

PENDUGAAN UMUR SIMPAN MINUMAN DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia*) DENGAN METODE ACCELERATED SHELF LIFE TESTING (ASLT) MODEL ARRHENIUS

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknologi Pangan*

Oleh :

Chika Noviandini
16.302.0130



**JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022**

PENDUGAAN UMUR SIMPAN MINUMAN DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia*) DENGAN METODE ACCELERATED SHELF LIFE TESTING (ASLT) MODEL ARRHENIUS

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknologi Pangan*

Oleh :

Chika Noviandini

16.302.0130



Menyetujui :

Pembimbing I

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Tantan Widiantara', is written over a light blue grid background.

(Dr. Ir. Tantan Widiantara, MT)

Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sumartini', is written over a light blue grid background.

(Ir. Sumartini, MP)

PENDUGAAN UMUR SIMPAN MINUMAN DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia*) DENGAN METODE ACCELERATED SHELF LIFE TESTING (ASLT) MODEL ARRHENIUS

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknologi Pangan*



Telah Disetujui Oleh:

Koordinator Tugas Akhir

(Yellianty, S.Si.,M.Si)

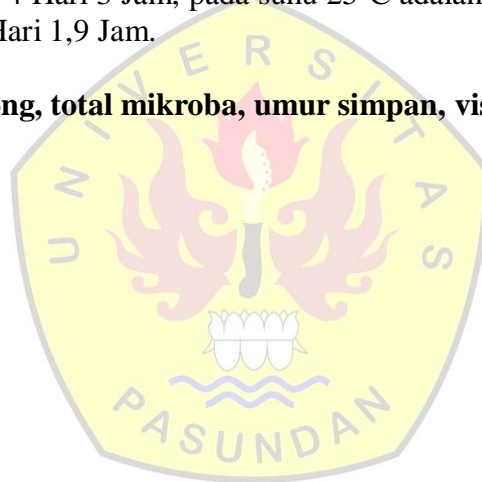
ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui umur simpan dari minuman daun binahong yang disimpan pada suhu penyimpanan yang berbeda-beda berdasarkan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) Model *Arrhenius*. Sehingga mendapat manfaat yaitu memberikan informasi kepada masyarakat mengenai umur simpan dari minuman daun binahong.

Metode penelitian dilakukan dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan utama. Penelitian pendahuluan dilakukan yang dilakukan yaitu penentuan formulasi minuman daun binahong, pembuatan minuman daun binahong, melakukan analisis terhadap respon fisik, mikrobiologi, dan respon organoleptik untuk respon kritis. Pada penelitian utama yaitu pendugaan umur simpan pada minuman daun binahong yang disimpan pada suhu 5°C, 25°C, 35°C. yang dilakukan pengamatan selama 12 hari dengan interval waktu 3 hari sekali dengan Analisa viskositas dan *total plate count*. Data Analisa selanjutnya diolah menggunakan metode ASLT model *arrhenius*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa minuman daun binahong memiliki umur simpan paling panjang dengan Energi aktivasi terendah pada parameter viskositas dengan nilai E_a sebesar 49,51 Kal/mol^oK dan umur simpan yang dimiliki pada suhu 5°C adalah 4 Hari 3 Jam, pada suhu 25°C adalah 4 Hari 2 Jam dan pada suhu 35°C adalah 4 Hari 1,9 Jam.

Kata Kunci : binahong, total mikroba, umur simpan, viskositas.



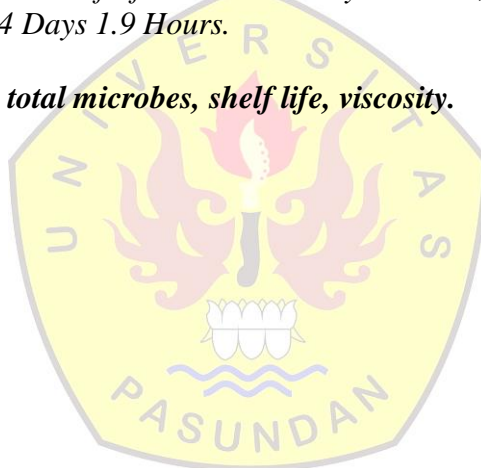
ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the shelf life of binahong leaf drink stored at different storage temperatures based on the Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) method of the Arrhenius Model. So that it gets the benefit of providing information to the public about the shelf life of the binahong leaf drink.

The research method was carried out in two stages, namely preliminary and main research. Preliminary research was carried out, namely determining the formulation of binahong leaf drink, making binahong leaf drink, analyzing physical, microbiological, and organoleptic responses for critical responses. In the main research, namely estimating the shelf life of binahong leaf drinks stored at temperatures of 5°C, 25°C, 35°C. Observations were made for 12 days with an interval of 3 days using viscosity analysis and total plate count. The analysis data was then processed using the Arrhenius model ASLT method.

The research results show that binahong leaf drink has the longest shelf life with the lowest activation energy on the viscosity parameter with an E_a value of 49.51 Cal/moloK and its shelf life at 5°C is 4 days 3 hours, at 25°C it is 4 days. 2 Hours and at 35°C is 4 Days 1.9 Hours.

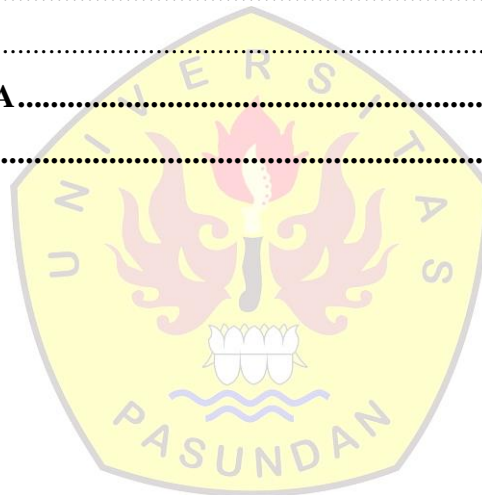
Keywords: *binahong, total microbes, shelf life, viscosity.*



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	7
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.5. Kerangka Pemikiran	7
1.6. Hipotesis Penelitian	13
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	13
II TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1. Daun Binahong.....	14
2.2. Lemon (<i>Citrus limon burm f.</i>)	18
2.3. Gula Stevia	22
2.4. CMC (<i>Carboxy Methyl Cellulose</i>).....	25
2.5. Pengemasan.....	26
2.6. Pendugaan Umur Simpan	27
2.7. ASLT (Accelerated Shelf Life Testing).....	29
III METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1. Bahan dan Alat Penelitian	34
3.1.1. Bahan Penelitian.....	34
3.1.2. Alat Penelitian	34
3.2. Metode Penelitian.....	35
3.3.1. Penelitian Pendahuluan	35

3.2.2 Penelitian Utama.....	36
3.3 Prosedur Penelitian	41
3.3.1 Prosedur Penelitian Pendahuluan	42
3.3.2. Penelitian Utama.....	45
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1. Penelitian Pendahuluan.....	50
4.2. Penelitian Utama	55
4.2.1. Analisis Antioksidan.....	55
4.2.2. Analisis Viskositas.....	57
4.2.3. Analisis Total Mikroba (TPC).....	64
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN	80



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan Nilai Gizi dalam 100 gram Buah Lemon.....	21
Tabel 2. Kebutuhan Penentuan Formulasi Terpilih.....	35
Tabel 3. Kriteria Penilaian Uji Hedonik	36
Tabel 4. Hasil Analisis Minuman Daun Binahong.....	38
Tabel 5. Hasil Pengamatan terhadap Persen Penolakan Panelis Pada Ketiga Sampel Minuman Daun Binahong dengan Waktu Pengamatan Sampai 4 Hari.....	51
Tabel 6. Nilai Rata-rata Formulasi Terpilih Uji Organoleptik Minuman Daun Binahong Selama Penyimpanan Pada Suhu 35°C	53
Tabel 7. Perubahan Mutu Awal (A_0) dan Mutu Akhir (A_t) pada Minuman Daun Binahong.....	54
Tabel 8. Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH.....	56
Tabel 9. Hasil Analisis Viskositas Minuman Daun Binahong Selama Penyimpanan Untuk Ordo 0 dan Ordo 1.....	58
Tabel 10. Persamaan Resgresi Linier Parameter Viskositas Pada Minuman Daun Binahong	59
Tabel 11. Persamaan Regresi Linear Kurva Hubungan Waktu Penyimpanan (hari) Dengan Nilai Viskositas Minuman Daun Binahong.....	60
Tabel 12. Umur Simpan Minuman Daun Binahong Berdasarkan Parameter Viskositas	62
Tabel 13. Hasil Analisis Total Mikroba Minuman Daun Binahong Selama Penyimpanan Untuk Ordo 0 dan Ordo 1.....	64
Tabel 14. Persamaan Regresi Linier Parameter Total Mikroba pada Minuman Daun Binahong	66
Tabel 15. Persamaan Regresi Linier Kurva Hubungan Waktu Penyimpanan (hari) Dengan Total Mikroba (CFU/g) Minuman Daun Binahong	66
Tabel 16. Umur Simpan Minuman Daun Binahong Berdasarkan Parameter Total Mikroba	68

Tabel 17. Kebutuhan Penentuan Formulasi Terpilih	80
Tabel 18. Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Penentuan Titik Kritis.....	80
Tabel 19. Kebutuhan Analisis Penelitian Pendahuluan	81
Tabel 20. Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama.....	81
Tabel 21. Rincian Biaya Analisis	81
Tabel 22. Rincian Biaya Bahan Baku	81
Tabel 23. Rincian Biaya Total.....	82
Tabel 24. Skala Uji Organoleptik	91
Tabel 25. Skala Uji Organoleptik	94
Tabel 26. Skala Uji Organoleptik	97
Tabel 27. Hasil Organoleptik Sampel dengan Konsentrasi Sari Lemon 5% Berdasarkan Parameter Pengujian	99
Tabel 28. Hasil Organoleptik Sampel dengan Konsentrasi Sari Lemon 10% Berdasarkan Parameter Pengujian	100
Tabel 29. Hasil Organoleptik Sampel dengan Konsentrasi Sari Lemon 15% Berdasarkan Parameter Pengujian	101
Tabel 30. Syarat Mutu Minuman Sari Buah	103
Tabel 31. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Minuman Daun Binahong	104
Tabel 32. Data Hasil Analisis Viskositas Minuman Daun Binahong Pada Suhu 5°C.....	106
Tabel 33. Data Hasil Analisis Viskositas Minuman Daun Binahong Pada Suhu 25°C.....	106
Tabel 34. Data Hasil Analisis Viskositas Minuman Daun Binahong Pada Suhu 35°C.....	107
Tabel 35. Viskositas (cP) Minuman Daun Binahong	107
Tabel 36. Viskositas dalam Ln Minuman Daun Binahong	108

Tabel 37. Persamaan Regresi Linier Viskositas Minuman Daun Binahong pada Suhu 5°C.....	108
Tabel 38. Persamaan Regresi Linier Viskositas Minuman Daun Binahong pada Suhu 25°C.....	109
Tabel 39. Persamaan Regresi Linier Viskositas Minuman Daun Binahong pada Suhu 35°C.....	110
Tabel 40. Persamaan Regresi Linier dalam ln Viskositas Minuman Daun Binahong pada Suhu 5°C.....	111
Tabel 41. Persamaan Regresi Linier ln Viskositas Minuman Daun Binahong pada Suhu 25°C.....	112
Tabel 42. Persamaan Regresi Linier dalam ln Viskositas Minuman Daun Binahong pada Suhu 35°C.....	113
Tabel 43. Persamaan Regresi dan Nilai R ²	115
Tabel 44. Persamaan Regresi Viskositas Minuman Daun Binahong	116
Tabel 45. Persamaan Regresi Linier Hubungan Antara Ln K dan 1/T	116
Tabel 46. Data Hasil Analisis Total Mikroba (TPC) Minuman Daun Binahong Pada Suhu 5°C	120
Tabel 47. Data Hasil Analisis Total Mikroba (TPC) Minuman Daun Binahong Pada Suhu 25°C	120
Tabel 48. Data Hasil Analisis Total Mikroba (TPC) Minuman Daun Binahong Pada Suhu 35°C	121
Tabel 49. Total Mikroba (CFU/g) Minuman Daun Binahong Selama Masa Penyimpanan	121
Tabel 50. Total Mikroba Minuman Daun Binahong	124
Tabel 51. Total Mikroba Minuman Daun Binahong dalam Bentuk Ln.....	124
Tabel 52. Persamaan Regresi Linier Total Mikroba Minuman Daun Binahong pada Suhu 5°C	124
Tabel 53. Persamaan Regresi Linier Total Mikroba Minuman Daun Binahong pada Suhu 25°C.....	125
Tabel 54. Persamaan Regresi Linier Total Mikroba Minuman Daun Binahong pada Suhu 35°C.....	126

Tabel 55. Persamaan Regresi Linier dalam In Total Mikroba Minuman Daun Binahong pada Suhu 5°C.....	127
Tabel 56. Persamaan Regresi Linier dalam In Total Mikroba Minuman Daun Binahong pada Suhu 25°C.....	128
Tabel 57. Persamaan Regresi Linier dalam In Total Mikroba Minuman Daun Binahong pada Suhu 35°C.....	129
Tabel 58. Persamaan Regresi dan Nilai R ²	132
Tabel 59. Persamaan Regresi Total Mikroba Minuman Daun Binahong	133
Tabel 60. Persamaan Regresi Linier Hubungan Antara Ln K dan 1/T	133



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia</i>).....	14
Gambar 2. Lemon (<i>Citrus limon burm f.</i>)	18
Gambar 3. Gula Stevia (Sumber : Yadav dkk. 2011)	22
Gambar 4. Grafik Hubungan antara ln k dengan 1/T (Syarief dan Halid, 1992) ..	32
Gambar 5. Grafik Hubungan antara ln K dengan 1/T.....	40
Gambar 6. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Proses Pembuatan Air Rebusan Daun Binahong.....	46
Gambar 7. Diagram Alir Proses Pembuatan Sari Lemon	47
Gambar 8. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan	48
Gambar 9. Diagram Alir Penelitian Utama.....	49
Gambar 10. Grafik Ordo Nol Viskositas Minuman Daun Binahong	58
Gambar 11. Grafik Ordo Satu Viskositas Minuman Daun Binahong	59
Gambar 12. Grafik Hubungan antara ln K dan 1/T	61
Gambar 13. Grafik Ordo Nol Total Mikroba Minuman Daun Binahong	65
Gambar 14. Grafik Ordo Satu Total Mikroba Minuman Daun Binahong	65
Gambar 15. Grafik Hubungan Antara ln K dan 1/T	67
Gambar 16. Grafik Aktivitas Antioksidan Minuman Daun Binahong	105
Gambar 17. Grafik Ordo Nol Viskositas Minuman Daun Binahong	114
Gambar 18. Grafik Ordo Satu Viskositas Minuman Daun Binahong	114
Gambar 19. Grafik Hubungan antara ln K dan 1/T	117
Gambar 20. Grafik Ordo Nol Total Mikroba Minuman Daun Binahong	131

Gambar 21. Grafik Ordo Satu Total Mikroba Minuman Daun Binahong 131

Gambar 22. Grafik Hubungan Antara Ln K dan 1/T..... 134



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Formulasi Bahan Pembuatan Minuman Daun Binahong	80
Lampiran 2. Prosedur Penentuan Jumlah Mikroba Total dengan Metode.....	83
Lampiran 3 . Prosedur Pengukuran pH.....	84
Lampiran 4. Penetapan viskositas dengan alat Viskometer (Baedhowie, 1983)...	85
Lampiran 5. Prosedur Analisis Antioksidan	85
Lampiran 6. Formulir Uji Organoleptik (Kartika, 1987)	87
Lampiran 7. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan	89
Lampiran 8. Perhitungan Penelitian Pendahuluan Minuaman Daun Binahong ..	102
Lampiran 9. Perhitungan Penelitian Utama Minuaman Daun Binahong.....	104



PENDAHULUAN

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

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah negara yang mempunyai banyak tanaman yang berpotensi sebagai obat-obatan. Salah satunya adalah binahong (*Anredera Cordifolia*) di Indonesia terdapat 30 ribu jenis tanaman dan 950 jenis tanaman yang berfungsi sebagai obat untuk proses penyembuhan (Maryani & Suharmiati, 2003).

Melihat banyak manfaat dari tanaman binahong sebagai obat sudah seharusnya binahong dibudidayakan secara luas dan dimanfaatkan secara maksimal, dan seiring berkembangnya ilmu pengetahuan membuat masyarakat semakin kritis terhadap makanan dan minuman yang dikonsumsi yang bertujuan untuk menunjang kesehatan, karena itu masyarakat akan lebih selektif dalam memilih suatu produk pangan. Dan memilih untuk mengonsumsi produk pangan yang dapat disajikan dengan cepat serta praktis namun tetap memiliki manfaat sehingga menuntut produsen pangan untuk menciptakan suatu inovasi dan diversifikasi produk pangan.

Binahong (*Anredera cordifolia*) berasal dari Cina dengan nama asalnya adalah *Dheng Shan Chi* dan menyebar ke Asia Tenggara. Di Indonesia tanaman ini sering digunakan hiasan gapura yang melingkar diatas jalan taman. Namun tanaman ini belum banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia. Bagian dari tanaman binahong hampir semua dapat dimanfaatkan mulai dari batang, akar, bunga, dan

daun, akan tetapi bagian yang banyak digunakan sebagai bahan obat herbal bagian daun (Manoi, 2009).

Daun Binahong mempunyai senyawa fenol, asam askorbat dan antioksidan. Senyawa tersebut bisa digunakan sebagai antibakteri. Terdapat juga asam oleanolat pada daun binahong yang berfungsi sebagai antiinflamasi. Daun binahong juga mengandung zat aktif flavonoid. Jenis flavonoid yang terkandung dalam ekstrak binahong adalah flavonol yang berperan sebagai antioksidan dan antimikroba. Daun binahong juga mengandung vitamin C yang mempunyai fungsi sebagai kofaktor hidroksilasi prolin dalam pembentukan kolagen. Terdapat kadar vitamin C pada daun binahong segar sebesar $13.05 \pm 0.64 \text{mg}/100\text{gr}$ (Qurrotu, 2014).

Lemon (*Citrus limon* L) merupakan jenis jeruk yang dikenal dengan sebutan sitrun. Jeruk lemon biasanya dimanfaatkan untuk penyedap rasa pada masakan serta dalam pembuatan minuman. Kualitas buah lemon berfungsi sebagai penyegar yang sangat berpengaruh pada sari buah, teh atau pada saat dicampurkan dengan buah-buahan lainnya. Perasan air buah lemon mempunyai kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, karotenoid, limonoid, tannin, dan terpenoid. Selain itu, buah lemon juga memiliki banyak manfaat untuk kesehatan tubuh, karena lemon kaya akan vitamin C, magnesium, kalium, dan kalsium. Pada minuman daun binahong dan sari lemon masih terdapat kekurangan yaitu dari segi rasa sehingga perlu ditambahkan bahan yang berfungsi sebagai pemanis. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pemanis adalah gula stevia (Khalieda Zia, 2019).

Buah lemon merupakan tanaman yang memiliki manfaat sebagai antioksidan alami karena memiliki kandungan vitamin C, asam sitrat, minyak atsiri, bioflavonoid, polifenol, kumarin, flavonoid, dan minyak-minyak volatil pada

kulitnya seperti limonen ($\pm 70\%$), α -terpinen, α -pinen, β -pinen, serta kumarin, dan polifenol (Nizhar, 2012).

Antioksidan mempunyai peranan sebagai penangkal radikal bebas serta mampu mencegah terjadinya reaksi oksidatif yang dapat menyebabkan suatu penyakit dan sangat sering ditemukan dalam senyawa fitokimia suatu tumbuhan.

Tanaman stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni M.*) berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku pemanis alami, pendamping gula tebu serta pengganti gula sintetis. Pemanis stevia berasal dari daun *Stevia rebaudiana bertoni* yang merupakan tumbuhan perdu asli dari Paraguay (Indriyani, 2018).

Kehadiran gula stevia dapat dijadikan alternatif yang tepat untuk menggantikan kedudukan pemanis buatan atau pemanis sintetis yang memiliki nilai kalori rendah dengan tingkat kemanisan 300 kali kemanisan sukrosa dan tidak mempunyai efek karsinogenik yang dapat ditimbulkan oleh pemanis buatan sehingga aman untuk di konsumsi (Soraya, 2010). Rasa manis yang dihasilkan oleh stevia berasal dari senyawa steviosida yang merupakan pemanis alami non karsinogenik. Senyawa steviosida terdapat pada tanaman stevia, biasanya senyawa tersebut terdapat pada daunnya. Kandungan fitokimia daun stevia terbesar adalah glikosida, steroid dan tannin.

Gula stevia yang digunakan pada pembuatan minuman binahong memiliki kadar gula yang rendah tetapi manis nya sudah mencukupi dari segi rasa sehingga konsumen tidak perlu takut untuk mengkonsumsi minuman fungsional daun binahong dalam jumlah yang banyak sehingga cocok untuk dikonsumsi oleh orang yang mengidap diabetes dan orang yang sedang melakukan diet.

Produk minuman binahong dapat dijadikan alternatif pangan yang berfungsi sebagai minuman pelepas dahaga yang memiliki potensi pasar yang besar untuk

dikembangkan karena produk minuman yang di perjual belikan dipasaran masih belum beragam, serta saat ini masyarakat di kota- kota besar telah mengalami perpindahan pola konsumsi pangan yang cenderung ke arah pola konsumsi yang instan dan cepat saji namun disesuaikan dengan selera masyarakat. oleh karena itu perlu dilakukan penganekaragaman pangan dengan cara memaksimalkan produksi bahan rempah, buah serta tanaman herbal di Indonesia untuk dilakukan diversifikasi. Salah satu bahan tanaman herbal yang dapat dimanfaatkan untuk diversifikasi produk pangan adalah tanaman daun binahong.

Minuman binahong ini diharapkan dapat di konsumsi oleh semua kalangan yang bertujuan untuk mencegah dan pengobatan berbagai macam penyakit. Menurut Ekaviantiwi (2013) daun binahong memiliki banyak khasiat membantu untuk pengobatan luka, tipus, maag, radang usus, ambeien, pembengkakan, pembekuan darah, rematik, luka memar, stroke, asam urat, serta diabetes mellitus. Selain itu sari lemon memiliki manfaat untuk mengurangi demam, asam lambung, radang sendi, membasmi kuman pada luka, dan menyembuhkan sariawan.

Minuman binahong yang memiliki umur simpan yang panjang dapat dipengaruhi beberapa faktor seperti jenis komposisi bahan baku, proses produksi, jenis kemasan dan bagaimana produk tersebut disimpan. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas suatu produk diantaranya terjadi reaksi kimia (reaksi mailard, oksidasi lipid), perubahan biologis yang masih berlanjut selama penyimpanan makanan, maupun proses simultan seperti pertumbuhan mikroorganisme, reaksis enzimatik dan nonenzimatik. Perubahan kualitas dan tingkat keamanan produk selama proses penyimpanan sangat dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik produk tersebut (Asiah, 2018).

Menurut Fathonah (2014), dalam menentukan aktivitas antioksidan dan mutu sensori formulasi minuman fungsional sawo-kayu manis dimana nilai pH yang dihasilkan dari formulasi yang paling disukai panelis yaitu 3,94 yang berarti produk memiliki tingkat keasaman yang tinggi. Tingkat keasaman yang tinggi ini disebabkan oleh penambahan jeruk nipis yang berfungsi sebagai asidulan.

Pembuatan minuman dengan menggunakan daun binahong menghasilkan rasa yang agak pahit dan aroma yang kurang enak, maka dari itu dengan adanya penambahan sari lemon dan gula stevia pada minuman daun binahong akan meningkatkan dari segi rasa dan dapat memberikan rasa yang diinginkan.

Kestabilan pada minuman biasanya kurang baik selama penyimpanan karena akan mengalami pengendapan, yaitu terjadi pemisahan antara cairan dan sari buah tersebut. Untuk menghindari pengendapan tersebut perlu ditambahkan bahan penstabil. Salah satu jenis penstabil yang digunakan yaitu CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*).

Menurut Winarno (2004), CMC merupakan polielektrolit anionik turunan dari selulose yang banyak digunakan pada industri makanan. CMC berfungsi sebagai bahan pengental, pengikat air, stabilisator emulsi dan pengemulsi.

Mekanisme kerja CMC sebagai penstabil yaitu gugus non polarnya akan berinteraksi dengan lemak dan gugus polar yang ada akan berinteraksi dengan air.

Umur simpan produk perlu ditetapkan agar masyarakat atau konsumen dapat mengetahui masa simpan produk tersebut. Informasi tentang umur simpan merupakan hak konsumen seperti yang tertera dalam PP No. 69 Tahun 1999 tentang label pangan pada bab II Pasal 2 dan 3 yang berisi bahwa setiap orang atau pihak yang memproduksi pangan untuk diperdagangkan wajib mencatumkan masa kadaluarsa produk, menjadi salah satu persyaratan paling utama dalam industri atau

usaha kecil menengah untuk ditetapkan. Informasi umur simpan berguna untuk menentukan kelayakan suatu pangan dan untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan seperti keracunan makanan. Umur simpan produk adalah selang waktu antara produksi sampai dikonsumsi dimana sifat produk masih dapat diterima baik rasa, penampakan, organoleptik dan nilai gizi (Arpah, 2001).

Suhu merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap perubahan mutu makanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawa kimia akan semakin cepat.

Umur simpan dapat ditentukan melalui 2 cara yaitu secara empiris dan permodelan matematika. Cara empiris dilakukan secara konvensional, yaitu produk disimpan pada kondisi normal sampai terjadi kerusakan (Syarif dan Halid (1993). Cara permodelan matematika dilakukan dengan kondisi penyimpanan dipercepat dan diperhatikan titik kritis produk. Contoh permodelan matematikanya yaitu *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dan *Accelerated Storage Studies* (ASS). Metode ASLT dapat dilakukan menggunakan metode Arrhenius.

Penetapan umur simpan dengan menggunakan kadar air kritis terdapat berbagai metode, salah satunya adalah pendekatan ASLT (*Accelerated Shelf Life Test*). ASLT merupakan metode yang digunakan untuk menentukan umur simpan dengan lingkungan yang terkontrol seperti kelembapan dari lingkungan (Arpah, 2001). Metode ini menggunakan pendekatan persamaan Arrhenius sebagai persamaan linier yang menunjukkan hubungan antara suhu dan lama penyimpanan.

1.2. Identifikasi Masalah

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

Apakah metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) Model Arrhenius dapat digunakan untuk menduga umur simpan produk minuman daun binahong dengan menggunakan suhu penyimpanan yang berbeda?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1. Maksud dari penelitian yang akan dilakukan adalah untuk menghitung umur simpan minuman daun binahong yang disimpan pada suhu penyimpanan yang berbeda (5°C, 25 °C dan 35 °C) berdasarkan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) Model Arrhenius.

1.3.2. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui umur simpan minuman daun binahong yang disimpan pada suhu penyimpanan yang berbeda (5°C, 25 °C dan 35 °C) berdasarkan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) Model Arrhenius.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan antara lain terkait upaya pemanfaatan daun binahong dan dapat memberikan informasi mengenai umur simpan produk minuman daun binahong, serta sebagai bahan informasi dan wawasan bagi masyarakat tentang khasiat dari daun binahong.

1.5. Kerangka Pemikiran

Binahong merupakan tanaman yang biasa dimanfaatkan sebagai obat untuk berbagai jenis penyakit bagian yang biasanya dimanfaatkan adalah bagian daunnya. Binahong biasanya diambil beberapa lembar daunnya untuk direbus dan air rebusannya untuk diminum (Yuszda dan Nurhayati, 2014).

Menurut penelitian Santoso (2016) dalam daun binahong ditemukan kandungan alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin yang berperan sebagai antioksidan.

Hasil penelitian Selawa (2013) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun binahong mengandung flavonoid 11,263 mg/kg (segar) dan 7,81 mg/kg (kering). Flavonoid yang terkandung dalam ekstrak kering dan segar termasuk golongan flavonol. Ekstrak etanol daun binahong memiliki antioksidan 4,25 mmol/100 gr (segar) dan 3,68 mmol/100gr (kering).

Hasil penelitian Ekaviantiwi (2013) aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun binahong dan isolate B (asam p-kumarat) sebesar 866,8983 mg/L dan 1263,3333 mg/L.

Hasil Penelitian Dewi (2015) menunjukkan keefektifan air rebusan daun binahong dapat menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi* secara *in vitro*. Hasil penelitian didapatkan zona hambat air rebusan daun Binahong terhadap *Salmonella typhi* pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% adalah 0 mm, sedangkan pada konsentrasi 100% didapatkan zona hambat sebesar 11 mm.

Hasil penelitian Yulia (2016) keefektifan ekstrak air daun binahong terhadap pertumbuhan koloni dan perkecambahan konidia jamur *C. capsici*. Hasil menunjukkan ekstrak air binahong pada konsentrasi rendah 6,25% mampu menekan pertumbuhan miselium jamur *C. capsici* sampai 66,88%.

Menurut Indriani (2015), dalam buah jeruk lemon terkandung senyawa asam sitrat dan minyak atsiri yang berperan sebagai anti bakteri dimana asam sitrat merupakan asam organik utama dan minyak atsiri seperti limonene yang terkandung dalam air perasan lemon. Kandungan vitamin C pada jus jeruk siap minum dalam kemasan *doy pack*, *tetra wedge* dan *plastic bottle* disimpan pada suhu

kamar (31-32°C) dan suhu dingin (4-5°C) disimpan selama satu bulan menggunakan prosedur dichloroindophenol titrasi (Mallela, 2016). Semua sampel jus jeruk yang disimpan pada suhu kamar terjadi kehilangan vitamin C yang lebih tinggi yaitu 1,45-4,09 mg/100 ml sedangkan sampel yang disimpan pada suhu dingin yaitu 1,18-2,91 mg/100 ml.

Menurut Salma (2019) konsentrasi sari lemon yang digunakan dalam pembuatan minuman sari bunga telang adalah 5%,10%,15%, hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik pada minuman sari bunga telang adalah dengan pemberian konsentrasi 15%.

Menurut hasil penelitian Jefrianta dkk (2019) tentang kombinasi minuman lidah buaya berkarbonasi dengan sari lemon dengan konsentrasi (lidah buaya berkarbonasi 90% dan sari lemon 10%), (lidah buaya berkarbonasi 80% dan sari lemon 20%), (lidah buaya berkarbonasi 70% dan sari lemon 30%), dan (lidah buaya berkarbonasi 60% dan sari lemon 40%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil terbaik adalah lidah buaya berkarbonasi 70% dan sari lemon 30%.

Amila (2015) menyatakan bahwa daun tanaman *stevia rebaudiana* mengandung campuran dari diterpen, triterpen, tanin, stigmasterol, minyak yang mudah menguap dan delapan senyawa manis diterpen glikosida. Delapan glikosida diterpen yang menyebabkan daun tersebut terasa manis, yaitu steviosida, steviolbiosida, rebaudiosida A–E dan dulkosida A. Selain itu stevia mengandung protein, karbohidrat, fosfor, besi, kalsium, potasium, sodium, flavonoid, zinc (Seng), vitamin C dan vitamin A. kandungan stevioside dalam daun bervariasi dari 8,1%-11,3% sedangkan rebaudiosida A bervariasi dari 5- 0,5% hingga 5,2%.

Menurut PerBPOM No 11 Tahun 2019 tentang BTP penggunaan batas maksimal bahan tambahan stevia adalah ADI : 0-4 mg/kg (sebagai steviol).

Menurut penelitian Shandy Hermawan (2016), menyatakan bahwa pada proses pembuatan minuman stroberi jahe dibutuhkan gula stevia sebesar 0,11%. Takaran gula stevia yang digunakan lebih sedikit dibandingkan dengan gula pasir sukrosa karena tingkat kemanisan stevia 300 kali lebih tinggi.

Menurut Amalia (2016) menunjukkan bahwa penambahan stevia pada sari buah dengan sukrosa 6% tidak dapat menyamai tingkat kemanisan sukrosa 10% sebagai standar rasa yang pas dari sari buah belimbing manis. Namun konsentrasi penambahan 4% stevia berbeda nyata dengan konsentrasi 2% dan 1%. Semakin tinggi konsentrasi stevia yang ditambahkan maka semakin tingginya tingkat kemanisan yang dihasilkan. Namun penambahan tidak diteruskan melebihi 4% karena berdasarkan deteksi aftertaste, rasa sepat pada konsentrasi 4% sudah sangat mengganggu rasa dari sari buah belimbing. Bahkan pada konsentrasi ekstrak stevia terendah pun aftertaste pahit sudah terasa.

Pada penelitian Putri (2011) selama proses penyimpanan, sari buah biasanya mengalami pengendapan. Endapan tersebut merupakan partikel padatan yang tidak tersuspensi di dalam air. Untuk menghindari terjadinya pengendapan maka perlu ditambahkan bahan penstabil. Penambahan bahan penstabil dalam pembuatan sari buah bertujuan untuk mempertahankan agar partikel padatan tetap terdispersi secara merata keseluruh bagian medium pendispersi dan tidak terjadi penggabungan partikel padatan. Bahan penstabil yang dapat digunakan diantaranya CMC, karagenan, gum arab, dan pektin.

Menurut penelitian Dewayani, Muhammad, Kadir, dan Nappu (2002), pada sari buah markisa yang diberi agar dan CMC padatan tersuspensi masih terdispersi merata dan tinggi supernatan belum berubah sampai satu bulan penyimpanan, kecuali sari buah yang diberi agar mengalami pengendapan. Hal ini yang

menunjukkan bahwa yang paling konsistensi sebagai bahan penstabil sari buah markisa adalah CMC.

Batas maksimal penggunaan CMC sebagai bahan penstabil, pembentuk gel dan pengemulsi dalam produk pangan khususnya sejenis sirup yang diizinkan oleh oleh Menteri Kesehatan RI, diatur menurut PP. No. 235/MENKES/PER/VI/1979 adalah 1-2%.

Karakteristik CMC yaitu berbentuk tepung atau butiran berwarna putih hingga kuning muda bersifat hidroskopis, mudah larut dalam air dan membentuk larutan koloid. CMC berpengaruh terhadap aroma, rasa dan warna yang dapat berfungsi sebagai zat pengikat sehingga aroma khas dari minuman akan tertahan, selain itu dapat mengikat konsistensi dengan mengikat air dari minuman sehingga dapat mempengaruhi rasa yang dihasilkan. Menurut Hotge dan Hosman (1976), CMC berfungsi optimum pada pH 5 dan dibawah pH 3 tidak dapat berfungsi karena mengendap. Menurut Ganz (1977), ikatan glikosida hidrokoloid selulosa seperti pada CMC peka terhadap hidrolisa asam.

Umur simpan merupakan selang waktu antara bahan pangan mulai diproduksi hingga tidak dapat diterima lagi oleh konsumen akibat adanya penyimpangan mutu. Adanya perubahan selama penyimpanan akan mempengaruhi mutu makanan. Stabilitas produk pangan berhubungan dengan mudah tidaknya produk pangan mengalami kerusakan akibat terjadinya perubahan kimia, fisik dan mikrobiologi. Kerusakan yang dapat terjadi adalah reaksi oksidasi baik selama proses pengolahan maupun penyimpanan. Hal ini ditandai oleh adanya perubahan warna, aroma, flavor dan nilai gizi (Histifarina, 2004).

Suhu merupakan faktor yang berpengaruh terhadap perubahan mutu makanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawa

kimia akan semakin cepat. Untuk jenis makanan kering dan semi basah, suhu percobaan penyimpanan yang dianjurkan untuk menguji masa kadaluarsa makanan adalah 0°C (kontrol), suhu kamar, 30°C, 35°C, 40°C, 45°C jika diperlukan, sedangkan untuk makanan yang diolah secara thermal adalah 5°C (kontrol), suhu kamar, 30°C, 35°C, 40°C. Untuk jenis makanan beku dapat menggunakan suhu -40°C (kontrol), -15°C, -10°C, atau -5°C (Syarief dan Halid, 1993).

Menurut penelitian Febrianto (2012), umur simpan minuman sari buah sirsak menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) melalui persamaan Arrhenius Produk sari buah sirsak dikemas dalam kemasan gelas plastik 200 ml, lalu disimpan dalam inkubator pada suhu 30°C, 35°C dan 40°C. Pengamatan dan analisa kimia dilakukan selama 30 hari setiap 5 hari sekali dengan 2 kali ulangan meliputi uji vitamin C, kecerahan warna, total asam dan pH selama penyimpanan serta uji organoleptik dilakukan oleh 15 panelis agak terlatih.

Menurut penelitian Sandana (2010), umur simpan sirup pala produksi Industri Kecil Menengah (IKM) "Sari Fruit" Sitaro menggunakan metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Testing*) dengan pendekatan Arrhenius. Pada penelitian ini sirup pala disimpan pada suhu 30°C, 35°C dan 40°C selama 4 minggu. Parameter yang digunakan untuk menganalisis penurunan mutu produk sirup pala adalah, pH, kadar gula, viskositas, total khamir dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perhitungan umur simpan sirup pala didasarkan pada pH karena memiliki energi aktivasi terkecil, yaitu 4.025,66 kal/mol. Umur simpan sirup pala pada penyimpanan suhu kamar (27°C) adalah 13,6 minggu.

Menurut penelitian Arif (2008), umur simpan dari minuman sari buah sirsak yang dihasilkan unit usaha ABEC berdasarkan kerusakan fisik dan kimia dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dengan model persamaan Arrhenius.

Pengujian yang dilakukan meliputi penerimaan garis skala uji (warna, rasa, aroma, penampilan) terhadap 15 panelis dan analisis terhadap vitamin C, kecerahan warna, total asam dan pH setiap 5 hari selama 1 bulan dalam inkubator 11 bersuhu 30°C, 35°C dan 40°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sari buah sirsak perhitungan umur simpan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dan uji organoleptik selama penyimpanan pada suhu 30°C, 35°C dan 40°C adalah 3,8 bulan, 2,8 bulan dan 2,1 bulan.

Menurut penelitian Anagari (2011), umur simpan minuman fungsional sari akar alang-alang menggunakan metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Testing*) dengan pendekatan Arrhenius. Pada penelitian ini sirup pala disimpan pada suhu 20°C, 30°C dan 40°C selama 35 hari. Parameter yang digunakan untuk menganalisis penurunan mutu produk adalah, pH, dan warna (kecerahan). Selain pengujian kimiawi untuk menentukan umur simpan sari akar alang-alang, juga dilakukan setiap 7 hari sekali, dari hari ke-0 hingga ke-35. Uji organoleptik ini dilakukan terhadap 15 panelis umum, karena belum ada panelis ahli untuk sari akar alang-alang.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka diperoleh hipotesis diduga :

Diduga metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) Model Arrhenius dapat menduga umur simpan minuman daun binahong yang disimpan pada suhu penyimpanan yang berbeda (5°C, 25 °C dan 35 °C).

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dan dimulai pada bulan Oktober 2021, bertempat di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aburizal, M, Bahri. Bambang, D. Bhakti, E. 2019. **Perubahan Derajat Kecerahan, Kekenyalan, Vitamin C, Dan Sifat Organoleptik Pada Permen Jelly Sari Jeruk Lemon (Citrus limon)**. Jurnal Teknologi Pangan: 4(2) 96–102. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Achyadi, N.S dan Hidayanti, A. 2004. **Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi terhadap Karakteristik Fruit Lether**. [http:// www. Unpas .ac.id](http://www.unpas.ac.id). Diakses tanggal 26 Oktober 2021
- Amalia, F. 2016. **Pengaruh Pengguna Grade Teh Hijau dan Konsentrasi Gula Stevia (Stevia rebaudiana bertoni M) Terhadap Karakteristik Sirup Teh Hijau (Green Tea)**. Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Amila, N. 2015. **Makalah Farmakologi Senyawa Steviosida**.<http://nisaamila.blogspot.co.id/2015/03/jurnal-farmakognosi-daun-stevia.html>. Diakses tanggal : 10 September 2020.
- Anagari, H., Mustaniroh, S.A., dan Wignyanto. 2011. **Penentuan Umur Simpan Minuman Fungsional Sari Akar Alang-Alang dengan Metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT)** . Jurusan Teknologi Industri Pertanian FTP Unibraw. Malang.
- AOAC. 2002. **Official Method of Analysis the Association Official Agriculture Chemist**. Washington DC.
- Armala, M.M., 2009. **Daya Antioksidan Fraksi Air Ekstrak Herba Kenikir (Cosmos caudatuc H.B.K) dan Profil KLT**. Skripsi Fakultas Farmasi UII : Yogyakarta.
- Arpah, M. 2001. **Buku dan Monograf Penentuan Kadaluwarsa Produk Pangan**. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Asiah, N., Cempaka, L & David, W. 2018. **Panduan Praktis Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan**. Penerbit Universitas Bakrie : Jakarta. ISBN 978-602-7989-15-3.
- ASTM E2454 Standard. 2005. **Standard Guide for Sensory Evaluation Methods to Determine the Sensory Shelf Life of Consumer Products**. West Conshohocken, PA: American Society for Testing of Materials.
- Baedhowie. (1983). **Methods Of Analysis Food Technology**, Arlington, Virginia.
- Buchori, L. 2007. **Pembuatan Gula Non Karsinogenik Non Kalori Dari Daun Stevia**. **Chemical Engineering Journal**. Vol. 11, no. 2, pp. 57-60.

[BPOM] Badan POM RI, 2008, **Taksonomi koleksi tanaman obat kebun tanaman obat citeureup**, Badan POM RI, Jakarta.

Danarsi, C.S., dan Etika, R.N. 2016. **Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Mikrobiologi Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Bubur Instan dengan Substitusi Tepung Ikan Gabus dan Tepung Labu Kuning**. Journal of Nutrition College, 5(2): 61.

Dev, Chaturvedi dan Shrivastava R. 2016. **Basketful Benefit of Citrus lemon**. International Research of Journal Pharmacy Vol. 7 No.6. Diambil dari: http://www.irjponline.com/admin/php/uploads/2498_pdf.pdf. Diakses: 10 September 2020.

Deviwings. 2008. **CMC**. <http://quencawings.ac.id>. Diakses : 28 Juli 2021

Dewi R., M. 2015. **Perbandingan Ekstrak Daun Sirsak, Ekstrak Rosella, dan Madu Terhadap Karakteristik Minuman Fungsional Daun Sirsak (*Annona Muricata* Linn.)**. Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

Dewayani, W., H. Muhammad, Sunanto, A. Rauf, M. Thamrin dan M.B. Nappu. 2002. **Pengaruh Bahan Penstabil terhadap Mutu Sari Buah Markisa (*Passiflora Edulis F. Edulis Sims*)**. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. J. Hort. 12 (2): 110-117.

Ekaviantiwi, Tyas A. (2013).” **Identifikasi Asam Fenolat dan Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dan Uji Aktivitas Antioksidan**”. Jurusan Kimia. Universitas Diponegoro. *Jurnal*.

Endah, Yulia., Fitri, W., Andang, P., dan Ida, N. 2016. ” **Keefektifan Ekstrak Air Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dalam Menekan Pertumbuhan Koloni dan Perkecambahan Konidia Jamur *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknos pada Cabai**”. Jurnal Agrikultura 2016, 27 (1): 16-22. Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.

F, B, Sandana., D, Rawung., M, Ludong., dan C, Mamuja. 2014. **Penentuan Umur Simpan Sirup Pala Menggunakan Metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Testing*) Dengan Pendekatan Arrhenius**. Jurnal. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Unsrat. Universitas Sam Ratulangi. Manado.

Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan 1**. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.

Fatonah, N. 2014. **Aktivitas Antioksidan dan Mutu Sensori Formulasi Minuman Fungsional Sawo (*Achras sapota L.*) dan Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*)**. Tugas Akhir. Prodi Kimia. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.

- Febrianto. (2012). **Penentuan Umur Simpan Sirup Pala dengan Metode ASLT**. [http://download.portalgaruda.org/article-Penentuan-Umur-Simpan-Sirup Pala Menggunakan-Metode-ASLT-Accelerated-Shelf-Life-Testing-Dengan Pendekatan-Arrhenius](http://download.portalgaruda.org/article-Penentuan-Umur-Simpan-Sirup-Pala-Menggunakan-Metode-ASLT-Accelerated-Shelf-Life-Testing-Dengan-Pendekatan-Arrhenius). Diakses : 28 Juli 2021
- Fellows. (2000). **Food Processing Technology**. Principles and Practice. 2nd Ed. Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, England.
- Fennema. 1996. **Principles of Food Science, Part I, Food Science**. Marcel Dekker, Inc, New York.
- Fitriyanti, E., Ela, T., dan Hasnelly. 2018. **Pengaruh perbandingan kulit dan sari lemon dan konsentrasi kayu manis terhadap karakteristik kayu manis terhadap karakteristik selai lemon (*Citrus limon burm f.*) secara organoleptik**. Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Ganz, A.J., 1977. **Celulose Hydrocolloids**. in Graham, Food Colloids, AVI Publishing Co., Inc., Westport, Connecticut.
- Geuns, J. M. C. 2003. **Stevioside**. *Phytochemistry* 64 : 913-921.
- Goodrich, R., 2003. **Citrus Fruit Lemons**, in: Caballero, B. (Ed.), Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition). Academic Press, Oxford, pp. 1354–1359. <https://doi.org/10.1016/B0-12-227055-X/00244-3>. Diakses : 16 September 2020.
- Histifarina. 2004. **Teknik Pengeringan Dalam Oven untu Irisan Wortel Kering Bermutu**. *Jurnal Vol 14*. Balai Penelitian Tanaman dan Sayuran.
- Hotge. 1976. **Fungsi CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*)**. Edisi kedua, Penerbit Gajah Mada.
- Indriani, Y., Mulqie, L & Hazar, S. 2015. **Uji Aktivitas Antibakteri Air Perasan Buah Jeruk Lemon (*Citruslimon* (L.) Osbeck) dan Mau Hutan Terhadap *Propionibacterium Acne***. Jurnal. Fakultass MIPA. Universitas Islam Bandung : Bandung.
- Indriyani, Ade Yulia dan Silvi Leila Rahmi. Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi Volume 1 Nomor 1 Tahun 2018 **Penggunaan Gula Stevia Pada Minuman Serbuk Instan Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis Lamk*) Berkalori Rendah**.
- Irtta, P.W. 2016. **Pengetahuan tentang Manfaat Kesehatan, Aktivitas Inhibisi Enzim α -Glukosidase, dan Uji Toksisitas Minuman Binahong (*Anredera cordifolia*)**. Skripsi. Departemen Gizi Masyarakat. Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor.
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg's. 2008. **Mikrobiologi Kedokteran**. Salemba Medika. Jakarta.

- Jefrianta, D., Dewi, F., Noviar, H. 2019. **Kombinasi Minuman Lidah Buaya dengan Sari Lemon**. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12.5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru Riau. Jurnal Agroindustri Halal ISSN 2442-3548 Vol.5 No:2
- Juwita, Cecilia. 2012. **Kajian Karakteristik Edible film Berbasis Pati Ganyong (Canna edulis Kerr) yang Ditambah Plasticizer Sorbitol**. Skripsi. Jurusan Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjajaran Jatinangor.
- Kartika, Bambang. 1987. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. UGM: PAU Pangan dan Gizi.
- Khalieda Zia*, Yuliani Aisyah, Zaidiyah, Heru Prono Widayat. Jurnal teknologi dan industri pertanian indonesia vol.11 no. 01 2019 **Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Permen Jelly Kulit Buah Kopi (Pulp) Dengan Penambahan Gelatin Dan Sari Lemon (Citrus Limon)**.
- Kusbiantoro, B. Herawati, H dan Ahza, A. B. 2005. **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil**. *J. Hort.* 15 (3) : 223-230.
- Lemus, Mondaca, R., A. Vega-Galvez, L. Zura-Bravo, K. Ah-Hen. 2012. **Stevia Rebaudiana Bertoni**. *Food Chemistry* 132 : 11211132.
- Madan, S., Sayeed, A., G, N, Singh. Kanchan, K. Yatendra, K. Raman, S. Madhukar, G. 2010. **Stevia Rebaudiana (Bert.) Bertoni**. *Indian Journal of Natural Products and Resources* 1 (3) : 267-286.
- Malleta., Jervis, P., Sheree, B.A. Wilma, H & Faye, M.O. 2016. **Vitamin C Content of Ready-To-Drink Orange Juice in Different Storage Conditions**. University of the Philippines Los Banos : Philippines
- Manner, H.I., and C.R. Elevitch. 2006. Gnetum Gnemon (Gnemon), Ver 1.1 In: Elevitch , C.R. (Ed.). **Species Profiles for Pacific Island Agroforestry**. Permanent Agriculture Resources. Hawaii.
- Manoi, F. 2009. **Binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis) Sebagai Obat** **Jurnal Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri**. Jurnal Artikel Penelitian, (Online). Volume 15 Nomor 1:3. Diakses 10 September 2020.
- Maryani, H., & Suharmiati. (2003). **Tanaman Obat Untuk Mengatasi Penyakit Pada Usia Lanjut**. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Minifie. 1989. **Peran CMC Sebagai Pengemulsi**. <http://bahanbelajaronline.com/pengertian-carboxy-methylcellulose-cmc/>. Diakses : 20 Juni 2021.
- Morton, J. 1987. **Mangosteen In: Fruits Of Warm Climates**. Journal. Miami.

- Muchtadi, T.R dan Sugiyono. 2010. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Alfabeta : Bandung.
- Murrukmiyadi, M., S. Wahyuono., Marchaban dan S. Martono. 2011. **Optimasi Formulasi Sirup Fraksi Tidak Larut Etil Asetat Yang Mengandung Alkaloid Dari Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L.*)**. Majalah Obat Tradisional. Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Nizhar, U.M. 2012. **Level Optimum Sari Buah Lemon (*Citrus limon*) sebagai Bahan Penggumpal pada Pembentukan Curd Keju Cottage**. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Jurusan Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Nogatha, Y., S.Sakamoto.,H.Shiratsuchi, T.Ishii, M.Yano, H.Ohta. 2006. **Flavonoid Composition Of Fruit Tissues of Citrus Species**, *Biosc, Biotechnol, Biochem.*, 70(1)
- Nur, A.R. 2015. **Perbandingan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale*) dengan Sari Lemon (*Citrus lemon*) dan konsentrasi CMC terhadap Karakteristik Minuman Fungsional Jahe Lemon**. Tugas Akhir. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Nurul A., C. Laras dan D. Wahyu. 2018. **Panduan Praktis Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan**. Jakarta: Penerbitan Universitas Bakrie.
- Pratiwi, 2009. **Formulasi, Uji Kecukupan Panas, dan Pendugaan Umur Simpan Minuman Sari Wornas (Wortel-Nanas)**. Skripsi. Fateta. IPB. Bogor.
- Putri, N. E. (2011). **Pengaruh Pemberian CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) Dan Pengenceran Terhadap Mutu Sari Buah Sirsak (*Annona Muricata L.*)**
- Qurrotu, S.A. 2014. **Pengaruh Salep Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Terhadap Pembentukan Jaringan Granulasi Pada Luka Bakar Tikus Sprague dawley**. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Raffa, D., Maggio, B., Raimondi, M.V., Plescia, F., Daidone, G., 2017. **Recent Discoveries of Anticancer Flavonoids**. *European Journal of Medicinal Chemistry* 142, 213–228. <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2017.07.034>.
- Ratih, Dewi., Nurlailah., Indah, K. 2015. **Efektivitas Air Rebusan Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi***. *Medical Laboratory Technology Journal* 1 (1), 2015, 1-6. Jurusan Analis. Kesehatan Poltekkes Kemenkes Banjarmasin. Banjarbaru.
- Rawson, N.E., Ho, C.-T., Li, S., 2014. **Efficacious Anti-Cancer Property of Flavonoids From Citrus Peels**. *Food Science and Human Wellness* 3, 104 109. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2014.11.001>.

- Rosmawati. 2021. **Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Minuman Khas Sinjai (Ires)**. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Volume 7 Nomor 1 Februari (2021): 79-92. Tekonologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Makassar.
- Salma, Annisa F. 2019. **Studi Pembuatan Minuman Sari Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) Dengan Penambahan Konsentrasi Sukrosa Dan Lemon yang Berbeda**. Undergraduate (S1) thesis, University of Muhammadiyah Malang.
- Santoso, S.D. 2016. **Uji Efektivitas Antelmintik Dekokta Daun Binahong (*Anredera cordifolia (tenore) steenis*) terhadap *Acrais suum*, Goeze Secara In Vitro**. Program Studi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Ciamis.
- Sarangarajan, R., Meera, S., Rukkumani, R., Sankar, P., Anuradha, G., 2017. **Antioxidants: Friend or foe?** *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* 10, 1111–1116. <https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2017.10.017>.
- Sarwono, B. 2001. **Khasiat dan Manfaat Jeruk Nipis**. Agromedia Pustaka, Depok
- Selawa, W., Max, R, J., Gayatri, C. 2013. **“Kandungan Flavonoid dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*)”**. Program Studi Farmasi. FMIPA. Unsrat Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*.
- Shandy, H. 2016. **Kajian Perbandingan Stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan Estrak Jahe (*Zingiber officinale*) dan konsentrasi Penstabil Terhadap Karakteristik Minuman Fungsional Stoberi**. Tugas Akhir. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Shofiati, A., M. A. M, Andriani dan C. Anam. 2014. **Kajian kapasitas antioksidan dan penerimaan sensoris the celup kulit buah naga (*Pitaya fruit*) dengan penambahan kulit jeruk lemon dan stevia**. *Jurnal Tenosains Pangan*, 3(2): 5-13.
- Siskawardani, D., D., K. Nur dan B., H. Mohammad. 2013. **Pengaruh Konsentrasi Na-Cmc (*Natrium-Carboxymethyle Cellulose*)**. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Soraya, Ita. 2010. ***Stevioside***. <http://stevia-steviocide.com>. Diakses : 10 September 2020.
- Subarkah, Arif,. Susinggih, W,. dan Arie, F,. 2016. **Pendugaan Umur Simpan minuman Sari Buah Sirsak (*Annona Muricata L.*) Berdasarkan Parameter Kerusakan Fisik dan kimia dengan Metode *Accelerated Shelf Life Testing (ASLT)***. *Jurnal Industria* Vol 4 No 2 hal 89– 96 Umur Simpan Sari Sirsak. Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fak. Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

- Sudarmadji, S., Suhardi., Haryono, B. 1984. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty : Yogyakarta.
- Syarief. R., S.Santausa, St.Ismayana B. (1989). **Teknologi Pengemasan Pangan**. LaboratoriumRekayasa Proses Pangan, PAU Pangan dan Gizi, IPB
- Syarief dan Halid. 1993. **Teknologi Penyimpanan Pangan**. InstitutPertanian Bogor, Bogor.
- Towaha, Juniaty. 2011. **Zat Aktif Pada Tanaman Binahong**. Majalah Semi Populer Tree. Vol 2 No : 2.
- Wayan. 2009. **Karboksimetil Selulosa (CMC)**. <http://wayan.web.id>. Diakses : 28 Juni 2021.
- Winarno, F.G., 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**, Penerbit PT, Gramedia, Jakarta.
- Yadav, A. K., Singh, S., Dhyani, D. and Ahuja, P. S. 2011. **A Review on The Improvement of Stevia (Stevia Rebaudiana Bertoni)**. *Can. J. Plant Sci.*, 91 : 1-27.
- Yulia, A., Silvi, L., Madyawati, L. 2013. **Minuman Fungsional Ekstrak Kulit Kayu Manis dan Kelopak Bunga Rosella**. Jurnal Universitas Jambi. 15 (1) : 79-84.
- Yuszda, S. K., dan N. Bialangi. 2014. **Kajian Senyawa Antioksidan dan Antiinflamasi Tumbuhan Obat Binahong (Andredera Cordifolia (Ten.) Steenis) asal Gorontalo**. Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo.
- Zuhud, E., Sumarto, E. Haryati., L. Felanesa, dan R. C. Nur. 2012.. **Khasiat 15 Tanaman Obat Unggulan Kampung Gunung Leutik**. Bogor (ID): Seafast Canter & Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata.

