding menggunakan garam dengan konsentrasi 7% dan 9%. Namun berdasarkan penelitian pendahuluan menggunakan garam sebanyak 5% pada perendaman selama 24 jam memberikan efek rasa asin pada daging buah. Oleh sebab itu penggunaan konsentrasi garam diturunkan menjadi 3% agar tidak menimbulkan rasa asin dengan lama perendaman 24 jam.

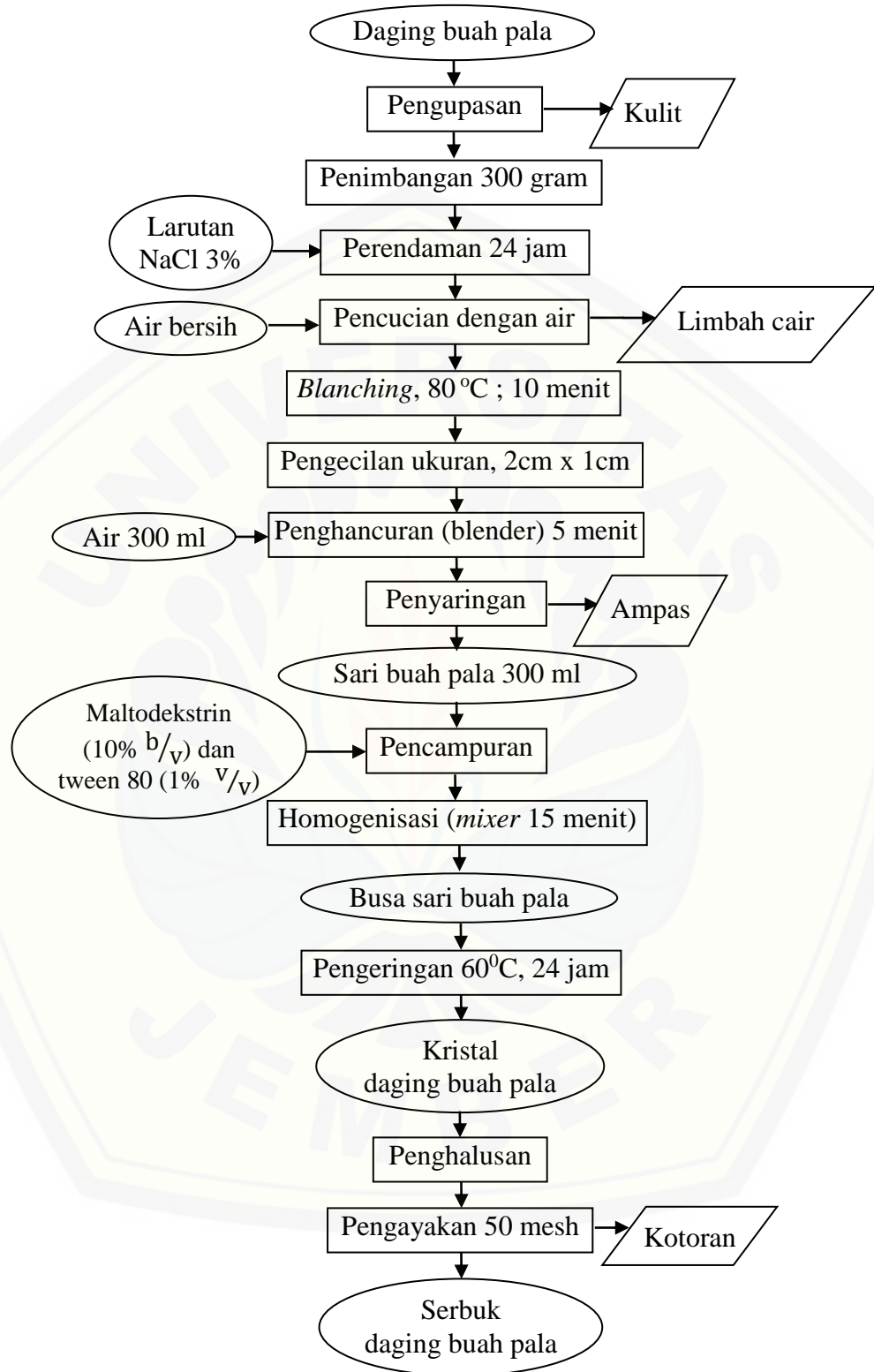
3.3.2.2 Pembuatan serbuk ekstrak daging buah pala (Susanti dan Putri, 2014 dengan modifikasi)

Pembuatan serbuk ekstrak daging buah pala diawali dengan pemisahan kulit dan daging buah pala dengan cara pengupasan. Penimbangan daging buah pala bebas kulit sebanyak 300 gram dan direndam dalam larutan garam dengan konsentrasi 3% selama 24 jam untuk menghilangkan rasa getir dan menghilangkan getah yang masih menempel pada daging buah pala. Pencucian daging buah pala terendam menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran

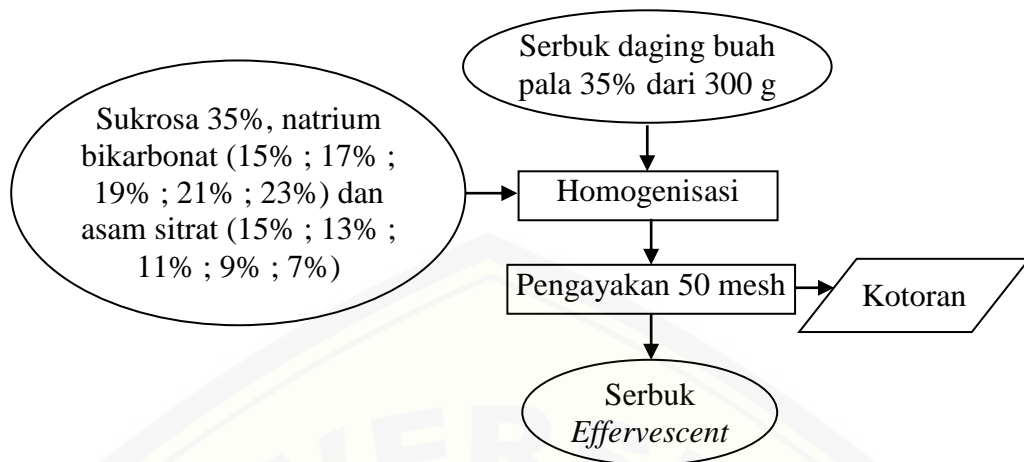
atau garam yang masih menempel. Daging buah pala yang telah bersih ditimbang sejumlah 300 gram dan dilakukan *blanching* 80°C selama 10 menit untuk menginaktivasi enzim agar tidak terjadi *browning* pada daging buah pala. Pengecilan ukuran daging buah pala hasil *blanching* untuk mempermudah penghalusan. Penghalusan menggunakan blender selama 5 menit, dengan penambahan air sebanyak 300 ml. Bubur daging buah pala dilakukan penyaringan menggunakan saringan agar terpisah antara ampas dan filtrat. Filtrat sebanyak 300 ml dicampur dengan maltodekstrin sebanyak 10% (b/v) dan tween 80 sebanyak 1% (v/v) dari jumlah filtrat yang terbentuk. Pencampuran tersebut dilakukan dengan menggunakan pengaduk *mixer* selama 15 menit hingga terbentuk busa. Campuran busa dituangkan pada loyang untuk dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu 60°C selama 24 jam. Hasil dari pengovenan adalah terbentuknya kristal. Kristal kering yang terbentuk dihaluskan menggunakan blender agar menjadi serbuk halus. Pembuatan serbuk daging buah pala selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.1

3.3.2.3 Pembuatan serbuk *effervescent*

Pembuatan serbuk *effervescent* dilakukan dengan pencampuran serbuk daging buah pala dengan bahan tambahan lainnya yaitu gula halus, natrium bikarbonat (Na_3HCO_3), dan asam sitrat ($\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$) sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan. Bahan-bahan tersebut dicampur hingga homogen pada suhu ruang (25°C). Hasil pencampuran bahan tersebut dilakukan pengayakan dengan ukuran 50 mesh agar ukuran serbuk seragam. Serbuk *effervescent* yang dihasilkan dikemas dalam plastik kedap udara. Pembuatan serbuk *effervescent* daging buah pala menggunakan natrium bikarbonat dan asam sitrat yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.1. Diagram alir pembuatan serbuk daging buah pala (Susanti dan Putri, 2014 dengan modifikasi)



Gambar 3.2. Diagram alir pembuatan serbuk *effervescent* daging buah pala (Prasetyo *et al.*, 2015)

3.4 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian pembuatan serbuk *effervescent* daging buah pala meliputi :

1. Sifat kimia :
 - a. Kadar abu (AOAC, 2005)
 - b. Kadar air (AOAC, 2005)
 - c. Derajat keasaman (Apriyanto *et al.*, 1989)
2. Sifat fisik :
 - a. Waktu larut (Mohler, 1989)
 - b. Warna (kecerahan) (Hutching, 1999)
 - c. Total padatan terlarut (Faridah *et al.*, 2008)
 - d. Higroskopisitas (Hariyadi, 1990)
3. Sifat organoleptik meliputi warna, aroma, rasa dan keseluruhan dengan jenis uji kesukaan (Soekarto, 1985)
4. Uji Efektifitas (De Garmo *et al.*, 1984)

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Kadar Abu (AOAC, 2005)

Pengukuran kadar abu serbuk *effervescent* diawali dengan pengovenan cawan porselin pada suhu 100-105°C selama 15 menit. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 5 menit dan ditimbang. Sebanyak 2 gram sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan petri porselin. Selanjutnya sampel dilakukan pemanasan diatas *hot plate* hingga tidak berasap lagi. Setelah itu dilakukan pengabuan di dalam tanur pada suhu 400°C selama 4-6 jam sampai terbentuk abu berwarna putih atau berat sampel tetap. Setelah itu suhu tanur dinaikkan hingga 550°C selama 12-24 jam. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator, ditimbang dan dihitung kadar abunya sesuai dengan persamaan rumus:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{A-B}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat cawan berisi abu (akhir)

B = Berat cawan kosong (awal)

3.5.2 Kadar Air (AOAC, 2005)

Pengukuran kadar air serbuk *effervescent* dilakukan dengan mengeringkan botol timbang dalam oven suhu 105°C selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 5 menit atau sampai tidak panas lagi. Botol timbang ditimbang dan dicatat beratnya. Sampel sebanyak 1 gram dimasukkan kedalam botol timbang kosong yang telah diketahui beratnya. Botol timbang beserta isi sampel dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C. Pengeringan dilakukan sampai diperoleh bobot konstan. Setelah dikeringkan, botol timbang dan isinya didinginkan dalam desikator, ditimbang berat akhirnya, dan dihitung kadar airnya dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(B-C)}{(B-A)} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat botol kosong (g)

B = berat botol dan sampel sebelum dikeringkan (g)

C = berat botol dan sampel sesudah dikeringkan (g)

3.5.3 Derajat Keasaman (Apriyanto *et al.*, 1989)

Pengukuran derajat keasaman serbuk *effervescent* dilakukan menggunakan pH-meter. Serbuk *effervescent* daging buah pala ditimbang sebanyak 2 gram dan dihomogenisasi dengan aquades sebanyak 75 ml. Kemudian larutan *effervescent* yang telah homogen diukur menggunakan pH-meter yang sebelumnya telah dikalibrasi dengan *buffer* 7.

3.5.4 Waktu Larut (Mohler, 1989)

Waktu larut produk *effervescent* adalah waktu yang diperlukan partikel produk untuk terdispersi sempurna dalam air dengan bantuan gelembung CO₂. Waktu larut produk diukur dengan memasukkan serbuk *effervescent* ke dalam air kemudian dihitung waktu menggunakan *stopwatch* hingga seluruh partikel serbuk *effervescent* terdispersi merata dalam air.

3.5.5 Warna (Kecerahan) (Hutching, 1999)

Pengukuran warna dilakukan menggunakan alat *color reader*. Prinsipnya adalah pengukuran perbedaan warna melalui pantulan cahaya oleh permukaan sampel dengan pengukuran pada 3 titik. Nilai standar ditentukan dengan cara meletakkan lensa pada porselin standar secara tegak lurus dengan menekan tombol “target” maka muncul nilai L (kecerahan) pada layar *color reader*. Nilai L berada pada kisaran 0 (gelap)- 100 (terang). Nilai yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan rumus :

$$L = L \text{ standar} + dL$$

3.5.6 Total Padatan Terlarut (Faridah *et al.*, 2008)

Total padatan terlarut dalam minuman *effervescent* diukur dengan menggunakan alat refraktometer. Contoh sampel yang akan diukur total padatan terlarutnya diteteskan pada prisma refraktometer. Nilai yang ditunjukkan oleh alat pada skala batas gelap dan terang menunjukkan besar total padatan terlarut pada produk tersebut. Satuan nilai tersebut adalah % *Brix*.

3.5.7 Higroskopisitas (Hariyadi, 1990)

Higroskopisitas dapat ditentukan dengan cara menimbang berat awal sampel (a gram) kemudian sampel dibiarkan dalam suhu ruang (25°C). Pada setiap jam berat sampel ditimbang hingga mencapai berat stabil sebagai berat akhir (b gram). Kemudian dilakukan perhitungan higroskopis dengan rumus :

$$\text{Higroskopisitas} = \frac{(b-a)}{a} \times 100\%$$

Keterangan a = berat awal

b = berat akhir

3.5.8 Uji Organoleptik (Soekarto, 1985)

Pengujian organoleptik dilakukan menggunakan metode uji kesukaan. Uji kesukaan meliputi warna, aroma, rasa dan keseluruhan. Metode pengujian ini dilakukan dengan menyediakan 3 sampel bubuk *effervescent* yang telah dilarutkan dalam air. Setiap sampel diberi 3 kode angka secara acak agar tidak menimbulkan bias. Pengujian dilakukan oleh 25 orang panelis dengan memberikan skor untuk masing- masing parameter. Skor yang digunakan adalah :

1 = sangat tidak suka

2 = tidak suka

3 = agak tidak suka

4 = netral

5 = agak suka

6 = suka

7 = sangat suka

3.5.9 Uji Efektifitas (De Garmo *et al.*, 1984)

Uji efektifitas dilakukan dengan membuat bobot nilai pada masing-masing parameter dengan angka relatif 0 sampai 1. Nilai bobot berbeda-beda tergantung dari kepentingan masing-masing parameter yang hasilnya diperoleh sebagai akibat dari perlakuan. Pengelompokan parameter-parameter yang dianalisis dibedakan menjadi 2, yakni : kelompok A terdiri dari parameter yang semakin tinggi reratanya maka semakin baik dan kelompok B terdiri dari parameter yang semakin

rendah reratanya kurang baik. Mencari bobot normal dan nilai efektifitas dapat dilakukan dengan rumus :

$$\text{Bobot normal} = \frac{\text{nilai bobot parameter}}{\text{bobot total}}$$

$$\text{Nilai efektifitas (NE)} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

Parameter dengan rerata semakin tinggi semakin baik maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan sebaliknya. Menghitung nilai hasil semua parameter (NH) dengan rumus :

$$\text{Nilai hasil (NH)} = \text{nilai efektifitas} \times \text{bobot normal parameter}$$

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengujian fisik dan kimia dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis Of Variance*) program SPSS 16. Jika terdapat beda nyata dilanjutkan uji DNMR (*Duncan New Multiple Range Test*) dengan taraf kepercayaan $\alpha \leq 95\%$. Data hasil pengamatan yang diperoleh dari pengujian organoleptik diolah dan dianalisa menggunakan deskriptif. Data yang telah diperoleh disajikan dalam bentuk diagram batang.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Variasi konsentrasi natrium bikarbonat dan asam sitrat pada pembuatan serbuk *effervescent* berpengaruh nyata terhadap kadar abu, kadar air, derajat keasaman, warna kecerahan, waktu larut dan nilai higroskopisitas. Namun berpengaruh tidak nyata terhadap total padatan terlarut.
2. Formulasi terbaik terdapat pada formula 2 (konsentrasi natrium bikarbonat 17% dan asam sitrat 13%) yang memiliki karakteristik kadar abu 12,66% ; kadar air 9,16% ; derajat keasaman 5,15 ; warna (kecerahan) 73,02 ; total padatan terlarut 4,09 °Brix ; higroskopisitas 10,53% ; tingkat kesukaan warna agak suka ; tingkat kesukaan aroma netral; tingkat kesukaan rasa agak suka dan tingkat kesukaan keseluruhan agak suka.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini, diharapkan adanya penelitian dengan perbaikan formula seperti penggunaan tingkat konsentrasi dan variasi asam pada pembuatan serbuk *effervescent* agar dihasilkan sifat yang baik seperti kadar air yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghata, S. B. 2006. Optimasi Formula Granul *Effervescent* Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) dengan Kombinasi Asam Sitrat, Asam Tartrat (Aplikasi Metoda Desain Faktorial). *Intisari*. Yogyakarta: Universitas Sanata Darma.
- Agoes, H. A. 2010. *Tanaman Obat Indonesia Buku 2*. Jakarta: Penerbit Salemba Medika.
- Atmaka, W. dan Sigit, B. 2010. Kajian karakteristik Fisikokimia tepung instan beberap varietas jagung (*Zea mays L.*) *varieties*. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 3(1): 1.
- Alegantina, S. dan Mutiatikum, D. 2009. Pengembangan dan Potensi Pala (*Myristica fragrans H.*). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 1(2): 64-70.
- Allen, L.V., Popovich, N.G. and Ansel, H.C. 2011. *Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery System*. Ninth edition. Lippincott Williams & Wilkins. New York.
- Amelia, D. 2015. Formulasi Minuman Serbuk Herbal *Effervescent* dari Ekstrak Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis L.*) sebagai Alternatif Pangan Fungsional. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ansel, H. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi ke 4. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Apriyanto, A., Fardiaz, Dedi, Puspitasari, N .L. dan Budiyanto,S., 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. Arlington: AOAC. Inc.
- Azizah, F. N. 2015. Reduksi Rasa Pahit, Sepat, dan Asam Manisan Pala Melalui Perendaman Daging Buah Pala dengan Air Laut. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2014. *Persyaratan Mutu Obat Tradisional*. Jakarta: Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1200.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Pengeluaran untuk Konsumsi Indonesia*. September. Jakarta: BPS Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. Standar Nasional Indonesia (SNI). *SNI 01-0222-1995*. Jakarta: Dewan Standarisasi Indonesia.

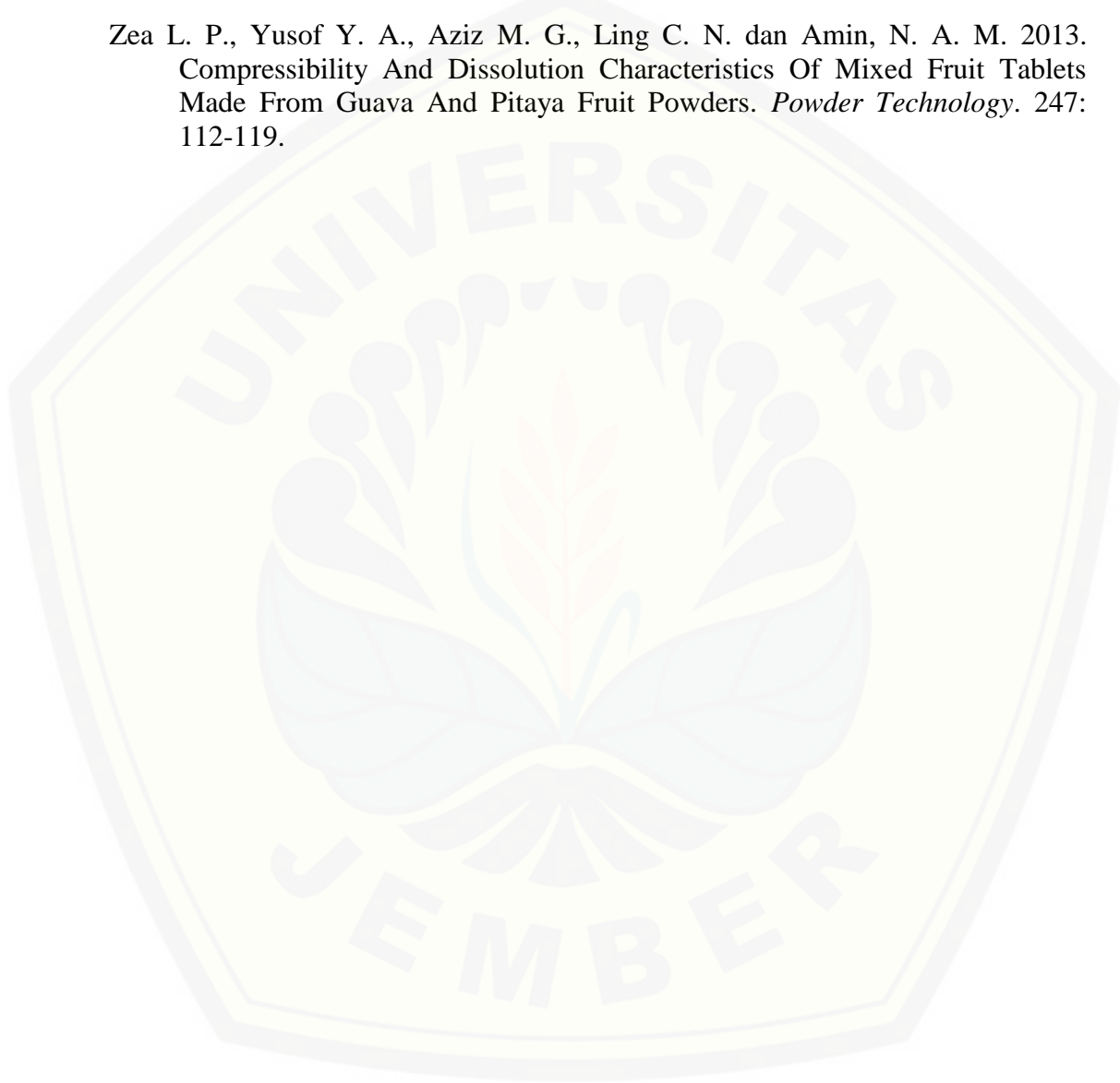
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 3708-2015. Jakarta: Dewan Standarisasi Indonesia.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah H. Purnomo dan Adiono. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- De Garmo, E. P., W. G. Sullivan and J. R. Canada. 1984. *Engineering Economy*. Seventh Edition. Macmillan Pub. Co. New York.
- Dewi, A. K. 2000. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi Terhadap Sifat Fisik, Kimiaawi dan Organoleptik Serbuk *Effervescent* Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*). *Skripsi*. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Drazat. 2007. *Meraup Untung dari Pala*. Penerbit Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Faradiba, H. dan Nursiah, Z. 2013. Formulasi Granul Effervescent Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 17(2): 7-50.
- Faridah, D. N. 2008. *Penuntun Praktikum Analisis Pangan*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Fennema, O. R. 1985. *Food Chemistry*. New York: Marcel-Dekker Inc.
- Fidriany, Ruslan dan Ibrahim. 2004. Karakteristik Simplisia dan Ekstrak Daging Buah Pala (*Myristica fragrans* H). *Acta Pharmaceutical Indonesia*. 29(1).
- Gardner, F.P, Pearce dan R.L Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan: Herawati Susilo. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Gupta, R., Sharma, P., Garg, Ashish., Soni, A., Sahu, dan Shukla, A., 2013. Formulation and Evaluation of Herbal Effervescent Granules Incorporated with *Calliandra Haematocephala* Leaves Extract. *Indo American Journal of Pharmaceutical Reaserch*. 3(6): 4366-4371.
- Harahap, A. R., Efendi, R. dan Ayu, F. D. 2017. Konsentrasi *Effervescent Mix* dalam Pembuatan Serbuk *Effervescent* Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Faperta*. 4(1).
- Harningsih N, Sulaiman, T. N dan Ikasari, E.D. 2014. Optimasi Natrium Bikarbonat Dan Asam Sitrat Sebagai Komponen *Effervescent* pada Tablet *Floating Nifedipin*. *Majalah Farmaseutik*. 10(1): 1.
- Haryadi, W. 1990. *Ilmu Kimia Analitik Dasar*. Jakarta: Gramedia.
- Hidayat, N. M. 2015. Pemanfaat Efek *Effervescent* dalam Pembuatan Minuman Instan Berbasis Putih Telur. *Jurnal Teknosains*. 9(2): 205-220.
- Hudha M, dan Widyaningsih T. D., 2015. Serbuk *Effervescent* Berbasis Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica Iess*) Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 1412-1422.
- Hutching, J. B. 1999. *Food Colour Appereance*. Marylan: Aspen Publisher Inc.

- Ismanto, D. S., Neswati dan Azizah. 2015. Pengaruh Penambahan *Effervescent Mix* dalam Pembuatan Serbuk *Effervescent* Daun Pegagan (*Centella asiatica*, L. Urban). *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional*. 2-3 September. Universitas Trunojoyo.
- Jufri, M., Anwar, dan Djajadisastra. 2004 Pembuatan Niosom Berbasis Maltodekstrin DE 5-10 dari Pati Singkong. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. 1(1): 34-46.
- Kharisma, D. C. 2002. Potensi Aktivitas Antiagregasi Platelet Lalapan dan Pemanfaatannya pada Jelly Agar Poh-Pohan (*Pilea trinervia*) Kemangi (*Ocnum americanum*) dan Daun Kemangi (*Mengifera kemanga*). *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Khoerul, A. 2010. Formulasi Sediaan Tablet *Effervescent* dari Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val) dengan Variasi Jumlah Asam Sitrat- Asam Tartrat sebagai Sumber Asam. *Sains dan Terapan Kimia*. 2(4): 168-178.
- Kholidah, S., Yuliet dan Khumaidi, A. 2014. Formulasi Tablet *Effervescent* Jahe (*Z Officinale* Roscoe) dengan Variasi Konsentrasi Sumber Asam dan Basa. *Journal of Natural Science*. 3(3): 216-229.
- Kumar R, Patil M. B. dan Paschapur M. S. 2009. Formulation and Evaluation of *Effervescent* Floating Tablet of Famotidine. *International Journal Pharmnt*. 1(3): 745-763.
- Kurniawati, I. 2015. Karakteristik Maltodekstrin Biji Nangka dengan Hidrolisis Enzim α -Amilase. *Jurnal Profesi*. 13(1).
- Lachman, L., Lieberman, H. A., dan Kanig, J. L. 1986. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Diterjemahkan oleh Siti, S. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Lieberman H. A., Lachma D. L., dan Schwartz J. B. 1989. *Pharmaceutical Dosage Forms: Tablet*. Vol 1, 2nd Edition. New York & Basel: Marcel Dekker, Inc.
- Lindberg, N dan Hasson, H. 2002. *Effervescent Pharmaceutical in Encyclopedia of Pharmaceutical Technology*. 2nd edition. Vol 2, Marcel Dekker Inc. New York.
- Marsono. 1998. Glycemic Index of Selected Indonesian Starchy Foods. *Indonesian Food and Nutrition Progress. Jurnal i-lib*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Moerdokusumo. 1993. *Pengawasan Kualitas dan Teknologi Pembuatan Gula di Indonesia*. Bandung: Institut Teknologi Bandung Press.
- Mohler, E. R. 1989. The Relationship Between Diabetes Mellitus, Metabolic Syndrome and Pletelets Activity as Measured by Mean Platelet Volume. *Epidemiology/Health Services Reasearch Care. Diabetes Journals*. org 1-5.

- Mulyani, T., Nopriyanti, M. dan Yulistiani. 2014. Pembuatan Bubuk Sari Buah Markisa dengan Metode *Foam-mat Drying*. *Jurnal Rekapangan*. 8(1).
- Murdinah. 2015. Penggunaan Alginat dalam Pembuatan Serbuk *Effervescent* Sari Jeruk Lemon. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 18(2): 1.
- Nio, O. K. 2012. *Daftar Analisis Bahan Makanan*. Jakarta: Badan Penerbit FKUI.
- Novidiyanto dan Setyowati, A. 2008. Formulasi Serbuk *Effervescent* Sari Wortel (*Daucus carota*). *Jurnal Agritech*. 28 (4): 1.
- Nurdjanah, N. 2007. *Teknologi Pengolahan Pala*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Pantastico, E. R. 1986. *Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan, Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Permentan. 2011. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 72/permentan/OT.140/10/2011/ tentang Pedoman Formasi Jabatan Fungsional Penyuluhan Pertanian.
- Pulungan, M. H., Yuda, B. dan Suprayogi. 2004. *Membuat Effervescent Tanaman Obat*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Prasetyo, G., Zumroh, Z. I., Etikasari, M., Wajdi, F. R., dan Dewanti. 2015. Formulasi Serbuk *Effervescent* Berbasis Cincau Hitam dengan Penambahan Daun Pandan dan Jahe Merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(1): 90-95.
- Rebecca, T. dan Yuninta. 2017. Pengaruh Formulasi Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik *Effervescent* Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* var. pomivera). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(3): 27-37.
- Reynolds, J. E. F. 1982. *Matindale The Ekstra Pharmacopoeia*, Twenty Eight Edition. London: The Pharmaceutical Press.
- Rismunandar. 1990. *Budidaya dan Tataniaga Pala*. Cetakan Kedua. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rizal, D. dan Putri, W. D. R. 2014. Pembuatan Serbuk *Effervescent* Miana (*Coleus (L) benth*) : Kajian Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Serbuk *Effervescent*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 210-219.
- Romantika, R. C., Wijana, S. dan Perdani, C. G. 2017. Formulasi dan Karakteristik Tablet *Effervescent* Jeruk Baby Java (*Cytrus sinensis* L. Osbeck) Kajian Proporsi Asam Sitrat. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. 6(1): 15-21.

- Rowe, R.C., Sheskey Paul dan Quinn M.E. 2009. *Handbook Of Pharmaceutical Excipients*. 6th Ed. London: The Pharmaceutical Press.
- Sadeghi, A., Shahidi, F., Mortazavi dan Mahalati. 2008. Evaluation of Different Parameters Effect on Maltodextrin Production by α -amilase Termamyl 2-x. *World Applied Sciences Journal*. 3(1): 34-39.
- Sandrasari, D. A., dan Abidin, Z. Penentuan Konsentrasi Natrium Bikarbonat dan Asam Sitrat pada Pembuatan Serbuk Minuman Anggur Berkarbonasi Minuman (*Effervescent*). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 21(2): 113-117.
- Schenk, S. W. dan Hebbada, R. E. 2002. *Starch Hydrolysis Product, Worldwide Technology Production and Application*. New York: VCH Publisher Inc.
- Siregar, C. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Soekarto. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan Dan Hasil Pertanian*. Bogor: Pusat Pengembangan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor.
- Supriyanto, Murdiati, A., dan Aprila, F. 2013. *Kajian Pembuatan Effervescent Cokelat pada Berbagai Variasi Jumlah Asam dan Basa yang Digunakan terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Sensorisnya*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada.
- Susanti, I. Y dan Putri, R. D. 2014. Pembuatan Minuman Serbuk Markisa Merah (*Passiflora edulis f. edulis Sims*) (Kajian Konsentrasi Tween 80 dan Suhu Pengeringan). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3): 170-179.
- Susilo, A. O. 2005. Pembuatan Bubuk *Effervescent* dari Ekstrak Ubi Ungu Jepang (*Ipomoea batatas var. Ayamurasaki*). *Skripsi*. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Syamsul, E. S. dan Supomo. 2014. Formulasi Serbuk *Effervescent* Ekstrak Air Umbi Bawang Tiwai (*Eleuterine palmifolia*) sebagai Minuman Kesehatan. *Traditional Medicine Journal*. 19(3): 113-117.
- Wehling dan Fred. 2004. *Effervescent Composition Including Stevia*. <http://www.patentstorm.us/patents/6811793.html>.
- Widyaningrum, A., Lutfi, M. dan Argo B. D. 2015. Karakterisasi Serbuk *Effervescent* dari Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) dengan Variasi Komposisi Jenis Asam. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 3(2).
- Winarno. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Bogor: M-Brio Press.

- Wiyono, R. 2011. Studi Pembuatan Serbuk *Effervescent* Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Kajian Suhu Pengering, Konsentrasi Asam Sitrat dan Natrium Bikarbonat. *Jurnal Teknologi Pangan*. 1(1): 56-85.
- Yu Lin, H., Kuo Y. H., Lin, Y. L., dan Chiang W. 2009. Antioxidative Effect and Active Components from Leaves of Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 57: 6623-6629.
- Zea L. P., Yusof Y. A., Aziz M. G., Ling C. N. dan Amin, N. A. M. 2013. Compressibility And Dissolution Characteristics Of Mixed Fruit Tablets Made From Guava And Pitaya Fruit Powders. *Powder Technology*. 247: 112-119.



LAMPIRAN

Lampiran 4.1 Kadar Abu

4.1.1 Hasil pengujian kadar abu serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	Kadar Abu (%)			Rata-rata	Standar Deviasi
	U1	U2	U3		
F1 (15% NB : 15% AS)	11,02	12,92	11,23	11,73	1,04
F2 (17% NB : 13% AS)	11,46	12,56	13,96	12,66	1,25
F3 (19% NB : 11% AS)	12,75	13,24	13,89	13,29	0,57
F4 (21% NB : 9% AS)	15,10	14,77	14,40	14,75	0,34
F5 (23% NB : 7% AS)	16,84	15,21	14,99	15,68	1,01

4.1.2 Uji Anova kadar abu serbuk *effervescent* daging buah pala

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	30,484 ^a	4	7,621	9,235	,002
Intercept	2783,656	1	2783,656	3,373E3	,000
Konsentrasi Na-bikarbonat & asam sitrat	30,484	4	7,621	9,235	,002
Error	8,252	10	,825		
Total	2822,391	15			
Corrected Total	38,736	14			

a. R Square = ,787 (Adjusted R Square = ,702)

4.1.3 Uji lanjut DNMRT kadar abu serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
F1 (15% NB : 15% AS)	3	11,7233			a
F2 (17% NB : 13% AS)	3	12,6600			a
F3 (19% NB : 11% AS)	3	13,2933	13,2933		ab
F4 (21% NB : 9% AS)	3		14,7567	14,7567	bc
F5 (23% NB : 7% AS)	3			15,6800	c
Sig.		,070	,077	,242	

Lampiran 4.2 Kadar Air

4.2.1 Hasil pengujian kadar air serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	Kadar Air (%)			Rata-rata	Standar Deviasi
	U1	U2	U3		
F1 (15% NB : 15% AS)	11,16	10,06	9,3	10,17	0,93
F2 (17% NB : 13% AS)	9,95	9,29	8,24	9,16	0,86
F3 (19% NB : 11% AS)	8,91	8,65	8,49	8,68	0,21
F4 (21% NB : 9% AS)	7,46	8,02	7,91	7,80	0,29
F5 (23% NB : 7% AS)	8,19	7,44	7,37	7,67	0,45

4.2.2 Uji Anova kadar air serbuk *effervescent* daging buah pala

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12,799 ^a	4	3,200	8,172	,003
Intercept	1134,306	1	1134,306	2,897E3	,000
Konsentrasi Na-bikarbonat & asam sitrat	12,799	4	3,200	8,172	,003
Error	3,916	10	,392		
Total	1151,021	15			
Corrected Total	16,715	14			

a. R Square = ,766 (Adjusted R Square = ,672)

4.2.3 Uji lanjut DNMRT kadar air serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
F5 (23% NB : 7% AS)	3	7,6667			a
F4 (21% NB : 9% AS)	3	7,7967			a
F3 (19% NB : 11% AS)	3	8,6833	8,6833		ab
F2 (17% NB : 13% AS)	3		9,1600	9,1600	bc
F1 (15% NB : 15% AS)	3			10,1733	c
Sig.		0,86	,373	,075	

Lampiran 4.3 Derajat Keasaman

4.3.1 Hasil pengujian derajat keasaman serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	Nilai pH			Rata-rata	Standar Deviasi
	U1	U2	U3		
F1 (15% NB : 15% AS)	4,67	4,60	4,73	4,67	0,06
F2 (17% NB : 13% AS)	5,13	5,13	5,20	5,15	0,04
F3 (19% NB : 11% AS)	5,73	5,73	5,67	5,71	0,03
F4 (21% NB : 9% AS)	6,07	6,20	6,13	6,13	0,06
F5 (23% NB : 7% AS)	6,53	6,60	6,53	6,55	0,04

4.3.2 Uji Anova derajat keasaman serbuk *effervescent* daging buah pala

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6,800 ^a	4	1,700	657,204	,000
Intercept	477,708	1	477,708	1,847E5	,000
Konsentrasi Na-bikarbonat & asam sitrat	6,800	4	1,700	657,204	,000
Error	,026	10	,003		
Total	484,534	15			
Corrected Total	6,826	14			

a. R Square = ,996 (Adjusted R Square = ,995)

4.3.3 Uji lanjut DNMRT derajat keasaman serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	N	Subset					Notasi
		1	2	3	4	5	
F1 (15% NB : 15% AS)	3	4,666					a
F2 (17% NB : 13% AS)	3		5,153				b
F3 (19% NB : 11% AS)	3			5,710			c
F4 (21% NB : 9% AS)	3				6,133		d
F5 (23% NB : 7% AS)	3					6,553	e
Sig.		1,00	1,00	1,00	1,00	1,000	

Lampiran 4.4 Waktu Larut

4.4.1 Hasil pengujian waktu larut serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	Waktu Larut (menit)			Rata-rata	Standar Deviasi
	U1	U2	U3		
F1 (15% NB : 15% AS)	0.77	1.10	0.92	0.93	0,16
F2 (17% NB : 13% AS)	1.20	1.21	1.18	1.20	0,01
F3 (19% NB : 11% AS)	1.31	1.26	1.30	1.29	0,02
F4 (21% NB : 9% AS)	1.43	1.31	1.39	1.38	0,06
F5 (23% NB : 7% AS)	1.52	1.41	1.42	1.45	0,06

4.4.2 Uji Anova waktu larut serbuk *effervescent* daging buah pala

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,489 ^a	4	,122	17,125	,000
Intercept	23,388	1	23,388	3,279E3	,000
Konsentrasi Na-bikarbonat & asam sitrat	,489	4	,122	17,125	,000
Error	,071	10	,007		
Total	23,948	15			
Corrected Total	,560	14			

a. R Square = ,873 (Adjusted R Square = ,822)

4.4.3 Uji lanjut DNMRT waktu larut serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
F1 (15% NB : 15% AS)	3	,9300			a
F2 (17% NB : 13% AS)	3		1,1967		b
F3 (19% NB : 11% AS)	3		1,2900	1,2900	bc
F4 (21% NB : 9% AS)	3			1,3767	c
F5 (23% NB : 7% AS)	3			1,4500	c
Sig.		1,000	,206	,051	

Lampiran 4.5 Warna (Kecerahan)

4.5.1 Hasil uji warna (kecerahan) serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	Warna (L)			Rata-rata	Standar Deviasi
	U1	U2	U3		
F1 (15% NB : 15% AS)	72,77	73,67	74,30	73,58	0,76
F2 (17% NB : 13% AS)	73,30	72,70	73,07	73,02	0,30
F3 (19% NB : 11% AS)	72,27	73,30	73,33	72,97	0,60
F4 (21% NB : 9% AS)	74,40	74,60	73,53	74,18	0,56
F5 (23% NB : 7% AS)	75,80	75,60	73,90	75,10	1,04

4.5.2 Uji Anova warna (kecerahan) serbuk *effervescent* daging buah pala

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9,520 ^a	4	2,380	4,836	,020
Intercept	81628,718	1	81628,718	1,659E5	,000
Konsentrasi Na-bikarbonat & asam sitrat	9,520	4	2,380	4,836	,020
Error	4,922	10	,492		
Total	81643,159	15			
Corrected Total	14,441	14			

b. R Square = ,659 (Adjusted R Square = ,523)

4.5.3 Uji DNMRT warna (kecerahan) serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	N	Subset		Notasi
		1	2	
F1 (15% NB : 15% AS)	3	72,9667		a
F2 (17% NB : 13% AS)	3	73,0233		a
F3 (19% NB : 11% AS)	3	73,5800		a
F4 (21% NB : 9% AS)	3	74,1767	74,1767	ab
F5 (23% NB : 7% AS)	3		75,1000	b
Sig.		,077	,138	

Lampiran 4.6 Total Padatan Terlarut

4.6.1 Hasil pengujian TPT serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	TPT ($^{\circ}$ Brix)			Rata-rata	Standar Deviasi
	U1	U2	U3		
F1 (15% NB : 15% AS)	3,93	4,07	3,80	3,93	0,13
F2 (17% NB : 13% AS)	4,13	4,07	4,07	4,09	0,03
F3 (19% NB : 11% AS)	4,13	4,07	4,07	4,09	0,03
F4 (21% NB : 9% AS)	4,07	4,00	4,07	4,05	0,04
F5 (23% NB : 7% AS)	4,07	4,13	4,13	4,11	0,03

4.6.2 Uji Anova TPT serbuk *effervescent* daging buah pala

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,061 ^a	4	,015	3,251	,059
Intercept	246,524	1	246,524	5,253E4	,000
Konsentrasi Na-bikarbonat & asam sitrat	,016	4	,015	3,251	,059
Error	,047	10	,005		
Total	246,632	15			
Corrected Total	,108	14			

c. R Square = ,565 (Adjusted R Square = ,391)

Lampiran 4.7 Higroskopisitas

4.7.1 Hasil pengujian higroskopisitas serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	Higroskopisitas (%)			Rata-rata	Standar Deviasi
	U1	U2	U3		
F1 (15% NB : 15% AS)	12,07	11,68	11,45	11,73	0,31
F2 (17% NB : 13% AS)	11,48	10,02	10,10	10,53	0,81
F3 (19% NB : 11% AS)	10,43	9,20	9,58	9,74	0,63
F4 (21% NB : 9% AS)	10,18	8,75	9,03	9,32	0,75
F5 (23% NB : 7% AS)	9,88	8,60	8,38	8,95	0,80

4.7.2 Uji Anova higroskopisitas serbuk *effervescent* daging buah pala

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14,703 ^a	4	3,676	7,661	,004
Intercept	1516,646	1	1516,646	3,161E3	,000
Konsentrasi Na-bikarbonat & asam sitrat	14,703	4	3,676	7,661	,004
Error	4,798	10	,480		
Total	1536,146	15			
Corrected Total	19,501	14			

d. R Square = ,754 (Adjusted R Square = ,656)

4.7.3 Uji lanjut DNMRT higroskopisitas serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
F1 (15% NB : 15% AS)	3	8,9533			a
F2 (17% NB : 13% AS)	3	9,3200	9,3200		ab
F3 (19% NB : 11% AS)	3	9,7367	9,7367		ab
F4 (21% NB : 9% AS)	3		10,5333	10,5333	bc
F5 (23% NB : 7% AS)	3			11,7333	c
Sig.		,215	,067	,060	

Lampiran 4.8 Organoleptik Warna4.8.1 Hasil pengujian warna serbuk *effervescent* daging buah pala

No.	Formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
1.	5	5	5	4	6
2.	6	6	6	6	6
3.	4	4	4	3	4
4.	5	5	5	5	5
5.	6	6	6	6	6
6.	4	4	4	4	4
7.	5	2	3	4	4
8.	4	4	4	4	4
9.	7	5	5	6	5
10.	6	6	5	5	2
11.	3	4	2	2	2
12.	3	3	3	3	3
13.	7	6	6	6	6
14.	4	6	5	5	4
15.	6	6	5	6	6
16.	4	4	4	4	4
17.	5	6	5	5	5
18.	5	5	5	5	6
19.	6	5	4	4	6
20.	4	4	4	4	4
21.	6	6	6	6	6
22.	4	4	5	5	4
23.	4	6	5	4	5
24.	5	5	6	6	5
25.	5	5	4	4	4
Jumlah	123	122	116	116	116
Rata-rata	4,92	4,88	4,64	4,64	4,64

Lampiran 4.9 Organoleptik Aroma4.9.1 Hasil pengujian aroma serbuk *effervescent* daging buah pala

No.	Formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
1.	4	3	5	5	3
2.	4	4	4	4	4
3.	4	3	5	4	3
4.	3	4	4	4	4
5.	4	5	5	4	5
6.	4	4	4	4	4
7.	2	6	5	7	4
8.	4	5	4	4	4
9.	6	5	5	6	5
10.	4	3	4	4	3
11.	4	4	4	4	4
12.	4	4	4	4	4
13.	6	5	6	5	7
14.	5	4	4	5	3
15.	6	5	5	5	5
16.	5	5	4	3	3
17.	4	4	4	5	4
18.	6	5	6	5	6
19.	5	5	4	4	5
20.	4	4	3	2	3
21.	6	5	3	2	3
22.	4	4	4	4	4
23.	6	6	4	6	5
24.	4	4	5	5	4
25.	4	5	5	5	5
Jumlah	112	111	110	110	103
Rata-rata	4,48	4,44	4,4	4,4	4,12

Lampiran 4.10 Organoleptik Rasa4.10.1 Hasil pengujian rasa serbuk *effervescent* daging buah pala

No.	Formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
1.	5	4	3	3	4
2.	5	4	3	4	4
3.	3	4	4	4	4
4.	3	4	4	4	4
5.	4	4	3	3	4
6.	3	4	5	4	4
7.	3	5	3	5	4
8.	3	5	6	3	2
9.	6	4	5	6	5
10.	6	6	3	5	3
11.	5	5	3	4	2
12.	3	5	4	4	4
13.	3	4	4	3	3
14.	5	6	5	6	6
15.	4	5	5	5	6
16.	6	5	5	6	5
17.	3	4	4	3	3
18.	5	2	3	3	2
19.	6	6	6	5	5
20.	3	4	4	3	5
21.	3	3	3	3	2
22.	6	4	5	4	4
23.	4	5	5	4	4
24.	5	6	5	4	3
25.	6	4	4	2	2
Jumlah	108	112	104	100	94
Rata-rata	4,32	4,48	4,16	4	3,76

Lampiran 4.11 Organoleptik Keseluruhan4.11.1 Hasil uji keseluruhan serbuk *effervescent* daging buah pala

No.	Formula				
	F1	F2	F3	F4	F5
1.	5	3	4	3	3
2.	5	5	4	5	5
3.	2	4	4	3	3
4.	4	4	3	4	4
5.	4	5	4	5	5
6.	3	4	4	4	4
7.	4	3	5	4	4
8.	6	4	5	4	4
9.	7	6	6	5	5
10.	4	5	4	3	3
11.	3	5	4	4	4
12.	3	4	4	4	4
13.	5	6	5	6	6
14.	4	5	5	4	4
15.	6	6	6	6	6
16.	4	4	4	4	4
17.	2	4	3	3	3
18.	5	6	5	6	6
19.	5	4	5	4	4
20.	4	4	3	3	3
21.	7	4	6	5	5
22.	6	5	6	4	4
23.	6	6	5	6	6
24.	4	6	5	5	5
25.	6	6	4	3	3
Jumlah	114	118	113	107	107
Rata-rata	4,56	4,72	4,52	4,28	4,28

Lampiran 4.12 Nilai Efektivitas

4.12.1 Hasil uji rata-rata organoleptik serbuk *effervescent* daging buah pala

Parameter	Data terjelek	Data terbaik	Perlakuan				
			F1	F2	F3	F4	F5
Kesukaan warna	4,64	4,92	4,92	4,88	4,64	4,72	4,64
Kesukaan aroma	4,12	4,48	4,48	4,36	4,4	4,4	4,12
Kesukaan rasa	3,76	4,48	4,32	4,48	4,16	4	3,76
Kesukaan keseluruhan	4,28	4,72	4,56	4,72	4,52	4,28	4,28
Waktu larut	1,45	0,93	0,93	1,2	1,29	1,38	1,45
Higroskopisitas	11,73	8,95	11,73	10,53	9,74	9,32	8,95
Kadar air	10,17	7,67	10,17	9,16	8,68	7,8	7,67

4.12.2 Nilai bobot serbuk *effervescent* daging buah pala

Parameter	Bobot variabel	Bobot normal	Nilai hasil perlakuan				
			F1	F2	F3	F4	F5
Kesukaan warna	0,90	0,14	0,14	0,12	0,00	0,04	0,00
Kesukaan aroma	0,80	0,13	0,13	0,08	0,10	0,10	0,00
Kesukaan rasa	1,00	0,16	0,12	0,16	0,09	0,05	0,00
Kesukaan keseluruhan	0,90	0,14	0,09	0,14	0,08	0,00	0,00
Waktu larut	0,80	0,13	0,13	0,06	0,04	0,02	0,00
Higroskopisitas	1,00	0,16	0,00	0,07	0,11	0,14	0,16
Kadar air	1,00	0,16	0,00	0,06	0,09	0,15	0,16
Total	6,40	1,00	0,60	0,69	0,50	0,49	0,31

4.12.3 Nilai efektivitas serbuk *effervescent* daging buah pala

Formula	Nilai Efektivitas
F1 (Na-bikarbonat 15% dan asam sitrat 15%)	0,60
F2 (Na-bikarbonat 17% dan asam sitrat 13%)	0,69
F3 (Na-bikarbonat 19% dan asam sitrat 11%)	0,50
F4 (Na-bikarbonat 21% dan asam sitrat 9%)	0,49
F5 (Na-bikarbonat 23% dan asam sitrat 7%)	0,31