

PENGARUH PERBANDINGAN JENIS SARI BUAH (*BLACK MULBERRY*, LEMON, TOMAT) DAN KONSENTRASI PEKTIN TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN SARI BUAH

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sarjana Strata Satu
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Nita Retnoningsih

15.302.0119



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022**

PENGARUH PERBANDINGAN JENIS SARI BUAH (*BLACK MULBERRY*, LEMON, TOMAT) DAN KONSENTRASI PEKTIN TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN SARI BUAH

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sarjana Strata Satu
Program Studi Teknologi Pangan*

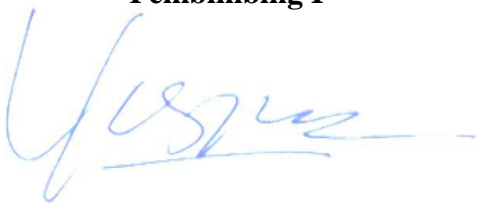
Oleh:

Nita Retnoningsih

15.302.0119

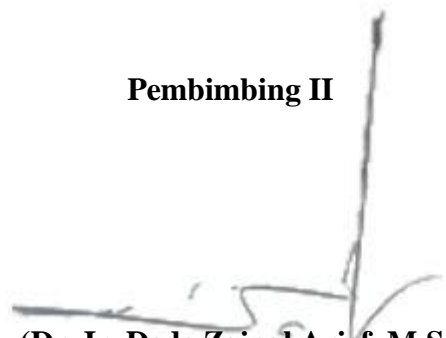
Menyetujui:

Pembimbing I



(Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng.)

Pembimbing II



(Dr. Ir. Dede Zainal Arief, M.Sc.)

**PENGARUH PERBANDINGAN JENIS SARI BUAH (*BLACK
MULBERRY, LEMON, TOMAT*) DAN KONSENTRASI
PEKTIN TERHADAP KARAKTERISTIK
MINUMAN SARI BUAH**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sarjana Strata Satu
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Nita Retnoningsih

15.302.0119

Telah disetujui oleh:

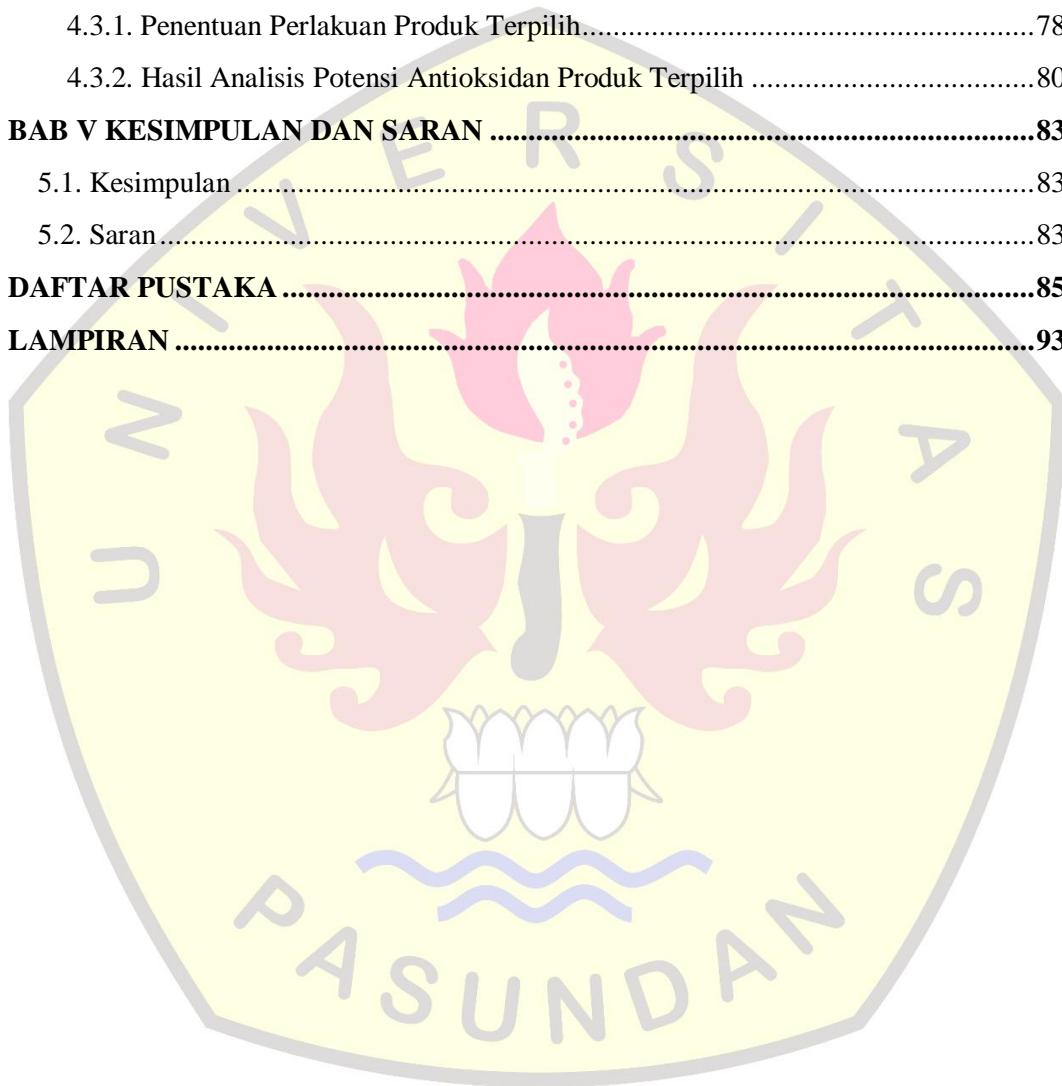
Yellianthy

**Koordinator Tugas Akhir,
(Yellianty, S.Si., M.Si.)**

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Maksud dan Tujuan.....	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Kerangka Pemikiran	6
1.6. Hipotesis Penelitian.....	13
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
II TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1. Minuman Sari Buah.....	14
2.2. <i>Black Mulberry (Morus nigra L.)</i>	17
2.3. Lemon (<i>Citrus limon burm f.</i>).....	20
2.4. Tomat (<i>Lycopersicon esculentum</i>).....	24
2.5. Pektin.....	27
2.6. Air.....	30
2.7. Sukrosa	34
III BAHAN DAN METODE	38
3.1. Bahan dan Alat.....	38
3.2. Metodologi Penelitian.....	39
3.3. Prosedur Penelitian.....	44
3.4. Jadwal Penelitian.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1. Penelitian Pendahuluan.....	53
4.1.1. Analisis Kadar Vitamin C pada Campuran Sari Buah	53

4.1.2. Pengukuran pH Campuran Sari Buah	54
4.2. Penelitian Utama	55
4.2.1. Respon Organoleptik	55
4.2.2. Respon Fisik	66
4.2.3. Respon Kimia	71
4.3. Produk Terpilih	78
4.3.1. Penentuan Perlakuan Produk Terpilih.....	78
4.3.2. Hasil Analisis Potensi Antioksidan Produk Terpilih	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	83
5.1. Kesimpulan	83
5.2. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	93



DAFTAR TABEL

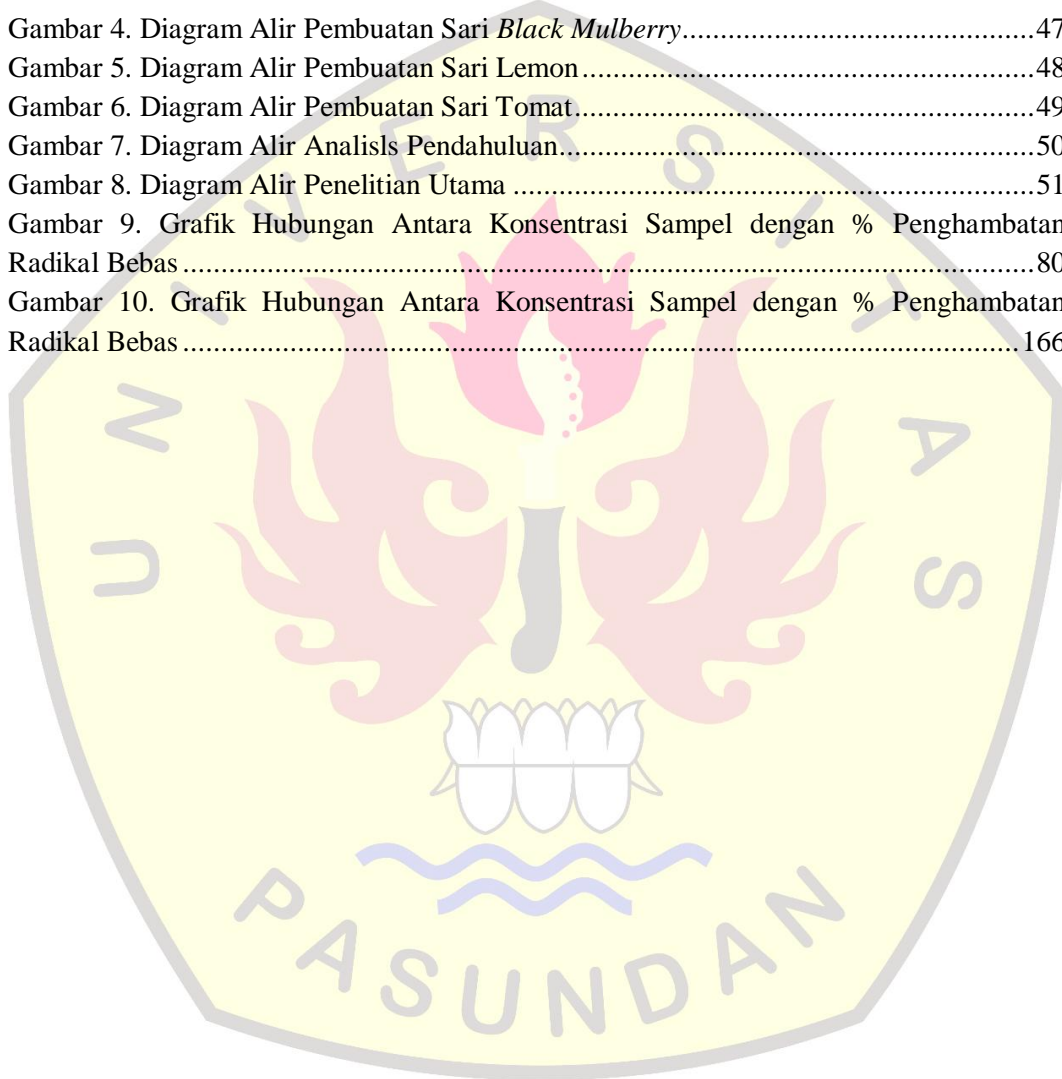
Tabel	Halaman
Tabel 1. Persyaratan Air Minum Berdasarkan Parameter Kimia.....	33
Tabel 2. Syarat Mutu Sukrosa	36
Tabel 3. Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan Desain Faktorial 3x3	41
Tabel 4. Tata Letak Rancangan Acak Kelompok	41
Tabel 5. Analisis Variansi Percobaan (RAK).....	42
Tabel 6. Kriteria Skala Hedonik	43
Tabel 7. Jadwal Penelitian.....	52
Tabel 8. Hasil Analisis Kadar Vitamin C Campuran Sari Buah	53
Tabel 9. Hasil Pengukuran pH Campuran Sari Buah.....	54
Tabel 10. Analisis Variansi (ANAVA) Uji Hedonik Atribut Warna	55
Tabel 11. Pengaruh Perbandingan Jenis Sari Buah (<i>Black Mulberry</i> , Lemon, Tomat) terhadap Warna Minuman Sari Buah.....	56
Tabel 12. Analisis Variansi (ANAVA) Uji Hedonik Atribut Aroma.....	58
Tabel 13. Pengaruh Perbandingan Jenis Sari Buah (<i>Black Mulberry</i> , Lemon, Tomat) terhadap Aroma Minuman Sari Buah.....	58
Tabel 14. Analisis Variansi (ANAVA) Uji Hedonik Atribut Kekentalan.....	60
Tabel 15. Pengaruh Interaksi Perbandingan Jenis Sari Buah dan Konsentrasi Pektin terhadap Atribut Kekentalan Minuman Sari Buah.....	61
Tabel 16. Analisis Variansi (ANAVA) Uji Hedonik Atribut Rasa.....	63
Tabel 17. Pengaruh Perbandingan Jenis Sari Buah (<i>Black Mulberry</i> , Lemon, Tomat) terhadap Rasa Minuman Sari Buah.....	64
Tabel 18. Analisis Variansi (ANAVA) Stabilitas	66
Tabel 19. Pengaruh Interaksi Perbandingan Jenis Sari Buah dan Konsentrasi Penstabil Pektin terhadap Stabilitas Minuman Sari Buah	66
Tabel 20. Analisis Variansi (ANAVA) Viskositas	68
Tabel 21. Pengaruh Interaksi Perbandingan Jenis Sari Buah dan Konsentrasi Penstabil Pektin terhadap Viskositas Minuman Sari Buah.....	69
Tabel 22. Analisis Variansi (ANAVA) Pengukuran pH	71
Tabel 23. Nilai Rata-Rata Perbandingan Jenis Sari Buah (<i>Black Mulberry</i> , Lemon, Tomat) terhadap Nilai pH Minuman Sari Buah.....	72
Tabel 24. Analisis Variansi (ANAVA) Kadar Vitamin C	73
Tabel 25. Nilai Rata-Rata Perbandingan Jenis Sari Buah (<i>Black Mulberry</i> , Lemon, Tomat) terhadap Kadar Vitamin C (mg/100g) Minuman Sari Buah.....	74
Tabel 26. Analisis Variansi (ANAVA) Kadar Gula Total	76
Tabel 27. Nilai Rata-Rata Perbandingan Jenis Sari Buah (<i>Black Mulberry</i> , Lemon, Tomat) terhadap Kadar Gula Total (%) Minuman Sari Buah.....	76
Tabel 28. Hasil Penentuan Produk Terpilih.....	79
Tabel 29. Hasil Pengukuran pH Campuran Sari Buah	105

Tabel 30. Hasil Analisis Vitamin C Campuran Sari Buah	105
Tabel 31. Data Pengukuran pH.....	106
Tabel 32. Hasil Analisis Pengukuran pH	106
Tabel 33. Analisis Variansi (ANOVA) Pengukuran pH	108
Tabel 34. Uji Lanjut Duncan Faktor A terhadap Pengukuran pH.....	108
Tabel 35. Data Analisis Kadar Vitamin C	109
Tabel 36. Hasil Analisis Kadar Vitamin C	110
Tabel 37. Analisis Variansi (ANOVA) Kadar Vitamin C	111
Tabel 38. Uji Lanjut Duncan Faktor A Terhadap Kadar Vitamin C	112
Tabel 39. Data Analisis Kadar Gula Total	113
Tabel 40. Hasil Analisis Kadar Gula Total.....	114
Tabel 41. Analisis Variansi (ANOVA) Kadar Gula Total	115
Tabel 42. Uji Lanjut Duncan Faktor A Kadar Gula Total.....	116
Tabel 43. Data Pengukuran Stabilitas	117
Tabel 44. Hasil Analisis Stabilitas	118
Tabel 45. Analisis Variansi (ANOVA) Stabilitas	119
Tabel 46. Uji Lanjut Duncan Faktor A terhadap Stabilitas	120
Tabel 47. Uji Lanjut Duncan Faktor B terhadap Stabilitas.....	120
Tabel 48. Uji Lanjut Duncan Faktor B terhadap Stabilitas.....	122
Tabel 49. Pengaruh a_1 terhadap b Analisis Stabilitas	123
Tabel 50. Pengaruh a_2 terhadap b Analisis Stabilitas	123
Tabel 51. Pengaruh a_3 terhadap b Analisis Stabilitas	123
Tabel 52. Pengaruh b_1 terhadap Analisis Stabilitas.....	123
Tabel 53. Pengaruh b_2 terhadap Analisis Stabilitas.....	124
Tabel 54. Pengaruh b_3 terhadap Analisis Stabilitas.....	124
Tabel 55. Hasil Dwi Arah Analisis Stabilitas	124
Tabel 56. Data Pengukuran Viskositas.....	126
Tabel 57. Hasil Analisis Viskositas	126
Tabel 58. Analisis Variansi (ANOVA) Viskositas	128
Tabel 59. Uji Lanjut Duncan Faktor A Terhadap Viskositas	128
Tabel 60. Uji Lanjut Duncan Faktor B terhadap Viskositas.....	129
Tabel 61. Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor AB terhadap Viskositas.....	130
Tabel 62. Pengaruh a_1 terhadap b Analisis Viskositas	131
Tabel 63. Pengaruh a_2 terhadap b Analisis Viskositas	131
Tabel 64. Pengaruh a_3 terhadap b Analisis Viskositas	131
Tabel 65. Pengaruh b_1 terhadap a Analisis Viskositas	131
Tabel 66. Pengaruh b_2 terhadap a Analisis Viskositas	132
Tabel 67. Pengaruh b_3 terhadap a Analisis Viskositas	132
Tabel 68. Hasil Dwi Arah Analisis Viskositas	132
Tabel 69. Hasil Uji Hedonik Atribut Warna (Ulangan I)	134
Tabel 70. Hasil Uji Hedonik Atribut Warna (Ulangan II).....	135
Tabel 71. Hasil Uji Hedonik Atribut Warna (Ulangan III)	136
Tabel 72. Data Asli Uji Hedonik Atribut Warna	137

Tabel 73. Data Transformasi Uji Hedonik Atribut Warna	137
Tabel 74. Analisis Variansi (ANOVA) Uji Hedonik Atribut Warna	139
Tabel 75. Uji Lanjut Duncan Faktor A Atribut Warna	139
Tabel 76. Hasil Uji Hedonik Atribut Aroma (Ulangan I).....	141
Tabel 77. Hasil Uji Hedonik Atribut Aroma (Ulangan II)	142
Tabel 78. Hasil Uji Hedonik Atribut Aroma (Ulangan III)	143
Tabel 79. Data Asli Uji Hedonik Atribut Aroma.....	144
Tabel 80. Data Transformasi Uji Hedonik Atribut Aroma.....	144
Tabel 81. Analisis Variansi (ANOVA) Uji Hedonik Atribut Aroma.....	146
Tabel 82. Uji Lanjut Duncan Faktor A Atribut Aroma	146
Tabel 83. Hasil Uji Hedonik Atribut Kekentalan (Ulangan I).....	148
Tabel 84. Hasil Uji Hedonik Atribut Kekentalan (Ulangan II).....	149
Tabel 85. Hasil Uji Hedonik Atribut Kekentalan (Ulangan III)	150
Tabel 86. Data Asli Uji Hedonik Atribut Kekentalan	151
Tabel 87. Data Transformasi Uji Hedonik Atribut Kekentalan	151
Tabel 88. Analisis Variansi (ANOVA) Uji Hedonik Atribut Kekentalan.....	153
Tabel 89. Uji Lanjut Duncan Faktor A Atribut Kekentalan	153
Tabel 90. Uji Lanjut Duncan Faktor B Atribut Kekentalan	154
Tabel 91. Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor AB Atribut Kekentalan	155
Tabel 92. Pengaruh a_1 terhadap b Atribut Kekentalan	156
Tabel 93. Pengaruh a_2 terhadap b Atribut Kekentalan	156
Tabel 94. Pengaruh a_3 terhadap b Atribut Kekentalan	156
Tabel 95. Pengaruh b_1 terhadap a Atribut Kekentalan	156
Tabel 96. Pengaruh b_2 terhadap a Atribut Kekentalan	157
Tabel 97. Pengaruh b_3 terhadap a Atribut Kekentalan	157
Tabel 98. Hasil Dwi Arah Atribut Kekentalan	157
Tabel 99. Hasil Uji Hedonik Atribut Rasa (Ulangan I).....	159
Tabel 100. Hasil Uji Hedonik Atribut Rasa (Ulangan II).....	160
Tabel 101. Hasil Uji Hedonik Atribut Rasa (Ulangan III)	161
Tabel 102. Data Asli Uji Hedonik Atribut Rasa	162
Tabel 103. Data Asli Uji Hedonik Atribut Rasa	162
Tabel 104. Analisis Variansi (ANOVA) Uji Hedonik Atribut Rasa.....	164
Tabel 105. Uji Lanjut Duncan Faktor A Atribut Rasa	164
Tabel 106. Data Hasil Analisis Potensi Antioksidan Produk Terpilih (a_1b_2).....	166

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. <i>Black Mulberry</i>	20
Gambar 2. Lemon	23
Gambar 3. Tomat	27
Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Sari <i>Black Mulberry</i>	47
Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Sari Lemon.....	48
Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Sari Tomat.....	49
Gambar 7. Diagram Alir Analisis Pendahuluan.....	50
Gambar 8. Diagram Alir Penelitian Utama	51
Gambar 9. Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Sampel dengan % Penghambatan Radikal Bebas	80
Gambar 10. Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Sampel dengan % Penghambatan Radikal Bebas	166



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. SNI Sari Buah	93
Lampiran 2. Formulir Uji Hedonik	94
Lampiran 3. Pengukuran pH (AOAC, 2019).....	95
Lampiran 4. Analisis Kadar Vitamin C Metode Iodimetri (AOAC, 2019)	95
Lampiran 5. Analisis Kadar Gula Total Metode <i>Luff-Schoorl</i> (AOAC, 2019).....	95
Lampiran 6. Analisis Potensi Antioksidan Metode DPPH (AOAC, 2019)	97
Lampiran 7. Pengukuran Viskositas (AOAC, 2019).....	98
Lampiran 8. Analisis Stabilitas (Priepke <i>et al</i> , 1980).....	98
Lampiran 9. Kebutuhan Bahan Baku	100
Lampiran 10. Rincian Biaya	104
Lampiran 11. Hasil Analisis Penelitian Pendahuluan	105
Lampiran 12. Hasil Analisis Respon Kimia	106
Lampiran 13. Hasil Analisis Respon Fisik	117
Lampiran 14. Hasil Analisis Produk Terpilih	166

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan jenis sari buah (*black mulberry*, lemon, tomat) dan konsentrasi pektin terhadap katakarakteristik minuman sari buah.

Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan. Rancangan perlakuan yang dilakukan terdiri dari dua faktor yaitu, perbandingan jenis sari buah (A) yaitu a_1 (1:1:1), a_2 (2:1:2), dan a_3 (1:2:1) dan konsentrasi pektin (B) yaitu b_1 (0,30%), b_2 (0,35%), dan b_3 (0,40%), sehingga diperoleh 27 perlakuan. Respon yang diuji terdiri dari respon kimia, fisik dan organoleptik. Respon kimia terdiri dari pengukuran pH, analisis kadar vitamin C dan kadar gula total. Respon fisik terdiri dari analisis viskositas dan stabilitas. Respon organoleptik terdiri dari atribut warna, aroma, kekentalan dan rasa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan jenis sari buah berpengaruh terhadap warna, aroma, kekentalan, rasa, pH, vitamin C, kadar gula total, viskositas dan stabilitas. Konsentrasi pektin berpengaruh terhadap kekentalan, viskositas dan stabilitas. Interaksi antara perbandingan jenis sari buah dan konsentrasi pektin berpengaruh terhadap karakteristik kekentalan, viskositas dan stabilitas.

Kata kunci : sari *black mulberry*, sari lemon, sari tomat, pektin, minuman sari buah

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of the comparison of types of fruit juice (black mulberry, lemon, tomat) and pectin concentration on the characteristics of fruit juice drinks.

The experiment was carried out with a 3x3 factorial Randomized Block Design (RAK) with 3 replications. The treatment design of two factors, namely, the ratio of the types of fruit juice (A) namely a_1 (1:1:1), a_2 (2:1:2), a_3 (1:2:1) and the concentration of pectin (B) b_1 (0,30%), b_2 (0,35%) and b_3 (0,40%), so that 27 treatments were obtained. The responses tested consisted of chemical, physical and organoleptic responses. The chemical response consisted of measuring pH, analysis of vitamin C levels, and total sugar content. The physical response consists of the viscosity and stability analysis. Organoleptic response consists of attributes of colour, flavor, thickness and taste.

The results showed that the ratio of the types of fruit juice affected on color, flavor, thickness, taste, pH, vitamin C, total sugar content, viscosity and stability. The concentration of pectin affects the viscosity attribute, viscosity and stability. The interaction between the ratio of types of fruit juice and pectin concentration affect the characteristics of thickness, viscosity and stability.

Keywords: black mulberry juice, lemon juice, tomato juice, pectin, fruit juice drinks

I PENDAHULUAN

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

1.1. Latar Belakang Penelitian

Indonesia dan bahkan hampir seluruh negara di dunia, saat ini tengah mengalami sebuah peristiwa yang melumpuhkan seluruh aspek kehidupan yaitu pandemi virus Covid-19. Peristiwa tersebut membuat aspek kehidupan seperti aspek ekonomi, aspek pendidikan, aspek transportasi dan aspek kesehatan menjadi tidak dapat berjalan normal.

Menurut Kementerian Kesehatan RI (2021), sampai saat ini kasus kematian yang disebabkan oleh Covid-19 telah mencapai angka lebih dari 140 ribu jiwa. Sedangkan kasus terkonfirmasi positif Covid-19 mencapai lebih dari 4 juta jiwa. Dalam setiap harinya, selalu ada pertambahan kasus aktif tertular Covid-19. Namun, tingkat kesembuhan dari Covid-19 saat ini semakin meningkat seiring dengan mulai meningkatnya kesadaran masyarakat akan menjaga protokol kesehatan dan pelaksanaan vaksinasi.

Seiring dengan mulai normal kembalinya berbagai aspek kehidupan yang sempat terhambat, saat ini masyarakat mulai dapat beraktivitas dan kembali ke rutinitasnya. Namun, karena Indonesia belum benar-benar terbebas dari pandemi ini, maka masyarakat tetap harus menjaga daya tahan tubuhnya agar tetap memiliki kondisi tubuh yang optimal.

Menjaga daya tahan tubuh dapat dilakukan dengan berbagai cara. Contohnya dengan olahraga secara teratur, istirahat yang cukup, menjaga pola makan dan minum, serta mengonsumsi makanan atau minuman yang kaya akan zat gizi dan nutrisi.

Untuk menjaga daya tahan tubuh dengan cara praktis dan sederhana, dapat dilakukan salah satunya dengan cara mengonsumsi minuman sari buah. Minuman sari buah saat ini banyak diproduksi agar masyarakat dapat mengonsumsi minuman yang disajikan dengan praktis namun tetap terpenuhi kecukupan nilai gizi dan manfaatnya.

Minuman sari buah biasanya diproduksi dari satu atau campuran beberapa buah atau sayur yang memiliki kandungan nutrisi baik bagi kesehatan. Salah satu kandungan senyawa yang bermanfaat menjaga daya tahan tubuh yaitu antioksidan. Contoh buah-buahan kaya antioksidan yang cocok untuk diolah menjadi minuman sari buah yaitu *black mulberry*, lemon dan tomat.

Menurut Kumalasari (2011), *black mulberry* mengandung berbagai senyawa penting seperti sianidin, *insoquercetin*, asam linoleat, asam stearat, asam oleat, dan vitamin. Dalam 100 gram *black mulberry*, mengandung kadar air sebesar 88%, serat 1%, asam askorbat 22,4 mg, karbohidrat 7 gram, protein 1 gram, kalsium 17 mg, kalium 136 mg dan fosfor 27 mg. Menurut Utomo (2013), *black mulberry* berpotensi memiliki zat aktif antosianin sebagai antioksidan dan sebagai pemberi pigmen warna. *Black mulberry* mengandung beberapa senyawa penting seperti cyanidin, asam oleat, asam linoleat, asam stearat, vitamin B1, vitamin B2 dan vitamin C. *Black mulberry* memiliki manfaat dapat mencegah penuaan dini

bagi kulit, mengatur kadar gula darah, mengatasi anemia serta menurunkan kolesterol.

Menurut Ratnawati (2007), dalam 100 gram lemon mengandung 29 kkal, vitamin C sebesar 15,84 mg, kadar serat sebesar 2,8 gram, kemampuan antioksidan sebesar 3,4 ppm. Selain itu, terdapat juga kandungan vitamin A, vitamin B1 dan B2, fosfor, kalsium, minyak atsiri, dan asam sitrat. Lemon memiliki banyak manfaat bagi manusia contohnya yaitu menjaga kesehatan kulit, meredakan gangguan lambung, meredakan demam, mengobati sariawan, mengontrol tekanan darah tinggi serta membantu perawatan gigi (Herold, 2007).

Menurut Roni *et al* (2007), dalam 180 gram tomat terkandung 34,38 mg vitamin C, kandungan serat sebesar 1,98 gram, kandungan protein sebesar 1,53 gram. Senyawa antioksidan berupa likopen terkandung sebesar 3,1-7,6 mg. Tomat mengandung vitamin C dan vitamin A yang bermanfaat bagi organ penglihatan, sistem kekebalan tubuh, membantu penyembuhan sakit liver, hipertensi, dan berkhasiat sebagai antioksidan. Tomat juga mengandung mineral yang diperlukan tubuh seperti fosfor, kalium dan kalsium.

Pangan fungsional adalah pangan yang mempunyai efek fisiologis bagi tubuh, seperti dapat menurunkan tekanan darah, mengurangi risiko terhadap suatu penyakit, meningkatkan kondisi tubuh dan digunakan untuk menyembuhkan beberapa penyakit (Astawan, 2003).

Menurut BPOM (2015), pangan fungsional adalah pangan yang secara alamiah maupun telah diproses, mengandung satu atau lebih senyawa yang

berdasarkan kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan.

Untuk mendapatkan minuman sari buah sesuai dengan karakteristik yang disukai konsumen, maka diperlukan perbandingan masing-masing sari buah yang tepat. Karena apabila tidak diperhitungkan dengan baik perbandingan sari buahnya, maka karakteristik minuman sari buah baik dalam segi warna, aroma maupun rasa, tidak akan diminati konsumen.

Menurut Dewayani (2002), kendala pada pembuatan minuman berbahan dasar sari buah adalah terbentuknya endapan selama penyimpanan. Endapan tersebut merupakan partikel padatan yang tidak tersuspensi di dalam air. Bahan penstabil ditambahkan dalam proses pembuatan sari buah bertujuan untuk mempertahankan agar partikel padatan tetap terdispersi secara merata ke seluruh bagian medium pendispersi dan tidak terjadi penggabungan partikel padatan yang ada. Kekurangan dari minuman sari buah adalah mudah terjadinya ketidakstabilan cairan yang ditandai dengan terbentuknya endapan. Endapan tersebut dapat mempengaruhi karakteristik sensoris, terutama dalam segi kenampakan (Widjanarko, 1996).

Akhmalludin (2011) menyebutkan bahwa, bahan penstabil yang dapat digunakan dalam pembuatan minuman sari buah salah satunya yaitu pektin. Di bidang industri, pektin banyak digunakan sebagai pengemulsi dan penstabil dalam produk minuman dan makanan serta bahan pencampur obat-obatan dan kosmetik. Menurut Ulfa (2017), penggunaan konsentrasi penstabil yang berlebihan dapat menyebabkan produk memiliki viskositas terlalu tinggi, sedangkan jika terlalu

rendah akan tetap terbentuk endapan. Maka perlu dilakukan penelitian konsentrasi penstabil yang tepat untuk digunakan pada minuman sari buah berbahan dasar sari buah *black mulberry*, lemon dan tomat

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perbandingan jenis sari buah (*black mulberry*, lemon, tomat) terhadap karakteristik minuman sari buah?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi pektin terhadap karakteristik minuman sari buah?
3. Bagaimana interaksi antara perbandingan jenis sari buah (*black mulberry*, lemon, tomat) dan konsentrasi pektin terhadap karakteristik minuman sari buah?

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan jenis sari buah dan konsentrasi pektin yang dapat menghasilkan karakteristik minuman sari buah yang terbaik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan jenis sari buah dan konsentrasi pektin terhadap karakteristik minuman sari buah.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan nilai ekonomis dari buah *black mulberry*, lemon dan tomat.
2. Meningkatkan kesehatan masyarakat.

3. Meningkatkan penganekaragaman atau diversifikasi produk olahan pangan berbahan dasar *black mulberry*, lemon dan tomat.

1.5. Kerangka Pemikiran

Karakteristik fisik minuman sari buah meliputi pH atau derajat keasaman. Kualitas produk pangan yang diolah atau diawetkan dapat dipengaruhi oleh nilai pH. Perubahan nilai pH secara signifikan dapat merubah rasa dan umumnya dalam suasana asam mikroba akan sulit tumbuh, sehingga produk akan lebih awet (Wiyono, 2017). Karakteristik fisik selanjutnya yaitu viskositas yang berkaitan dengan padatan terlarut. Semakin tinggi nilai padatan terlarut, maka tekstur sari buah menjadi lebih kental dan meningkatkan nilai viskositasnya (Pratama dkk, 2012). Karakteristik fisik yang terakhir yaitu stabilitas produk. Stabilitas dilihat dari banyaknya endapan yang terbentuk, semakin banyak endapan maka semakin tidak stabil minuman yang dihasilkan. Semakin rendah kecepatan pengendapan, maka semakin stabil partikel padatan yang terdispersi di dalamnya (Tamaroh, 2004).

Karakteristik kimiawi minuman sari buah yaitu aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal bebas (Winarsi, 2007). Selanjutnya yaitu total padatan terlarut. Dalam pembuatan minuman, total padatan terlarut berfungsi sebagai pembentuk tekstur dan flavor produk yang dihasilkan (Ismawati dkk, 2016). Selanjutnya yaitu vitamin C. Vitamin C atau asam askorbat juga berperan sebagai antioksidan. Vitamin C bekerja sebagai donor elektron ke dalam reaksi biokimia intraseluler dan ekstraseluler (Levine *et al*, 1995).

Karakteristik sensori minuman sari buah meliputi warna, karena warna merupakan parameter pertama yang menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk (Fennema, 1985). Selanjutnya adalah aroma, parameter yang memegang peranan penting dalam penilaian suatu produk. Aroma suatu bahan pangan disebabkan senyawa yang mempengaruhinya (Deman, 1997). Selanjutnya adalah rasa, pada umumnya bahan dan produk pangan tidak hanya terdiri dari salah satu rasa, tetapi gabungan berbagai macam rasa secara terpadu sehingga menimbulkan cita rasa yang utuh (Kartika, 1988).

Menurut USDA (2021), kadar vitamin C dalam *black mulberry* sebesar 36,4 mg/100g. Dalam lemon sebesar 53 mg/100g dan dalam tomat sebesar 13,7 mg/100g. Menurut Astawan (2008), kadar antioksidan *black mulberry* sebesar 1993 mg/100g, dalam tomat sebesar 3,041 mg/100g dan dalam lemon sebesar 76,83 mg/100g. Perbandingan jenis sari buah dalam pembuatan minuman akan berpengaruh terhadap kadar vitamin c dan kadar antioksidan pada produk yang dihasilkan. Maka perlu ditentukan perbandingan yang tepat, agar didapat minuman sari buah dengan kadar vitamin c dan kadar antioksidan yang tinggi.

Stabilitas dan viskositas minuman sari buah salah satunya dipengaruhi oleh total padatan terlarut yang terkandung dalam sari buah. Menurut Farikha (2013), total padatan terlarut dalam sari buah akan mempengaruhi kestabilan produk minuman. Semakin banyak partikel padatan yang terlarut, maka endapan yang terbentuk akan berkurang dan membuat kestabilan minuman meningkat. Menurut Eko (2019), meningkatnya viskositas sari buah akan menghambat mengendapnya partikel-partikel yang tersuspensi dalam sari buah, sehingga

kekeruhan sari buah menjadi stabil. Menurut Susanto (1986), komponen yang terkandung dalam buah terdiri atas komponen-komponen yang larut dalam air, seperti glukosa, fruktosa, sukrosa, vitamin larut dalam air (vitamin B dan C) dan protein larut dalam air (pektin). Kandungan padatan terlarut tiap sari buah berbeda-beda, sehingga apabila salah satu buah yang memiliki padatan terlarut tinggi digunakan paling banyak, maka produk minuman tersebut akan mengandung padatan terlarut yang tinggi pula.

Perbandingan jenis sari buah mempengaruhi warna, aroma, dan rasa pada produk minuman sari buah. Menurut Fennema (1985), warna merupakan parameter pertama yang menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Konsumen cenderung lebih tertarik pada produk dengan warna yang menarik. Sari buah yang memiliki kandungan pigmen warna tinggi akan lebih memberikan warna pada produk minuman. Selanjutnya menurut Deman (1997), aroma adalah parameter yang berperan penting dalam penilaian produk. Aroma pada sari buah dihasilkan oleh senyawa yang bersifat volatil dan memiliki konsentrasi yang cukup sehingga dapat berinteraksi dengan reseptor penciuman. Rasa menjadi parameter selanjutnya dalam penerimaan produk. Jika penampilan menarik namun memiliki rasa yang tidak enak, maka produk tersebut akan kurang diminati. Winarno (2002) menyatakan bahwa rasa dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain. Untuk mendapatkan produk dengan kualitas warna, aroma dan rasa yang baik, maka perlu ditentukan perbandingan jenis sari buah yang tepat.

Konsentrasi pektin dapat mempengaruhi kadar vitamin C yang terdapat dalam produk minuman sari buah. Menurut Farikha (2013) dalam penelitiannya, menyebutkan bahwa tingginya konsentrasi penstabil akan menyebabkan daya tarik menarik antar partikel koloid menjadi semakin tinggi. Sehingga ruang untuk oksigen bebas semakin sedikit yang menyebabkan berkurangnya kerusakan vitamin C dalam pengolahan. Konsentrasi pektin juga berpengaruh terhadap kadar gula total. Christina (2005) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi penstabil yang digunakan maka semakin banyak gula yang terikat.

Konsentrasi pektin mempengaruhi stabilitas dan viskositas produk minuman sari buah. Menurut Nugroho (2006), semakin tinggi konsentrasi penstabil yang ditambahkan pada produk minuman maka semakin tinggi pula nilai padatan terlarut pada produk. Kenaikan nilai padatan terlarut diikuti dengan kenaikan viskositas produk. Sesuai dengan hasil penelitian Farikha dkk. (2013), yang menyebutkan bahwa total padatan terlarut berbanding lurus dengan kestabilan dan sari buah naga merah.

Konsentrasi penstabil pektin tidak berpengaruh terhadap warna. Leonard (2017) menyebutkan bahwa konsentrasi pektin yang berbeda tidak berpengaruh nyata pada uji organoleptik warna pada sari buah kawis dan markisa. Konsentrasi pektin tidak berpengaruh terhadap rasa produk. Leonard (2017) menyebutkan bahwa penambahan pektin dengan berbagai konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap uji organoleptik rasa. Konsentrasi pektin juga tidak berpengaruh terhadap aroma produk. Leonard (2017) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa

konsentrasi pektin yang berbeda tidak mempengaruhi aroma dari sari buah kawis dan markisa.

Pada pembuatan minuman yang menggunakan sari buah sebagai bahan baku utama, terbentuknya endapan selama penyimpanan menjadi suatu kendala. Endapan tersebut merupakan partikel padatan yang tidak terdispersi dalam air. Sari buah dapat mengendap karena terdapat bahan bersifat tidak terlarut yang memiliki ukuran partikel tidak seragam sehingga tidak terdispersi secara merata dan memiliki berat molekul tinggi sehingga lebih cepat mengendap (Tomaroh, 2004). Untuk itu perlu dilakukan penambahan bahan penstabil yang bertujuan untuk mempertahankan agar partikel padatan tetap terdispersi secara merata ke seluruh medium pendispersi (air) dan tidak terjadi penggabungan partikel padatan (Dewayani dkk, 2002).

Fitrya (2018) dalam penelitiannya, mengemukakan bahwa dengan perbandingan *black mulberry* dan air sebesar 1:1 menjadikannya sebagai produk terpilih. Dari perbandingan tersebut didapatkan kadar antioksidan sebesar 124,30 ppm dan vitamin C sebesar 4,23 mg vit C/100 g bahan.

Menurut Rudianto (2010), pengujian terhadap sari buah *black mulberry* dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 1:2 1:3 1:4 menghasilkan perbedaan nyata terhadap karakteristik jus *black mulberry*. Produk yang terpilih menggunakan perbandingan antara *black mulberry* dan air adalah 1:2 menghasilkan perbedaan yang tidak nyata terhadap karakteristik buah *black mulberry* dalam segi warna, aroma, rasa, kekentalan. Sedangkan menurut Nurhidayah (2017), dalam

pembuatan permen jeli juga digunakan perbandingan air dan sari buah *black mulberry* sebesar 1 : 2.

Hasil penelitian Noegraha (2011), pengujian terhadap sari buah *black mulberry* dengan konsentrasi berbeda yaitu 1:1, 1:1,5, 1:2 menghasilkan perbedaan yang nyata terhadap karakteristik sirup *black mulberry*. Produk terpilih menggunakan perbandingan 1:1 antara *black mulberry* dengan air. Menghasilkan perbedaan yang tidak nyata terhadap karakteristik buah *black mulberry* dalam segi warna, aroma, rasa dan kekentalan.

Hasil penelitian Herman (2013), menunjukkan bahwa konsentrasi terbaik sari buah lemon yang ditambahkan dalam jus tomat adalah sebesar 8%. Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Ariviani dkk (2013), penambahan sari jeruk nipis dan sari buah lemon sebesar 5% adalah formulasi terbaik yang ditinjau dari sensoris dan kapasitas antioksidannya.

Dalam penelitian Adrian (2015), konsentrasi penambahan sari lemon terhadap minuman jelly tomat memberikan pengaruh nyata terhadap total asam, kadar vitamin C, nilai pH, total padatan terlarut serta viskositas. Sedangkan menurut Swastika (2017), konsentrasi sari lemon terhadap karakteristik jus buah naga menunjukkan hasil bahwa variasi konsentrasi sari lemon berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C, gula pereduksi, rasa serta nilai pH. Dalam penelitian ini juga, memberikan hasil bahwa konsentrasi sari lemon sebesar 10% merupakan konsentrasi terbaik yang dapat menghasilkan produk dengan kadar vitamin C sebesar 41,79 mg/100 gram.

Buah tomat mengandung serat makanan alami yang sangat baik bagi kesehatan sistem pencernaan manusia. Dalam 180 gram buah tomat matang, vitamin C yang terkandung sekitar 34,38 mg yang memenuhi 57,3% vitamin C dalam sehari. Kandungan seratnya sebesar 1,98 gram sedangkan kandungan protein di dalamnya sebesar 1,53 gram (Roni *et al*, 2007).

Tomat mengandung komponen nutrisi terutama vitamin dan mineral. Tomat segar juga mengandung senyawa likopen cukup tinggi yaitu sebesar 3,1-7,7 mg/100 gram. Likopen terbukti efektif berperan sebagai antioksidan. Komponen tersebut menjadikan tomat sebagai bahan pangan yang bergizi dan bersifat fungsional (Dewanti, 2010).

Menurut Dewanti (2010), dalam pembuatan sari tomat menggunakan perbandingan antara tomat dan air sebesar 1 : 2. Menurut hasil penelitian Herman (2013), menjelaskan bahwa perbandingan antara sari tomat dan larutan gula dalam pembuatan jus tomat adalah 1 : 1. Sedangkan dalam penelitian Kustiyah (2014), pada pembuatan sari buah tomat, perbandingan antara air dan tomat adalah sebesar 1 : 4 (v/b).

Menurut Putri (2011), selama penyimpanan sari buah biasanya mengalami pengendapan, yaitu terjadinya pemisahan antara cairan yang terdapat dalam sari buah tersebut. Untuk menghindari terjadinya pengendapan, maka perlu ditambahkan bahan penstabil seperti kitosa, karagenan, CMC dan pektin (Sandy, 2016). Penstabil yang digunakan dalam penelitian ini adalah pektin.

Penambahan penstabil pektin dalam produk minuman sari buah bertujuan untuk mengatasi adanya endapan, sehingga dengan adanya pektin akan menjamin

keseragaman produk, memperbaiki konsistensi dan kenampakan, serta bertindak sebagai penstabil dalam pembuatan suatu produk (Fadila, 2017). Konsentrasi pektin yang biasa ditambahkan dalam industri minuman seperti sirup buah dan jus buah adalah 0,1-0,5% (Pedersen, 1980).

Hasil penelitian Sugiarti (2019), menyebutkan bahwa konsentrasi pektin terbaik yang disukai panelis pada minuman fungsional campuran filtrat daun sirsak dengan murbei hitam adalah sebesar 0,45%.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian pada kerangka pemikiran di atas, diduga bahwa:

1. Perbandingan jenis sari buah (*black mulberry*, lemon, tomat) berpengaruh terhadap karakteristik minuman sari buah.
2. Konsentrasi pektin berpengaruh terhadap karakteristik minuman sari buah.
3. Interaksi antara perbandingan jenis sari buah (*black mulberry*, lemon, tomat) dan konsentrasi pektin akan berpengaruh terhadap karakteristik minuman sari buah.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan yang berlokasi di Jalan Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung, Jawa Barat. Waktu penelitian dimulai pada bulan Maret 2022 sampai dengan selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, D. 2018. **Optimalisasi Formulasi Mix Juice (Berryamun) Black Mulberry, Pepaya, dan Mentimun Menggunakan Design Expert Metode D-Optimal**. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung
- Afrianti, L. H. 2010. **33 Macam Buah-Buahan untuk Kesehatan**. Penerbit CV Alfabeta. Bandung
- Akhmalludin, A. K. 2011. **Pembuatan Pektin dari Kulit Coklat dengan Cara Ekstraksi**. Skripsi. Program Studi Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang
- AOAC. 2019. **Official Method of Analysis the Association Official Agriculture Chemist**. Washington DC
- Apriyani, M. 2004. **Pengaruh Konsentrasi Na₂EDTA dan pH Terhadap Stabilitas Minuman Cincau Hijau (*Cyclea barbata L. Miers*)**. Disertasi. Program Studi Ilmu Pangan. IPB. Bogor
- Arifulloh. 2013. **Ekstraksi Likopen dari Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill.*) dengan Berbagai Komposisi Pelarut**. Skripsi. Universitas Jember
- Ariyanti, P.R., & Aditya, M. 2016. **Manfaat Gambir (*Uncaria gambir Roxb*) Sebagai Antioksidan**. Fakultas Kedokteran. Universitas Lampung. Vol 5:129-132
- Armisen, R. 1997. **Thickening and Gelling Agents for Food**. Springer. USA
- Astawan, M. 2009. **Teknologi Pengolahan Nabati Tepat Guna**. Akademika Pressindo. Jakarta
- Astawan, M. 2008. **A-Z Ensiklopedia Gizi Pangan untuk Keluarga**. Dian Rakyat. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. **SNI 3719:2014 Minuman Sari Buah**. Jakarta
- Bohm, V., Puspitasari, N. L., Ferruzi, M. G. & Schwart, S. J. 2002. **Trolox Equivalent Antioxidant Capacity of Different Geometrical Isomer of B-Carotene, A-Carotene, Lycopene and Zeaxanthin**. J. Agric. Food Chemistry 50. 221-226

- Buckle, K. A., Edward, R. A., Fleet, G. H., & Wooton, M. 2009. **Ilmu Pangan**. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. UI Press. Yogyakarta
- Budiyanto, A. & Yulianingsih. 2008. **Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis L.*)**. Balai Besar Penelitian Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor
- Burda, S. & W. Oleszek. 2001. **Antioxidants and Antiradical Activities of Flavonoids**. J. Agric. Food Chem. 49:2774-2779
- Dalimartha, S. 2000. **Atlas Tumbuhan Obat Indonesia**. Jilid I. Trubus Agriwidya. Jakarta
- Deman, J. M. 1997. **Kimia Makanan**. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Departemen Kesehatan. 2002. **Pedoman Umum Gizi Seimbang**. Direktorat Jenderal Bina Kesehatan Masyarakat. Jakarta
- Desrosier, N. W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan Edisi Tiga**. Universitas Indonesia. Jakarta
- Dewanto, V., X. Wu, K. K. Adam, & R. H. Lui. 2010. **Thermal Processing Enhances The Nutritional Value of Tomatoes by Increasing Total Antioxidant Activity**. Department of Food Science. Institute of Comparative and Environmental Toxicology. Cornell University. New York
- Ercisli, S. & E. Orhan. 2007. **Chemical Composition of White (*Morus Alba*), Red (*Morus Rubra*) and Black (*Morus Nigra*) Mulberry Fruits**. Food Chemistry 103.1384-1389
- Fadila, F. H. 2017. **Pengaruh Perbandingan Sari Belimbing Dewa (*Averrhoa carambola L.*) dengan Filtrat Daun Gedi (*Abelmoschus manihot*) dan Konsentrasi Penstabil Terhadap Karakteristik Minuman Fungsional Sari Belimbing Dewa Filtrat Daun Gedi**. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung
- Farikha, I. N., Anam, C., & Widowati, E. 2013. **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami Terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Selama Penyimpanan**. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Fenemma, O. R. 1985. **Food Chemistry**. Second Edition. Marcel Dekker, Inc. USA

- Filbert, Koleangana, H., Runtuwenea, M. R., Kamua, V. S. 2014. **Penentuan Aktivitas Antioksidan Berdasarkan Nilai IC₅₀ Ekstrak Metanol dan Fraksi Hasil Partisinya pada Kulit Biji Pinang Yaki (*Areca vestiaria giseke*)**. Jurnal. MIPA UNSRAT. Vol 2:149-154
- Fitriani, E. 2012. **Untung Berlipat Budidaya Tomat di Berbagai Media Tanam**. Pustaka Baru Press. Yogyakarta
- Gardiner, Anne. 2018. **Pectin and Partners for Perfect Preserves**. www.exploratorium.edu. Diakses pada : 26 Agustus 2022
- Gasperz, Vincent. 1995. **Teknik Analisa Dalam Penelitian Percobaan**. Edisi Pertama. Penerbit Tarsito. Bandung
- George, S., T. Tourniaire, H., Gautier, P. Goupy, E. Rock. 2004. **Changes in the Contents of Carotenoids, Phenolic Compounds and Vitamin C During Technical Processing and Lyophilisation of Red and Yellow Tomatoes**. Journal of Food Chemistry 124. 1603-1611
- Gliksman, R. 1969. **Physical and Chemical Properti of Pectin**. Research Media. California
- Gregory, D. J. H. 1982. **The Versality of Pectin**. Journal of Food Product Industry. Vol. 126 : 32-36
- Guichard, E., S. Issanchou, A. Descourvieres, & P. Etievant. 1991. **Pectin Consentration, Molecular Weight and Degree of Esterification : Influence on Volatile Composition and Sensory Characteristics of Strawberry Jam**. Journal of Food Science, Vol. 56, No. 6 : 1621-1627
- Hastuti, B. 2016. **Pektin dan Modifikasinya untuk Meningkatkan Karakteristik sebagai Adsorben**. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Harlinawati, Yuni. 2006. **Terapi Jus untuk Kolesterol**. Cetakan keempat. Puspa Swara. Jakarta
- Harris, D. C. 2009. **Quantitative Chemical Analysys 7th**. W. H. Freeman Company. New York
- Herman. 2013. **Studi Pembuatan Jus Tomat dengan Penambahan Sari Buah Jeruk Lemon Selama Penyimpanan**. Universitas Hasanudin. Makassar
- Herold. 2007. **Formulasi Minuman Fungsional Berbasis Kumis Kucing yang Didasarkan pada Optimasi Aktivitas Antioksidan, Mutu, Cita Rasa, dan Warna**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor

- Jamilah, B. S., Kharidah, C. E., Dzulkifly, M. M. A., & Noranizan, A. 2011. **Physico-chemical Characteristic of Red Pitaya (*Hylocereusundatus*) Peel**. International Food Research. Vol. 2 No. 18 : 279-286
- Kartika, B., Hastuti, P. Dan Supartono, W. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Kemenristek RI. 2010. **Pembuatan Sari Buah**. <http://www.academia.edu/5821468>. Diakses pada : 14 Maret 2020
- Ketaren, S. 1986. **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**. UI-Press. Jakarta
- Khairani, C & A. Dalapati. 2007. **Pengolahan Buah-Buahan**. Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian BPTP. Sulawesi Tengah
- Kumalasari, Fenny. 2011. **Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Permen Jelly Murbei Hitam**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Surabaya
- Kusbiantoro, B., H. Herawati, & A. B. Ahza. 2005. **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Terhadap Mutu Produk Velva Labu Jepang**. J. Hort. 15 (3). 66-77
- Leonard, R. R. 2017. **Pengaruh Konsentrasi Pektin Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Sari Buah Kawis dan Markisa**. Skripsi. Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya
- Marta, H., A. Widyasanti & T. Sukarti. 2007. **Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Sari Buah Terhadap Beberapa Karakteristik Sirup Buah Jeruk Keprok Garut (*Citrus nobilis L.*)**. Skripsi. Program Studi Teknologi Industri Pertanian. Universitas Pajajaran. Bandung
- Muaris, H. J. 2013. **Khasiat Lemon untuk Kestabilan Kesehatan**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Muchtadi, D. 1997. **Pangan Fungsional dan Senyawa Bioaktif**. Alfabeta. Bandung
- Muchtadi, T. R. 2007. **Penanganan dan Pengolahan Hasil Holtikultura**. Universitas Terbuka. Jakarta
- Muchtadi, T. R., Sugiyono & Fitriyono A. 2013. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Alfabeta. Bandung

- Mudgil, Deepak. 2017. **The Interaction Between Insoluble and Soluble Fiber**. Journal of Science Direct. Chapter 3 : 35-59
- Naftalie, N. A. K. 2011. **Pengaruh Perbedaan Proporsi Susu Sapi UHT dan Ekstrak Murbei Hitam Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Yoghurt Murbei Hitam**. Skripsi. Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya
- Nizhar, U. 2012. **Level Optimum Sari Buah Lemon (*Citrus Limon*) sebagai Bahan Penggumpal pada Pembentukan *Curd* Keju *Cottage***. Skripsi. Universitas Hasanudin. Makassar
- Noegraha, G. M. 2011. **Pengaruh Konsentrasi Penstabil Terhadap Karakteristik Sirup *Black Mulberry* (*Morus nigra*)**. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung
- Nurhidayah, N. 2017. **Pengaruh Perbandingan Sari Buah *Black Mulberry* (*Morus nigra*) dan Gula Aren (*Arenga pinnata [Wurmb] Merr*) terhadap Karakteristik Permen Jeli**. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung
- Pandey, A. Kaushik, A., & Tiwari, S. K. 2011. **Evaluation of Antimicrobial Activity and Phytochemical Analysis of *Citrus limon***. J Pharm Biomed Sci. Vol 3 no. 17 hlm 1-7
- Pine, S. H., J. B. Hendrickson, D. J. Cram, dan G. S. Hammond. 1988. **Kimia Organik 2**. ITB-Press. Bandung
- Pratama, S. B., Wijana, S. Febriyanto, A. 2012. **Studi Pembuatan Sirup Tamarillo (Kajian Perbandingan Buah dan Konsentrasi Gula)**. Jurnal Industri. 1(3): 181-194
- Purbianti, D. I. 2005. **Pemanfaatan Kulit Buah Jeruk (*Citrus sp.*) dalam Pembuatan Pektin**. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang
- Purnomo, H. 1995. **Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan**. UI Press. Jakarta
- Purwati, E. 2007. **Budidaya Tomat Dataran Rendah**. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rizki, F. 2013. **The Miracle of Vegetables**. Agro Media Pustaka. Jakarta
- Roh, M. K., Jeon, M. H., Moon, J. N. Park, S. M. Choi, J. S. 2013. **A Simple Method for Isolation of Lycopene from *Lycopersicon esculentum***. Jurnal. 91(2):92-187

- Roni, P. S., M. Basri, & Siswo, S. 2007. **Analisis Sifat Psiko-Kimia Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum*) Jenis Tomat Apel Guna Peningkatan Nilai Fungsi Buah Tomat Sebagai Komoditi Pangan Lokal**. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang
- Rudianto. 2010. **Pengaruh Interaksi Antara Jenis Bahan Penstabil dan Konsentrasi Gula Pasir Terhadap Karakteristik Jus Black Mulberry (*Morus nigra L.*)** Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung
- Saeed, S. & Tariq, P. 2006. **Effects of Some Seasonal Vegetables and Fruits on the Growth of Bacteria**. J Pharm Biomed Sci Vol. 9 No. 8 : 1547-1551
- Sampoerno & D. Fardiaz. 2001. **Kebijakan dan Pengembangan Pangan Fungsional dan Suplemen di Indonesia**. Seminar Nasional Pangan Tradisional Basic Bagi Industri Pangan Fungsional dan Suplemen. Jakarta
- Schemin, C. M. H. 2005. **Extraction of Pectin From Apple Pomace**. Brazillian Archives of Biology and Technology. International Journal Vol. 48 No. 2 : 259-266
- Shi, J. & Le Maguer, M. 2000. **Lycopene in Tomatoes : Chemical and Physical Properties Affected by Food Processing**. Critical Reviews in Biotechnology. 20. 233-354
- Sokovic, M. Glamoclija, J., Marin, P., Bric, D & Griensven, L. 2010. **Antibacterial Effect of the Essential Oils of Commonly Consumed Medicinal Herbs Using an In Vitro Model Molecules**. Jurnal. 15(10):7532-7546
- Subagyo, Purwo & A. Zubaidi. 2010. **Pemungutan Pektin dari Kulit dan Ampas Apel Secara Ekstraksi**. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Yogyakarta
- Sudarmadji, S., B. Haryono & Suhardi. 2010. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Edisi Keempat. Liberty. Yogyakarta
- Sugiarti, E. R. 2019. **Pengaruh Perbandingan Campuran Filtrat Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) dengan Murbei Hitam (*Morus nigra L.*) dan Konsentrasi Penstabil Terhadap Karakteristik Minuman Fungsional**. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung
- Suter, I Ketut. 2013. **Pangan Fungsional dan Prospek Pengembangannya**. Seminar Pentingnya Makanan Alamiah (*Natural Food*) untuk Kesehatan Jangka Panjang. Denpasar

- Syafutri. 2008. **Potensi Sari Buah *Black Mulberry (Morus nigra)* Sebagai Minuman Berantioksidan Serta Pengaruhnya Terhadap Kadar Kolesterol dan Trigliserida Serum Tikus Percobaan.** Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Tamaroh, S. 2004. **Usaha Peningkatan Stabilitas Nektar Buah Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) dengan Penambahan Gum Arab dan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*).** Buletin Logika. Vol. 1 No. 1 : 56-64
- Triyono, Agus. 2010. **Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Karakteristik Sari Buah dari Beberapa Jenis Pisang (*Musa paradisiaca L.*).** Journal of Agricultural and Food Chemistry. Vol 55. No. 8 : 3148-3157
- Tugiono, H. 2005. **Bertanam Tomat.** Cetakan Ketiga. Penebar Swadaya. Jakarta
- Ulfa, F. 2017. **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil terhadap Karakteristik Minuman Fungsional Campuran Takokak dan Markisa.** Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung
- USDA. United State Department of Agriculture. 2019. **USDA National Nutrient Database for Standard Reference.** USA
- Widyasari, Rucita. 2007. **Aplikasi Penambahan Flokulan Terhadap Pengolahan Sari Buah Jambu Mete (*Anacardium occidentale L.*).** Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Winarno, F. G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi.** PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno, F. G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi.** PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno, F. G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi.** PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno, F. G. 2006. **Kimia Pangan dan Gizi.** PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarsi, H. 2007. **Antioksidan Alami dan Radikal Bebas Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan.** Kanisius. Yogyakarta
- Winarti, S. 2006. **Minuman Kesehatan.** PT. Naga Swadaya. Surabaya
- Wirakusumah, E. S. 2013. **Jus Sehat Buah dan Sayuran.** Penebar Swadaya. Jakarta

- Wiyono, T. S. & Kartikawati, D. 2017. **Pengaruh Metode Ekstraksi Sari Nanas Secara Langsung dan Osmosis dengan Variansi Perebusan Terhadap Kualitas Sirup Nanas (*Ananas comosus L.*)** Jurnal Ilmiah Untag, 6(2), 108-118. Semarang
- Yuhernita, J. 2011. **Analisa Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Daun Durian yang Berpotensi Sebagai Antioksidan.** Makara Sains. 15:48-52
- Yulita, A. C. 2013. **Pembuatan Sari Buah Belimbing Manis (*Avverhoa carambola Linn*) dengan Memanfaatkan Kerusakan Sel Akibat Metode Pembekuan Lambat dan *Thawing*.** Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang

