

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI EKSTRAK DAUN AFRIKA
(*Vernonia amygdalina*) TERHADAP KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK
*HARD CANDY***

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Muhammad Afif Aditya

14.302.0417



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI EKSTRAK DAUN AFRIKA
(*Vernonia amygdalina*) TERHADAP KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK
*HARD CANDY***

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

Oleh :

Muhammad Afif Aditya
14.302.0417

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP.)

(Dr. Ir. Hj. Hasnelly, MSIE.)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Kerangka Pemikiran	6
1.6. Hipotesis	8
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	8
II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Daun Afrika	9
2.2. Sukrosa	12
2.3. Glukosa	15
2.4. Permen (<i>Candy</i>)	17
2.5. Ekstraksi	24
2.6. Antioksidan	29
III METODE PENELITIAN	37
3.1. Alat dan Bahan Penelitian	37
3.1.1. Bahan Penelitian	37

3.1.2. Alat Penelitian.....	37
3.2. Metode Penelitian.....	38
3.2.1. Rancangan Perlakuan.....	38
3.2.2. Rancangan Percobaan.....	39
3.2.3. Rancangan Analisis.....	41
3.2.4. Rancangan Respon.....	42
3.3. Deskripsi Penelitian.....	43
3.3.1. Deskripsi Penelitian Pendahuluan.....	43
3.3.2. Deskripsi Penelitian Utama.....	48
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	55
4.1. Penelitian Pendahuluan.....	55
4.2. Penelitian Utama.....	60
4.2.1. Hasil Respon Kimia.....	60
4.2.2. Hasil Respon Fisik.....	65
4.2.3. Hasil Respon Organoleptik.....	68
4.2.4. Hasil Respon Kimia pada Sampel Terpilih.....	78
V KESIMPULAN DAN SARAN.....	87
5.1. Kesimpulan.....	87
5.2. Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA.....	89
LAMPIRAN.....	98

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Syarat Mutu Permen Keras (<i>Hard Candy</i>)	20
Tabel 2. Pelarut Organik dan Sifat Fisiknya	28
Tabel 3. Model Eksperimental Interaksi Pola Faktorial (1x5) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 kali ulangan.	40
Tabel 4. Kelompok Ulangan Rancangan Percobaan.....	40
Tabel 5. Analisis Variasi (ANOVA).....	41
Tabel 6. Kriteria Uji Skala Hedonik Penelitian Utama.....	43
Tabel 7. Rendemen Hasil Maserasi Penelitian Pendahuluan.	56
Tabel 8. Hasil Analisis Antioksidan Ekstrak Daun Afrika	57
Tabel 9. Hasil Analisis Saponin Ekstrak Daun Afrika	59
Tabel 10. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Afrika terhadap Kadar Air <i>Hard Candy</i> (%).....	61
Tabel 11. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Afrika terhadap Kadar Gula Total <i>Hard Candy</i> (%).....	63
Tabel 12. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Afrika terhadap Tingkat Kekerasan (Penetrometer) <i>Hard Candy</i>	67
Tabel 13. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Afrika terhadap Atribut Warna <i>Hard Candy</i>	70
Tabel 14. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Afrika terhadap Atribut Aroma <i>Hard Candy</i> (%).....	73
Tabel 15. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Afrika terhadap Atribut Tekstur (<i>Mouthfeel</i>) <i>Hard Candy</i>	75
Tabel 16. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Afrika terhadap Atribut Rasa <i>Hard Candy</i>	77
Tabel 17. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Utama Atribut Warna, Aroma, Tekstur dan Rasa	80

Tabel 18. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan pada Sampel <i>Hard Candy</i> Ekstrak Daun Afrika Terpilih.....	83
Tabel 19. Hasil Analisis Saponin pada Sampel <i>Hard Candy</i> Ekstrak Daun Afrika Terpilih.....	86
Tabel 20. Formulasi Penelitian Utama <i>Hard Candy</i> Ekstrak Daun Afrika	98
Tabel 21. Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan.....	99
Tabel 22. Kebutuhan Respon dan Analisis	99
Tabel 23. Kebutuhan Bahan Baku Sampel t ₁	100
Tabel 24. Kebutuhan Bahan Baku Sampel t ₂	100
Tabel 25. Kebutuhan Bahan Baku Sampel t ₃	100
Tabel 26. Kebutuhan Bahan Baku Sampel t ₄	101
Tabel 27. Kebutuhan Bahan Baku Sampel t ₅	101
Tabel 28. Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama.....	102
Tabel 29. Rencana Anggaran Bahan Baku	103
Tabel 30. Rencana Anggaran Analisis Kimia dan Fisik	103
Tabel 31. Total Anggaran Keseluruhan	104
Tabel 32. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Afrika Lama Maserasi 12 Jam.....	112
Tabel 33. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Afrika Lama Maserasi 24 Jam.....	114
Tabel 34. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Afrika Lama Maserasi 36 Jam.....	116
Tabel 35. Hasil Analisis Kadar Air <i>Hard Candy</i>	118
Tabel 36. Data Asli Nilai Rata-Rata Analisis Kadar Air <i>Hard candy</i>	120
Tabel 37. Analisis Variasi (ANOVA) Kadar Air <i>Hard Candy</i>	121
Tabel 38. Uji Lanjut Duncan terhadap Kadar Air <i>Hard Candy</i>	121

Tabel 39. Hasil Analisis Kadar Gula Total <i>Hard Candy</i>	122
Tabel 40. Data Asli Nilai Rata-Rata Analisis Kadar Gula Total <i>Hard candy</i>	125
Tabel 41. Analisis Variasi (ANOVA) Kadar Gula Total <i>Hard Candy</i>	126
Tabel 42. Uji Lanjut Duncan terhadap Kadar Gula Total <i>Hard Candy</i>	126
Tabel 43. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Sampel <i>Hard Candy</i> Terpilih ...	127
Tabel 44. Hasil Analisis Tingkat Kekerasan <i>Hard Candy</i>	129
Tabel 45. Data Asli Nilai Rata-Rata Analisis Tingkat Kekerasan <i>Hard Candy</i> ..	129
Tabel 46. Analisis Variasi (ANOVA) Tingkat Kekerasan <i>Hard Candy</i>	130
Tabel 47. Uji Lanjut Duncan terhadap Tingkat Kekerasan <i>Hard Candy</i>	131
Tabel 48. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna <i>Hard Candy</i> Ulangan 1	132
Tabel 49. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna <i>Hard Candy</i> Ulangan 2	133
Tabel 50. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna <i>Hard Candy</i> Ulangan 3	134
Tabel 51. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna <i>Hard Candy</i> Ulangan 4	135
Tabel 52. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna <i>Hard Candy</i> Ulangan 5	136
Tabel 53. Data Asli Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Warna	137
Tabel 54. Data Transformasi Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Warna	137
Tabel 55. Analisis Variasi (ANOVA) Organoleptik Atribut Warna <i>Hard Candy</i>	138
Tabel 56. Uji Lanjut Duncan terhadap Organoleptik Atribut Warna <i>Hard Candy</i>	139
Tabel 57. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma <i>Hard Candy</i> Ulangan 1	140
Tabel 58. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma <i>Hard Candy</i> Ulangan 2	141
Tabel 59. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma <i>Hard Candy</i> Ulangan 3	142
Tabel 60. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma <i>Hard Candy</i> Ulangan 4	143

Tabel 61. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma <i>Hard Candy</i> Ulangan 5.....	144
Tabel 62. Data Asli Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Aroma	145
Tabel 63. Data Transformasi Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Aroma.....	145
Tabel 64. Analisis Variasi (ANAVA) Organoleptik Atribut Aroma	146
Tabel 65. Uji Lanjut terhadap Organoleptik Atribut Aroma <i>Hard Candy</i>	147
Tabel 66. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur <i>Hard Candy</i> Ulangan 1.....	148
Tabel 67. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur <i>Hard Candy</i> Ulangan 2.....	149
Tabel 68. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur <i>Hard Candy</i> Ulangan 3.....	150
Tabel 69. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur <i>Hard Candy</i> Ulangan 4.....	151
Tabel 70. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur <i>Hard Candy</i> Ulangan 5.....	152
Tabel 71. Data Asli Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Tekstur	153
Tabel 72. Data Transformasi Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Tekstur.....	153
Tabel 73. Analisis Variasi (ANAVA) Organoleptik Atribut Tekstur <i>Hard Candy</i>	154
Tabel 74. Uji Lanjut terhadap Organoleptik Atribut Tekstur <i>Hard Candy</i>	155
Tabel 75. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa <i>Hard Candy</i> Ulangan 1	156
Tabel 76. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa <i>Hard Candy</i> Ulangan 2	157
Tabel 77. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa <i>Hard Candy</i> Ulangan 3	158
Tabel 78. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa <i>Hard Candy</i> Ulangan 4	159
Tabel 79. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa <i>Hard Candy</i> Ulangan 5	160
Tabel 80. Data Asli Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Rasa.....	161
Tabel 81. Data Transformasi Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Rasa	161
Tabel 82. Analisis Variasi (ANAVA) Organoleptik Atribut Rasa <i>Hard Candy</i> .	162
Tabel 83. Uji Lanjut terhadap Organoleptik Atribut Rasa <i>Hard Candy</i>	163

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daun Afrika (<i>Vernonia amygdalina</i>)	9
Gambar 2. Sukrosa	12
Gambar 3. Sirup Glukosa.....	17
Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Daun Afrika Metode Maserasi 12 Jam.....	51
Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Daun Afrika Metode Maserasi 24 Jam.....	52
Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Daun Afrika Metode Maserasi 36 Jam.....	53
Gambar 7. Diagram Alir Utama Pembuatan <i>Hard Candy</i>	54
Gambar 8. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel <i>Hard Candy</i> Ekstrak Daun Afrika Terpilih (t_2)	83
Gambar 9. Grafik Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Afrika Lama Maserasi 12 Jam.....	112
Gambar 10. Grafik Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Afrika Lama Maserasi 24 Jam.....	114
Gambar 11. Grafik Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Afrika Lama Maserasi 36 Jam.....	116
Gambar 12. Grafik Aktivitas Antioksidan Sampel <i>Hard Candy</i> Ekstrak Daun Afrika Terpilih (t_2)	127
Gambar 13. Proses Pembuatan Ekstrak Daun Afrika	164
Gambar 14. Proses Pembuatan <i>Hard Candy</i> Ekstrak Daun Afrika	165

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulasi <i>Hard Candy</i> Ekstrak Daun Afrika.....	98
Lampiran 2. Kebutuhan Bahan Baku.....	99
Lampiran 3. Rencana Anggaran Penelitian.....	103
Lampiran 4. Analisis Kadar Air Metode Destilasi (AOAC, 1995).....	105
Lampiran 5. Analisis Kadar Gula Total Metode <i>Luff Schoorl</i> (AOAC, 1995)....	106
Lampiran 6. Analisis Tingkat Kekerasan (Tekstur) Penetrometer	108
Lampiran 7. Analisis Antioksidan Metode DPPH.....	109
Lampiran 8. Analisis Saponin (Uji Busa)	110
Lampiran 9. Formulir Uji Organoleptik Penelitian Utama	111
Lampiran 10. Data Hasil Penelitian Pendahuluan	112
Lampiran 11. Data Hasil Penelitian Utama Analisis Kimia	118
Lampiran 12. Data Hasil Penelitian Utama Analisis Fisik	129
Lampiran 13. Data Hasil Penelitian Utama Uji Organoleptik	132
Lampiran 14. Proses Pembuatan Ekstrak Daun Afrika	164
Lampiran 15. Proses Pembuatan <i>Hard Candy</i> Ekstrak Daun Afrika.....	165

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan penambahan konsentrasi ekstrak daun Afrika yang paling optimal dalam menghasilkan *hard candy* dengan karakteristik organoleptik yang dapat diterima dan disukai oleh konsumen. Manfaat penelitian ini yaitu dapat menghasilkan suatu produk pangan baru, yaitu *hard candy* berbahan baku utama daun Afrika, meningkatkan nilai konsumsi daun Afrika, dan memberikan informasi mengenai konsentrasi ekstrak daun Afrika yang paling optimal untuk menghasilkan *hard candy* yang dapat diterima oleh konsumen dari segi fisik, kimia, maupun organoleptik.

Rancangan acak percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 1 faktor dan 5 taraf sebanyak 5 kali ulangan, sehingga didapatkan 25 satuan percobaan. Rancangan perlakuan terdiri dari konsentrasi ekstrak daun Afrika t_1 (3%), t_2 (6%), t_3 (9%), t_4 (12%) dan t_5 (15%).

Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak daun Afrika pada *hard candy* berpengaruh terhadap kadar air, kadar gula total, tingkat kekerasan dan organoleptik yang meliputi atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa.

Kata kunci : Daun Afrika, ekstrak daun Afrika, *hard candy*

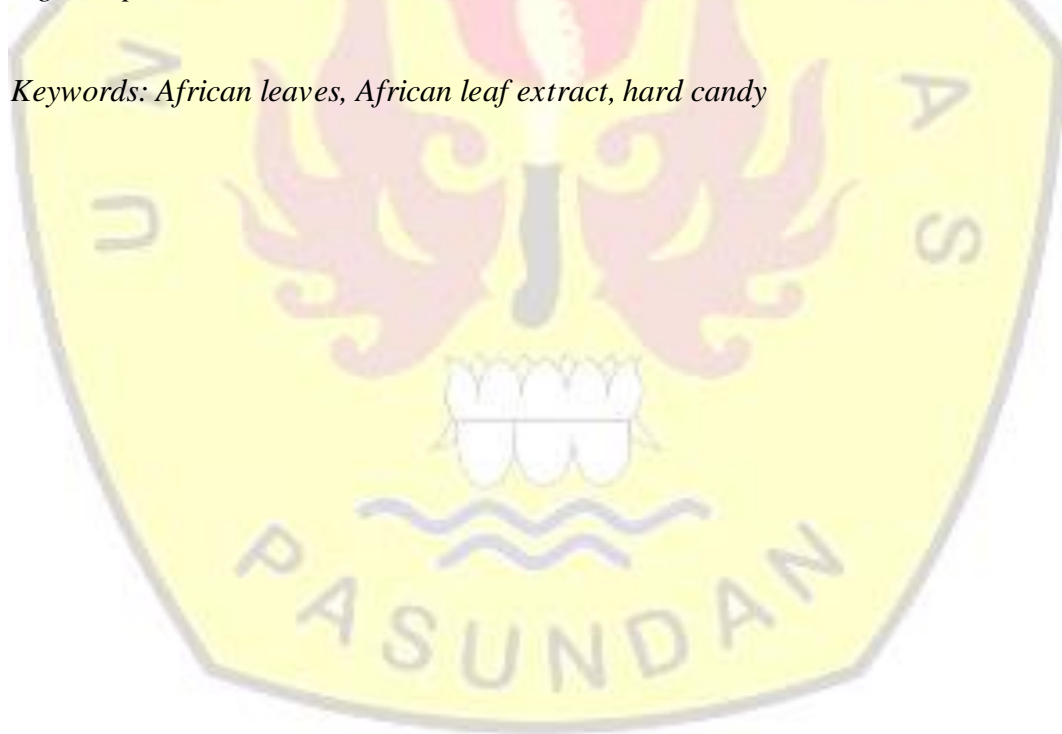
ABSTRACT

The purpose of this research was to get the most optimal concentration of African leaf extract in producing hard candy with characteristics that can be accepted and liked by consumers. The benefit of this research is that it can produce a new food product, namely hard candy made from African leaves, increase the value of consumption of African leaves, and provide information about the most optimal concentration of African leaf extract to produce hard candy that can be accepted by consumers in terms of physical, chemical, and organoleptic.

The experimental design used in this research was a Randomized Block Design (RBD) consisting of 1 factor with 5 levels of 5 replications, so that 25 units of experiments were obtained. The treatment design consisted of African leaf extract concentrations t_1 , (3%), t_2 (6%), t_3 (9%), t_4 (12%) and t_5 (15%).

The results of the main research variations in the concentration of African leaf extract affect the water content, total sugar content, hardness, and organoleptic levels which include color, aroma, texture, and taste.

Keywords: African leaves, African leaf extract, hard candy



I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Waktu dan Tempat Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Masyarakat Indonesia telah lama mengenal dan menggunakan tanaman herbal sebagai upaya dalam mengatasi masalah kesehatan. Pengetahuan tentang tanaman herbal tersebut didasari oleh pengalaman dan keterampilan turun temurun yang diwariskan dari satu generasi ke generasi selanjutnya. *World Health Organization* (WHO) merekomendasikan penggunaan obat tradisional termasuk herbal dalam pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan dan pengobatan penyakit. Selain itu, WHO juga mendukung upaya dalam peningkatan keamanan dan fungsi penyembuhan dari obat tradisional (WHO, 2003).

Tanaman herbal hingga saat ini masih banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Tanaman herbal dinilai lebih aman karena memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan obat sintesis. Obat sintesis adalah obat yang bahan dasarnya tidak berkhasiat, tetapi setelah disintesis akan mendapatkan senyawa dengan khasiat farmakologis tertentu (Siswandono, 1998). Selain itu, tanaman herbal juga lebih mudah didapatkan dan secara biaya lebih murah daripada obat sintesis. Pada saat ini, sudah semakin banyak dan semakin beragam tanaman herbal yang dapat dikonsumsi sebagai produk pangan yang memiliki fungsi penyembuhan. Salah satu tanaman herbal yang mulai banyak digunakan oleh masyarakat luas adalah tumbuhan *Vernonia amygdalina* yang lebih dikenal

dengan nama daun Afrika atau daun pahit, tanaman ini dapat tumbuh dengan mudah dan biasa digunakan sebagai tanaman pagar.

Daun Afrika merupakan tanaman yang berasal dari Benua Afrika bagian barat tepatnya di Nigeria. Di Sumatera Barat, tanaman ini dikenal dengan nama daun Afrika Selatan atau daun Insulin (Suryati, dkk 2015). Daun Afrika dikenal secara luas di beberapa negara seperti Cina, Afrika, Malaysia, Singapura dan Nigeria yang digunakan sebagai sayuran, olahan makanan dan ekstrak aqueous sebagai tonik berbagai penyakit (Dian, 2015). Daun Afrika juga dikenal dengan nama daun seribu penyakit diyakini dapat digunakan untuk pengobatan hipertensi, batuk, reumatik, asam urat, infeksi tenggorokan, melancarkan buang air seni, dan lain sebagainya (Muzaki dan Wahyuni, 2015).

Daun Afrika dalam beberapa penelitian terdahulu telah terbukti memiliki fungsi penyembuhan karena memiliki aktivitas antioksidan. Antioksidan secara kimia adalah senyawa pemberi elektron (*electron donor*), sedangkan secara biologis adalah senyawa yang dapat menangkal atau meminimalisir dampak negatif oksidan (Winarti, 2010). Penelitian yang dilakukan oleh Dillasamola, dkk (2016) membuktikan bahwa pada ekstrak metanol daun Afrika terdapat aktivitas antioksidan yaitu IC_{50} 3,489 ppm. Sementara itu, Febrianti, dkk (2017) dan Kapitan (2018) dalam penelitiannya membuktikan bahwa ekstrak etanol daun Afrika memiliki aktivitas antioksidan masing-masing secara berurut yaitu IC_{50} 175,021 ppm (penelitian Febrianti 2017) dan nilai rata-rata IC_{50} sebesar $36,539 \pm 2,604$ ppm (penelitian Kapitan 2018). IC_{50} (*Inhibitory Concentration*) didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam

radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} maka aktivitas peredaman radikal bebasnya semakin tinggi (Molyneux, 2004).

Masalah utama bagi konsumsi daun Afrika adalah rasanya yang pahit yang cenderung tidak diinginkan oleh konsumen. Rasa pahit ini disebabkan oleh adanya kandungan lakton seskuiterpen (misalnya vernodalin, vernolepin dan vernomygdin) dan glukosida steroid (vernoniosides) yang dapat berperan sebagai senyawa anti-kanker. Daun Afrika hingga saat ini secara empiris banyak digunakan oleh masyarakat dengan pengolahan yang masih sederhana, yaitu dengan cara meminum rebusan dari daun Afrika (Ibrahim, dkk 2004). Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu upaya agar daun Afrika dapat disukai oleh konsumen terutama dari segi rasa dan juga upaya diversifikasi untuk meningkatkan nilai konsumsi daun Afrika, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mengolah daun Afrika menjadi produk permen. Selain memiliki rasa yang manis yang dapat menutupi rasa pahit daun Afrika, permen juga merupakan suatu produk pangan yang menawarkan kepraktisan serta mudah dikonsumsi.

Permen adalah sejenis gula-gula (*confectionary*) yang dibuat dengan cara mencairkan gula di dalam air. Permen secara umum dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu permen keras (*hard candy*), permen kenyal (*chew candy*), dan permen lunak (*soft candy*). Perbedaan tekstur pada ketiga jenis permen tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan komposisi bahan, jenis bahan, cara pembuatan dan kadar air yang terkandung pada masing-masing jenis permen tersebut (Tiaraswara, 2015).

Permen keras merupakan jenis makanan selingan berbentuk padat yang dibuat dari gula atau campuran gula dengan pemanis lain, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan (BTP) yang diizinkan, memiliki tekstur keras, dan tidak menjadi lunak jika dikunyah (Badan Standarisasi Nasional, 2008). *Hard candy* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan permen jenis lainnya diantaranya lebih kokoh dalam mempertahankan bentuk fisiknya dan relatif memiliki umur simpan yang lebih panjang. Hal ini dipengaruhi oleh komposisi *hard candy* itu sendiri, yaitu memiliki kandungan gula yang lebih tinggi dan kadar airnya lebih sedikit daripada permen jenis lainnya. Selain itu, *hard candy* juga lebih cepat larut dalam mulut daripada *soft candy* ataupun *chew candy*, sehingga dalam mengonsumsi *hard candy* tidak perlu melakukan pengunyahan seperti halnya pada *soft candy* maupun *chew candy*. Selain itu, daya larut *hard candy* yang lebih tinggi tersebut menyebabkan waktu konsumsi *hard candy* di dalam mulut menjadi lebih pendek, hal tersebut dinilai cocok untuk meminimalkan terasanya rasa pahit yang diberikan oleh daun Afrika terhadap *hard candy*.

Hard candy biasanya terdiri dari komponen dasar sukrosa dan sirup glukosa serta bahan-bahan lain yang dapat ditambahkan untuk memberikan rasa dan kenampakan yang lebih baik. *Hard candy* pada dasarnya merupakan campuran dari gula (sukrosa), sirup glukosa (gula invert), air, flavor, dan pewarna (Ningsih, 2010). Gula yang ditambahkan tidak boleh lebih dari 65% agar terbentuknya kristal di permukaan gel dapat diantisipasi. Kelebihan dari gula yang ditambahkan dalam bahan pangan dengan konsentrasi tinggi adalah akan

membuat air yang ada dalam bahan pangan tersebut menjadi tidak tersedia bagi pertumbuhan mikroorganisme. Namun, apabila penambahan gula berlebih atau tidak sesuai takaran, maka akan terjadi kristalisasi (Winarno, 2008).

Bahan lain selain gula yang dapat dan lazim ditambahkan dalam pembuatan permen adalah ekstrak, baik itu ekstrak daun, ekstrak buah, ataupun ekstrak dari bahan-bahan lainnya. Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstrak zat aktif dari simplisia nabati atau hewani. Kemudian, semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Ansel, 1989). Penelitian-penelitian terdahulu sudah banyak yang menggunakan ekstrak daun selain daun Afrika sebagai bahan baku produk permen, setiap ekstrak daun tersebut memiliki konsentrasi optimal yang berbeda-beda dalam menghasilkan permen yang terbaik, dimana konsentrasi optimalnya tersebut berada di kisaran antara 0,5%-15%.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut: Apakah variasi konsentrasi ekstrak daun Afrika berpengaruh terhadap karakteristik organoleptik *hard candy*?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini adalah memanfaatkan daun Afrika untuk dijadikan produk yang mudah dikonsumsi, praktis, berumur simpan panjang, dan memiliki rasa yang disukai oleh konsumen.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun Afrika yang paling optimal dalam menghasilkan *hard candy* dengan karakteristik organoleptik yang dapat diterima dan disukai oleh konsumen.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu dapat menghasilkan suatu produk pangan baru, yaitu *hard candy* berbahan baku utama daun Afrika, penelitian ini juga dapat meningkatkan nilai konsumsi daun Afrika. Selain itu, penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai konsentrasi ekstrak daun Afrika yang paling optimal untuk menghasilkan *hard candy* yang dapat diterima oleh konsumen dari segi fisik, kimia, maupun organoleptik.

1.5. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan penelitian sebelumnya, diungkapkan bahwa penambahan konsentrasi ekstrak teh hijau sebesar 0,5% menghasilkan *hard candy* yang terbaik (Pujilestari dan Agustin, 2017). Dalam penelitian lainnya dengan menggunakan program *design expert* versi 7.0 metode *mixture d-optimal* penambahan ekstrak daun *mulberry* sebesar 0,843% merupakan formulasi yang optimal dalam menghasilkan *hard candy* (Tiaraswara, 2015). Sementara itu, dalam penelitian *hard candy* ekstrak daun sirih, penambahan ekstrak paling optimal dalam menghasilkan *hard candy* dengan sifat organoleptik terbaik adalah sebesar 15% dan perbandingan sukrosa dengan glukosa 75:25 (Prastyowati, 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh Pujilestari dan Agustin (2017) menghasilkan *hard candy* terbaik dengan nilai kekerasan 13,23 gf, total polifenol 0,19%, dan kadar gula pereduksi 18,05%, hasil organoleptik dinilai dengan skala

1-5: nilai warna 1,0 (coklat kekuningan), aroma lemon 2,5 (agak kuat), rasa 4,6 (sangat manis) dan tekstur 3,7 (keras). Sementara itu, *hard candy* terbaik dalam penelitian Tiaraswara (2015) memiliki aktivitas antioksidan 0,95%, kadar air 2,94%, uji kekerasan (tekstur) 0,36%, hasil organoleptik skala 1-6: skor atribut mutu warna 4,26 (agak kuat), skor atribut mutu kilap 4,33 (agak kuat), skor atribut mutu rasa 4,5 (kuat), dan skor atribut mutu tekstur (*mouthfeel*) 4,36 (agak kuat).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, diungkapkan bahwa ekstrak daun ubi jalar dengan konsentrasi 2% dapat diformulasikan dalam bentuk permen *jelly* sebagai suplemen makanan (Agistia, dkk, 2015). Dalam penelitian lainnya, diungkapkan bahwa penambahan ekstrak daun alpukat dalam menghasilkan permen *jelly* terbaik adalah sebanyak 2% (Hardiansyah, 2017). Dalam penelitian lainnya, diungkapkan bahwa permen *jelly* sirih dengan formulasi 5% ekstrak daun sirih dan 2% ekstrak daun suji merupakan formulasi permen *jelly* yang direkomendasikan (Purwaningtyas, 2017).

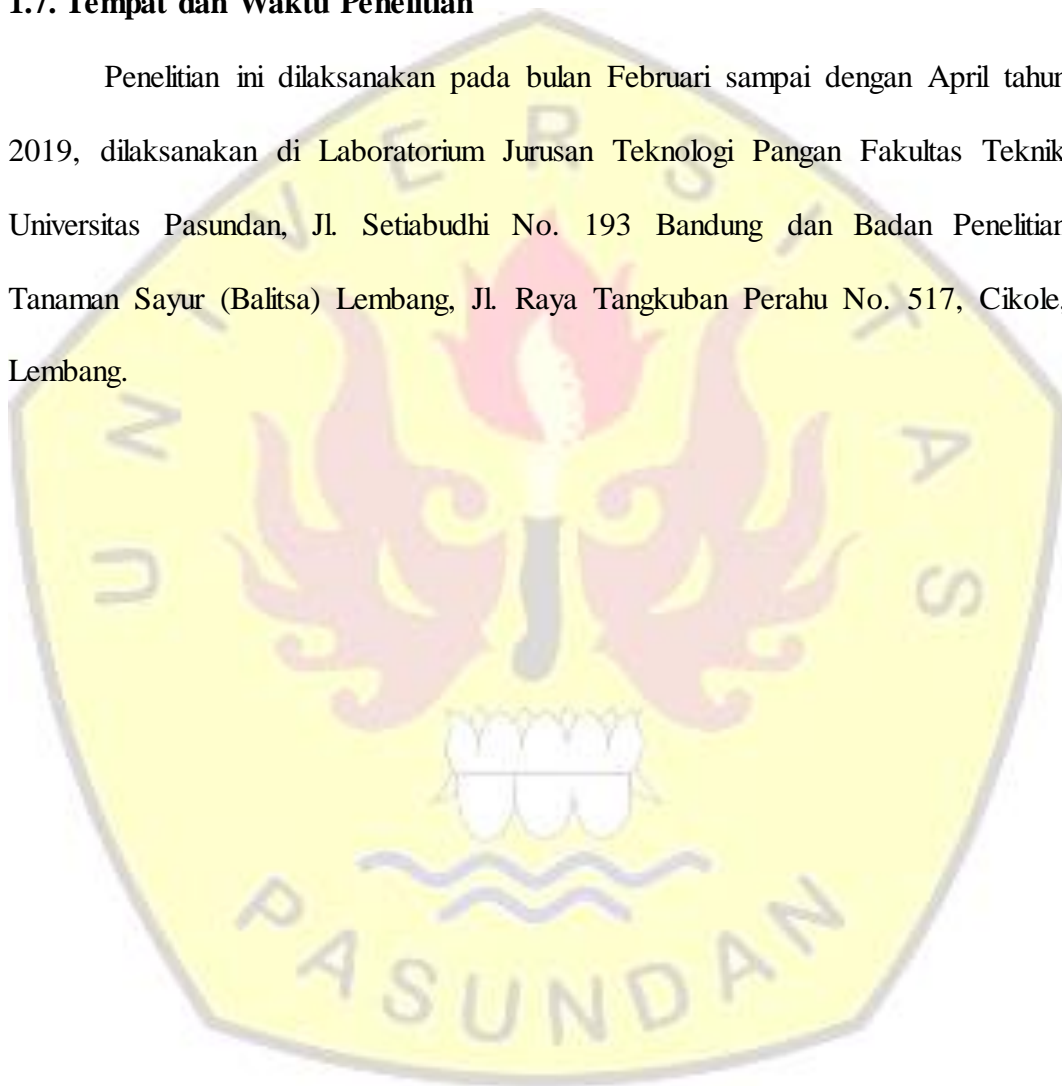
Penelitian yang dilakukan oleh Hardiansyah (2017) menghasilkan permen *jelly* terbaik yang memiliki kadar air 37,33%, aktivitas antioksidan 17,16%, dan nilai organoleptik (skala 1-5) warna 2,16; aroma 2,12; tekstur 2,20. Sementara itu, dalam penelitian Purwaningtyas, dkk (2017), permen *jelly* terbaik yang dihasilkan memiliki aktivitas antioksidan 90,62% RSA DPPH; total fenol 2230 mg asam galat/100 ml; kadar air 18,43%; kadar abu 1,49%; kadar gula total 42,21%; kekenyalan 15,85 mm devision; warna hijau tua 3,07; tekstur kenyal 3,47; dan rasa sirih sedikit pahit 2,07.

1.6. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka dapat diambil suatu hipotesis diduga bahwa variasi konsentrasi ekstrak daun Afrika berpengaruh terhadap karakteristik organoleptik *hard candy*.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan April tahun 2019, dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jl. Setiabudhi No. 193 Bandung dan Badan Penelitian Tanaman Sayur (Balitsa) Lembang, Jl. Raya Tangkuban Perahu No. 517, Cikole, Lembang.



DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah. 2007. **Antioksidan dan Peranannya bagi Kesehatan**. Laboratorium Nutrisi Toboku, Sendai.
- Agistia, N., F. Rahim, dan D. Nofiandi. 2015. **Formulasi Permen Jeli Ekstrak Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) sebagai Suplemen Makanan**. Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Padang.
- Agus, M.I. 2012. **Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi terhadap Sifat Kimia dan Fisik pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah dengan Kombinasi Penambahan Madu sebagai Pemanis**. Jurnal Pangan dan Agroindustri 3(2): 530-541.
- Alikonis, J.J. 1979. **Candy Technology**. The AVI Publishing Company, Westport.
- Allen. 2002. **The Art, Science, and Technology of Pharmaceutical Coumpounding**. American Pharmaceutical Association, Washington D.C.
- Amarowicz, R., M. Naczki, dan F. Shahidi. 2000. **Antioxidant Activity of Crude Tannins of Canola and Rapeseed Hulls**. JAOCS. (77):957-961.
- Amrun, M., dan Umiyah. 2005. **Pengujian Antiradikal Bebas Difenilpikril Hidrazil (DPPH) Ekstrak Buah Kenit (Chrysophyllum cainito L.) dari daerah Jember**. Jurnal Ilmu Dasar. 6(2):110-112.
- Ansel, H.C., N.G. Popovich, dan L.V. Allen. 1989. **Pharmaceutical Dosage**. Formand Drug Delivery System, USA.
- AOAC. 1995. **Official Methods of Analysis of The Association of Official Analysis Chemists**. Volume II, Inc Arlington, Virginia.
- Atangwho, I.J., P.E. Ebong, E.U. Enyong, I.O. Williams, M.U. Eteng, dan G.E. Egbung. 2009. **Comparative Chemical Composition of Leaves of Some Antidiabetic Medicinal Plants: Azadirachta indica, Vernonia amygdalina and Gongronema latifolium**. African J Biotech. 8(18): 4685-9.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. **SNI 3547.1:2008 Kembang Gula Keras**. Jakarta.
- Badarinath, A.K. 2010. **A Review on In-Vitro Antioxidant Methods: Comparisons, Correlations and Considerations**. International Journal of PharmTech Research CODEN (USA):IJP Vol.2 (2), 276-1285.
- Bird, T. 2001. **Kimia Fisik untuk Universitas**. PT Gramedia Pantastico, Jakarta.

- Boer, Y. 2000. **Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Kandis (*Garcinia parvifolia* Miq)**. Jurnal Matematika dan IPA 1, (1) hal 22-33.
- Budiyanto, A., dan Yulianingsih. 2008. **Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L.)**. Jurnal Pascapanen. 5(2):37-44.
- Burda, S., dan W. Oleszek. 2001. ***Antioxidant and Antiradical Activities of Flavonoids***. *J. Agric. Food Chem.* 49: 2774-2997.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wootton. 1987. **Ilmu Pangan**. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Darwis, D. 2000. **Teknik Dasar Laboratorium dalam Penelitian Senyawa Bahan Alam Hayati**. Universitas Andalas, Padang.
- DeMan, J.M. 1989. **Kimia Makanan**. Edisi kedua. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- DeMan, J.M. 1997. **Kimia Makanan**. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1989. **Materia Medika Indonesia**. Jilid V. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Dephour, A.A., M.A. Ebrahimzadeh, N.S. Fazel, dan N.S. Mohammad. 2009. ***Antioxidant Activity of The Methanol Extract of Ferula assafoetida and Its Essential Oil Composition***. *Grasas Aceites*, 6(4).
- Desrosier, N.W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Edisi III. Penerjemah. Muchji Mulyohardjo. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Dian, M.A. 2015. **Potensi *Insulin Plant (Vernonia amygdalina)* sebagai Obat Alami Diabetes Mellitus**. Artikel Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia : 9.
- Dillasamola, D., dan M. Linda. 2016. **Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Afrika Selatan (*Vernonia amygdalina* Del.) dengan Menggunakan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)**. Universitas Andalas, Padang.
- Erungan, A. 2007. **Pemanfaatan Rumput Laut dalam Pembuatan Permen Jelly**. Departemen Teknologi Hasil Perairan, FPIK. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Espada, A.C., K.V. Wood, B. Bordelon, dan B.A. Watkins. 2004. ***Anthocyanin Quantification and Radical Scavenging Capacity of Concorf, Norton, and Marechal Foch Grapes and Wines***. Journal Agriculture Food Chemistry Vol. 52, USA.
- Faridah, A. 2008. **Patiseri**. Jilid 3. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Fahn, A. 1992. **Anatomi Tumbuhan**. Edisi Ke 3. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Febrianti, A., G. Dwiyantri, dan W. Siswaningsih. 2014. **Pengaruh Suhu Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan dan Total Antosianin Minuman Sari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*)**. Jurnal Sains dan Teknologi Kimia. Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Febrianti, P., W.C Prabowo, dan L. Rijai. 2017. **Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Ekstrak Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Del.*)**. Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Fellows, P.J. 1990. ***Food Processing Technology. Principle and Practice***. Ellis Horwood, New York.
- Fellows, P.J. 2000. ***Food Processing Technology. Principle and Practice***. 2nd Ed. Woodhead Publishing Ltd, Cambridge England.
- Fennema, O.R. 1996. ***Food Chemistry***. Third Edition. Marcel Dekker Inc., New York.
- Gaman, P.M., dan K.B. Sherrington. 1994. **Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi**. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Gaspersz, V. 1995. **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan**. Edisi Pertama. PT Tarsito, Bandung.
- Ghiselli, A., M. Nardini, A. Baldi, dan C. Scaccini. 1998. ***Antioxidant Activity of Different Phenolics Fractions Separated from an Italian Red Wine***. J. Agric. Food Chem (46):361-367.
- Gian, M.R. 2014. **Daun Afrika Selatan, Obat Herbal Diabetes**. www.daunafrikaselatanku.blogspot.com. Diakses: 1 November 2018.
- Gill, M.I., F.A.B. Tomas, B.H. Pierce, dan A.A. Kader. 2002. ***Antioxidant Capacities, Phenolic Compounds, Carotenoids, and Vitamin C Contents of***

- Nectarine, Peach, and Plum Cultivars from California*. J. Agric. Food Chem (50):4976-4982.
- Gordon, M.H. 1990. *The Mechanism of Antioxidant Action in vitro*. El Sevier App. Sci., London.
- Gordon, M.H., J. Pokorny, N. Yanishlieve, M. Gordon. 2001. *Antioxidants in Food*. CRC Press, New York.
- Gross, J. 1991. *Pigmentin Vegetable, Chlorophyl and Caretinoids*. Van Nonstrand Reinhold, New York.
- Handa, S.S., S.P.S. Khanuja, G. Longo, dan D.D. Rakesh. 2008. *Extraction Technology for Medicinal and Aromatic Plants*. ICS UNIDO, Trieste.
- Harbone, J.B. 1987. **Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan**. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Hardiansyah, D. 2017. **Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana mill*) pada Produk Permen Jelly Dadih terhadap Kadar Air, Aktivitas Antioksidan, Total Koloni BAL, dan Organoleptik**. Thesis. Universitas Andalas, Padang.
- Hardiman. 1991. **Kumpulan Handout: Tekstur Pangan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Harahap, S.B. 2010. **Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Sukrosa dengan Sirup Glukosa dan Lama Pemasakan terhadap Mutu Kembang Gula Kelapa**. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hasan, I.C., H. Subroto, dan G. Puspasari. 2018. **Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) Menurunkan Kadar Kolesterol Total Serum pada Tikus Wistar Jantan dengan Hiperkolesterolemia**. Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
- Hernani dan M. Raharjo. 2005. **Tanaman Berkhasiat Antioksidan**. Cetakan I. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hidayat dan Ikariztiana. 2004. **Membuat Permen Jelly**. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Ibrahim, G., E.M. Abdurahman, dan U.A. Katayal. 2004. *Pharmacognostic Studies on The Leaves of Vernonia amygdalina Del. (Astereceae)*. Nig. J. Nat. Orid. And Med. 08(1): 8-10.

- Ijeh, I.I, K.K. Igwe, dan C.E.C.C. Ejike. 2010. *Effect of Leaf Aqueous Extract Vernonia amygdalina Del. On Contraction of Mammary Gland and Uterus of Guinea Pig Dams*. J. Herbs Spices Med. Plants 16: in press.
- Jackson, E.B. 1995. *Sugar Confectionary Manufacture*. Blackie Academic and Profesional, London.
- Kapitan, H.P. 2018. **Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Del.*) dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl)**. Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang, Kupang.
- Karimah, N.Z. et al. 2016. **Identifikasi pada Ekstrak dan Fraksi Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Del.*)**. Prosiding farmasi FMIPA Universitas Islam Bandung Vol. 2 No.2.
- Kartika, B., P. Hastuti, dan Supartono. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Yogyakarta.
- Ketaren, S. 1985. **Minyak Atsiri**. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Khalafalla, M.A, et al. 2009. *Antileukimia Activity from Root Cultures of Vernonia amygdalina*. Journal of Medicinal Plants Research, Vol. 3 No. 8.
- Khopkar, S.M. 2003. **Konsep Dasar Kimia Analitik**. Universitas Indonesia-Press, Jakarta.
- Kristiani, V. dan F.I. Halim. 2014. **Pengaruh Konsentrasi Etanol dan Waktu Maserasi terhadap Perolehan Fenolik, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rambut Jagung**. Skripsi. Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Kumalaningsih, 2007. **Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas**. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Lawrence, D.V. 1991. *The Flavoring of Convectionery*, di dalam Ashurts, PR (ed), *Food Flavoring*. The AVI Publ, New York.
- Lehninger, H.H. dan W.A. Baverloo. 1976. *Food Process Engineering*. D Reidel Publ Co, Boston.
- Leung Wu, W.T., F. Busson, dan C. Jardin. 1968. *Food Composition Table for Use in Africa*. US Department of Health, Education, and Welfare. Bethesda and FAO, Roma.

- Linder, M.C. 2006. **Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemakaian secara Klinis**. Penerjemah: Aminuddin Parakkasi. Universitas Indonesia-Press, Jakarta.
- Mahfud, M.C., Sarwono, dan G. Kustino. 2012. **Dominasi Hama Penyakit Utama pada Usaha Tani Padi di Jawa Timur**. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur, Jawa Timur.
- Margono, T. 2000. **Selai dan Jeli**. Grasindo, Jakarta.
- Martin, L.F. 1995. *Application of Research to Problem of Candy Manufacture, Advance in Food Research*. Akademi Press Inc. Publ, New York.
- Minarni. 1996. **Mempelajari Pembuatan dan Penyimpanan Permen Jelly Gelatin dari Buah Mangga Kweni**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Molyneux, 2004. *The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. Songklanakarin J. Sci. Technol.
- Muchtadi, D., N.S. Palupi, dan M. Astawan. 1993. **Metabolisme Zat Gizi, Sumber, Fungsi dan Kebutuhan bagi Tubuh Manusia Jilid II**. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Muchtadi, D. 2009. **Pengolahan Hasil Pertanian**. Jurusan Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mulyati, N.D. 1994. **Mempelajari Pengaruh Metode Pemasakan terhadap Stabilitas Karoten pada Beberapa Sayuran Hijau**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Muzaki, D., dan R. Wahyuni. 2015. **Pengaruh Penambahan Ginger Kering *Zingiber Officinale* terhadap Mutu dan Daya Terima Teh Herbal Daun Afrika Selatan *Vernonia amygdalina Del.*** Jurnal Teknologi Pangan Vol. 6 Nomor 2.
- Ningsih, L. 2010. **Permen Keras dan Permen Lunak**. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Nurwanto. 2008. **Analisis Pangan**. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Ofori, P., R. Anjarwalla, P.C. Jamnadass, Stevenson dan P. Smith. 2013. *Pesticidal Plant Leaflet Vernonia amygdalina Del. World agroforestry center*. The University of Greenwich, ISBN 978-92-9059-348-5, 1.

- Panovska, T.K., S. Kulevanova, S. Stefova. 2005. *In Vitro Antioxidant Activity of Some Teucrium Spesies (Lamiaceae)*, Acta Pharm, 55 hal 207-214.
- Permatasari, B.A. 2019. **Pengaruh Perbandingan Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Del.*) dengan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa Linn.*) terhadap Karakteristik Teh Herbal**. Skripsi. Universitas Pasundan, Bandung.
- Pratama, S., S. Wijana, dan A. Febrianto. 2011. **Studi Pembuatan Tamarillo (Kajian Perbandingan Buah dan Konsentrasi Gula)**. Jurnal Industria.
- Prasetyowati, A. 2013. **Kualitas Permen Keras dengan Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*)**. Universitas Atma Jaya, Jakarta.
- Pujilestari, S., dan I. Agustin. 2017. **Mutu Permen Keras dengan Konsentrasi Ekstrak Teh Hijau yang Berbeda**. Skripsi. Universitas Sahid Jakarta, Jakarta.
- Purba, A.S. 2011. **Pengaruh Variasi Konsentrasi Sukrosa terhadap Kualitas Permen Jelly Daun Pepaya (*Carica papaya L.*)**. Thesis. Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Purwaningtyas, H.P., N. Suhartatik, dan A. Mustofa. 2017. **Formulasi Permen Jelly Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) – Daun Suji (*Pleomele angustifolia*)**. Universitas Slamet Riyadi, Surakarta.
- Rahayu, P. 2006. **Perbedaan Penggunaan Jenis Bahan Pengenyal terhadap Kualitas Kembang Gula**. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Salunkhe, D.K., dan S.S. Kadam. 1990. *Handbook of World Food Legumes: Nutritional Chemistry, Processing Technology, and Utilization*. Vol.1. CRS Press.
- Sayuti, K. dan R. Yenrina. 2015. **Antioksidan Alami dan Sintetik**. Andalas University Press, Padang.
- Schenk, F.W. dan R.E. Hebeda. 1992. *Starch Hydrolysis Product, Worldwide Technology, Production and Application*. VCH Publisher Inc, New York.
- Schroder, M. 2003. *Food Quality Consumer Value*. Springer, New York.
- Siswandono. 1998. **Prinsip-Prinsip Rancangan Obat**. Airlangga University Press, Surabaya.

- Soekarto, S.T. 1990. **Dasar-dasar Pengawetan dan Standardisasi Mutu Pangan**. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sudarmadji, S., H. Bambang, dan Suhardi. 2010. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Edisi Pertama. Cetakan Ketiga. Liberty, Yogyakarta.
- Sun, Y., S. Hayakawa, S. Puangmanee, dan K. Izumori. 2006. **Chemical Properties and Antioxidative Activity of Glycated α -Lactalbumin with Rare Sugar, D-allose, by Maillard Reaction**. *Food Chemistry* 95.
- Suryati, S., D. Dillasamola, dan F. Rahadiantari. 2015. **Pengaruh Ekstrak Etanol Daun *Vernonia amygdalina Del.* terhadap Kadar Kreatinin Serum Mencit Putih Jantan**. Universitas Andalas, Padang.
- Suwanto, E.P., dan Y.D. Hapsari. 2012. **Studi dan Perancangan Penetrometer Digital sebagai Alat Uji Konsistensi Bahan Berbasis Mikrokontroler**. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Tamat, S.R., T. Wikanta, dan L.S. Maulina. 2007. **Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Senyawa Bioaktif dari Ekstrak Rumput Laut Hijau *Ulva reticula Forsskal.*** *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5 (1): 31-36.
- Taufik, Y., Havelly, dan Karyudi. 2009. **Kajian Pengambilan Sari Buah Strawberry (*Fragaria spp.*), Blackberry (*Rubus fruticos*), Anggur Merah (*Vitis vinifera*) dengan Metode Pengepresan dan Penghancuran terhadap Karakteristik Sari Buah**. Universitas Pasundan, Bandung.
- Temitope, O.K., A. Adeleke, K.H. Joseph, A.P.O. Salau, dan B. Adewale. 2013. **Changes in Saponins Content of Some Selected Nigerian Vegetables During Blanching and Juicing**. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*. 3(3): 38-42.
- Tiaraswara, R.A. 2015. **Optimalisasi Formulasi Hard Candy Ekstrak Daun Mulberry (*Morus sp.*) dengan Menggunakan Design Expert Metode D-Optimal**. Skripsi. Universitas Pasundan, Bandung.
- Triansyah, N. 2005. **Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Perbandingan Wortel dengan Air terhadap Karakteristik Kombucarrot (*Daucus carrota L.*)**. Skripsi. Universitas Pasundan, Bandung.
- Ulfa, A. 2014. **Uji Toksisitas dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktif Ekstrak Kulit Dahan Sirsak (*Annona muricata Linn*) terhadap Larva Udang *Artemia salina Leach***. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.

- Une, S. 2006. **Pengaruh Suhu Pemasakan terhadap Kualitas Permen Keras dari Sari Buah Nenas (*Ananas comosus L.*)**. Skripsi. Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Voigt. 1984. **Buku Ajar Teknologi Farmasi**. Diterjemahkan oleh Soendani Noeroto S. Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- Wahyuni, R. 2010. **Optimasi Pengolahan Kembang Gula Jelly Campuran Kulit dan Daging Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) dan Prakiraan Biaya Produksi**. Universitas Brawijaya, Malang.
- Winarno, F.G. 2008. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarsi, H. 2007. **Antioksidan Alami dan Radikal Bebas**. Kanisius, Yogyakarta.
- Winarti, S. 2010. **Makanan Fungsional**. Yogyakarta.
- World Health Organization. 2003. **Traditional Medicine**. www.who.int. Diakses: 19 Januari 2019.
- Wulandari, P.H. 2015. **Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Konsentrasi Agar-Agar terhadap Karakteristik Permen Lunak Salak Bongkok (*Salaca edulis Reinw*)**. Universitas Pasundan, Bandung.
- Yazakka, I.M., dan W.H. Susanto. 2015. **Karakterisasi Hard Candy Jahe Berbasis Nira Kelapa (Kajian Jenis dan Konsentrasi Sari Jahe)**. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(3):1214-1223.