

## UMUR SIMPAN TEH HERBAL DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa Bilimbi L.*) PANGAN FUNGSIONAL PENANGGULANGAN HIPERTENSI

### *THE SHELF LIFE OF HERBAL TEA FROM BELIMBING WULUH (AVERRHOA BILIMBI L.) IS A FUNCTIONAL FOOD FOR TREATING HYPERTENSION*

Magfirah Ramadani<sup>1</sup>, Abdul Salam<sup>1</sup>, Nurzakiah<sup>1</sup>, Nurhaedar Jafar<sup>1</sup>, Safrullah Amir<sup>1</sup>  
(Email/Hp: magfirahramadani012@gmail.com/08990844926)

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin,  
Makassar

#### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Hipertensi disebut juga sebagai “Pembunuh Diam - Diam” karena orang dengan hipertensi sering tidak menampakkan gejala. Hipertensi merupakan salah satu penyakit kardiovaskular yang paling umum dan paling banyak disandang masyarakat. Daun belimbing wuluh memiliki kandungan untuk menurunkan tekanan darah yaitu ekstrak methanol yang mengandung flavanoid sebagai antioksidan. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa lama umur simpan produk teh daun belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) terhadap penderita hipertensi dengan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) Model *Arrhenius*. **Bahan dan Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan analisis laboratorium. Teh daun belimbing wuluh disimpan selama 14 hari pada suhu 25°C, 35°C dan 45°C dengan mengukur parameter kadar air. Data kemudian dihitung berdasarkan persamaan *Arrhenius*. Pengolahan dan analisis data menggunakan *Microsoft excel* dan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi. **Hasil:** Kadar air pada produk teh daun belimbing wuluh mengalami penurunan selama penyimpanan 0 sampai 14 hari. Reaksi kinetika penurunan mutu mengikuti reaksi ordo nol. Teh yang disimpan pada suhu 25°C memiliki umur simpan yang lebih lama yaitu selama 112 hari dibandingkan penyimpanan dengan suhu 35°C dan 45°C. Suhu 35°C memiliki masa simpan selama 60 hari. Adapun produk yang disimpan pada suhu 45°C memiliki masa simpan selama 39 hari. **Kesimpulan:** Semakin tinggi suhu penyimpanan maka semakin pendek umur simpan produk teh daun belimbing wuluh.

**Kata kunci:** Hipertensi, Umur Simpan, Teh Daun Belimbing Wuluh.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Hypertension is also called a "silent killer" because people with hypertension often do not show symptoms. Hypertension is one of the most common cardiovascular diseases and the most widely borne by the public. Starfruit leaves have content to lower blood pressure that is methanol extract containing flavanoids as antioxidants. **Aim:** This study aims to determine how long the shelf life of starfruit leaf tea products (*Averrhoa Bilimbi L.*) to patients with hypertension by using the *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) *Arrhenius* model. **Materials and Methods:** This study is a descriptive study with laboratory analysis. Starfruit leaf tea stored for 14 days at a temperature of 25°C, 35°C and 45°C by measuring the parameters of water content. The Data is then calculated based on the *Arrhenius* equation. Processing and analysis of data using *Microsoft excel* and presented in the form of tables and narratives. **Results:** Water content in starfruit leaf tea products decreased during storage 0 to 14 days. Reaction kinetics of degradation follows zero-order reactions. Tea stored at 25°C has a longer shelf life of 112 days than storage at 35°C and 45°C. The temperature of 35°C has a shelf life of 60 days. The products are stored at a

temperature of 45°C has a shelf life of 39 Day. **Conclusion:** The higher the storage temperature, the shorter the shelf life of the bilimbi leaf tea product.

**Keywords :** Hypertension, Shelf Life, Wuluh Starfruit Leaf Tea.

## PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan kondisi yang menjadi penyebab utama gagal jantung, stroke, dan gagal ginjal<sup>1</sup>. Faktor umur sangat berpengaruh terhadap hipertensi karena dengan bertambahnya umur maka risiko hipertensi menjadi lebih tinggi, juga beberapa faktor lain seperti riwayat keturunan, stres, aktivitas fisik dan gaya hidup juga dapat mempengaruhi terjadinya kejadian hipertensi<sup>2</sup>. Berdasarkan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2019, prevalensi hipertensi secara global sebesar 22% dari total penduduk dunia, dimana Asia Tenggara berada pada posisi ke 3 tertinggi dengan prevalensi sebesar 25% terhadap total penduduk<sup>3</sup>. Data Riskesdas 2018 prevalensi hipertensi berdasarkan hasil pengukuran pada penduduk usia 18 tahun prevalensi di Sulawesi Selatan yaitu sebesar 31.68%<sup>4</sup>.

Terapi non farmakologis yaitu terapi dengan strategi pola hidup sehat pada penderita hipertensi derajat 1 tanpa faktor risiko kardiovaskular. Sedangkan Terapi farmakologis yaitu menggunakan obat-obatan seperti betablocker, ACE inhibitor, angiotension reseptor blocker, calcium chanel blocker, diuretik, nitrat<sup>5</sup>. Data dari Riskedas Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2018 menunjukkan tingkat kepatuhan minum obat antihipertensi masih rendah. Kabupaten Luwu Timur dengan prevalensi tertinggi yaitu sebesar 48.87%, Sedangkan pada Kota Makassar menempati posisi keempat tertinggi yaitu sebesar 34,9%<sup>6</sup>. Rendahnya tingkat kepatuhan pasien hipertensi dalam mengkonsumsi obat sehingga diperlukan alternatif lain yaitu tanaman belimbing wuluh yang dijadikan sebagai pangan fungsional dalam penanggulangan hipertensi<sup>7</sup>.

Daun belimbing wuluh mengandung beberapa senyawa yaitu flavonoid, tanin, sulfur dan kalium yang berfungsi sebagai diuretik sehingga pengeluaran natrium cairan meningkat, dan tekanan darah menurun. Selain itu senyawa flavonoid memiliki potensi sebagai antioksidan dengan cara mengeluarkan cairan *nitric oxide* sehingga tekanan darah menurun. Salah satu pemanfaatan daun belimbing wuluh yaitu dengan cara diseduh atau direbus. Daun belimbing wuluh dibuat dalam bentuk serbuk teh yang lebih praktis dan mudah dikonsumsi<sup>8</sup>. Minuman teh adalah minuman yang paling banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia karena rasanya yang segar<sup>9</sup>.

Dalam pembuatan suatu produk, umur simpan menjadi salah satu parameter yang harus ada dalam kemasan produk pangan. Pengujian umur simpan menggambarkan seberapa lama produk dapat bertahan pada kualitas yang sama selama proses penyimpanan<sup>9</sup>. Salah satu metode pendugaan umur simpan produk yaitu pengujian umur simpan dengan metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Test*). Sebelum menggunakan metode ASLT perlu ditetapkan asumsi-asumsi dan parameter yang mendukung model<sup>10</sup>.

Mengingat pentingnya nilai umur simpan bagi berbagai pihak, dan penelitian umur simpan produk teh dari daun belimbing wuluh masih sangat minim dilakukan sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan menentukan umur simpan produk teh dari daun belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) terhadap penderita hipertensi.

## BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan analisis laboratorium yang terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan membuat formulasi teh daun belimbing wuluh dengan menggunakan bahan baku yaitu daun belimbing wuluh. Pembuatan teh ini menggunakan beberapa kali uji coba dalam pembuatannya untuk mendapat formulasi terbaik. Selanjutnya formula yang terpilih berdasarkan pada uji organoleptik dilanjutkan ke penelitian utama yaitu menganalisis umur simpan teh daun belimbing wuluh.

Tempat preparasi sampel penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Gizi Kampus Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar. Adapun tempat penentuan umur simpan teh daun belimbing wuluh untuk pengujian kadar air dilakukan di Laboratorium Kehutanan dan Lingkungan Terpadu Fakultas Kehutanan Unhas. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2022.

Populasi bahan baku dalam penelitian ini adalah daun belimbing wuluh (*Averrhoa Blimbi L.*) yang tidak terlalu tua juga tidak terlalu muda yang diperoleh di wilayah Makassar. Adapun Populasi dalam penelitian ini adalah produk teh dari daun belimbing wuluh. Sampel penelitian ini didapatkan dari populasi penelitian yaitu adalah produk teh dari daun belimbing wuluh (*Averrhoa Blimbi L.*).

Analisis umur simpan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) dengan model *Arrhenius*. Sampel disimpan pada inkubator dengan 3 suhu yang berbeda yaitu suhu 25°C, 35°C dan 45°C. Selanjutnya data yang diperoleh dari uji sensoris dirata-rata kemudian diplot dalam grafik hubungan antara waktu (sumbu x) dengan rata-rata skor sensoris pada masing masing suhu penyimpanan (sumbu y)<sup>11</sup>. Prediksi umur simpan dilihat pada nilai laju reaksi k pada suhu tertentu ditentukan dengan memasukkan nilai suhu 1/T (°K) kedalam persamaan *Arrhenius*. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan software *Microsoft excel* dan disajikan dalam bentuk tabel, grafik dengan pembahasan narasi.

## HASIL

**Tabel 1. Formula Teh Daun Belimbing Wuluh Setelah Hasil Pengeringan Berat Acuan**

Kategori	F1	F2	F3	F4
Berat basah	15 gram	20 gram	25 gram	30 gram
berat kering	5 gram	7 gram	8 gram	10 gram
Air	150 ml	150 ml	150 ml	150 ml

Sumber: Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel 1 formula terpilih yaitu formula 2 dimana berat kering teh daun belimbing wuluh yaitu sebanyak 7 gram yang kemudian teh di seduh dengan air sebanyak 150 ml.

**Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Air Teh Daun Belimbing Wuluh**

Hari ke	Kadar Air (%)		
	Suhu 25°C	Suhu 35°C	Suhu 45°C
0	4,0	4,1	4,6
4	5,0	4,2	5,4
7	4,2	3,3	4,7

11	3,9	4,6	3,5
14	3,5	3,2	3,4

Sumber: Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel 2 Penurunan kadar air tetinggi berada pada penyimpanan dengan suhu 45°C yaitu sebesar 1,2%. Sedangkan pada suhu 35°C memiliki persen penurunan kadar air sebesar 0,9%, selanjutnya penurunan kadar air terendah berada pada suhu 25°C yaitu sebesar 0,5%.

**Tabel 3. Persamaan Reaksi Perubahan Mutu Kadar Air Dengan Suhu Penyimpanan Pada Ordo Reaksi Nol Dan Ordo Reaksi Satu**

T (°C)	Ordo Reaksi Nol		Ordo Reaksi Satu		Ordo terpilih
	Persamaan reaksi	R <sup>2</sup>	Persamaan reaksi	R <sup>2</sup>	
25	0,21x + 4,75	0,359	0,05x + 1,51	0,271	0
35	0,14x + 4,3	0,133	0,03x + 1,43	0,125	0
45	0,43x + 5,61	0,635	0,1x + 1,7	0,714	0

Sumber: Data Primer, 2022

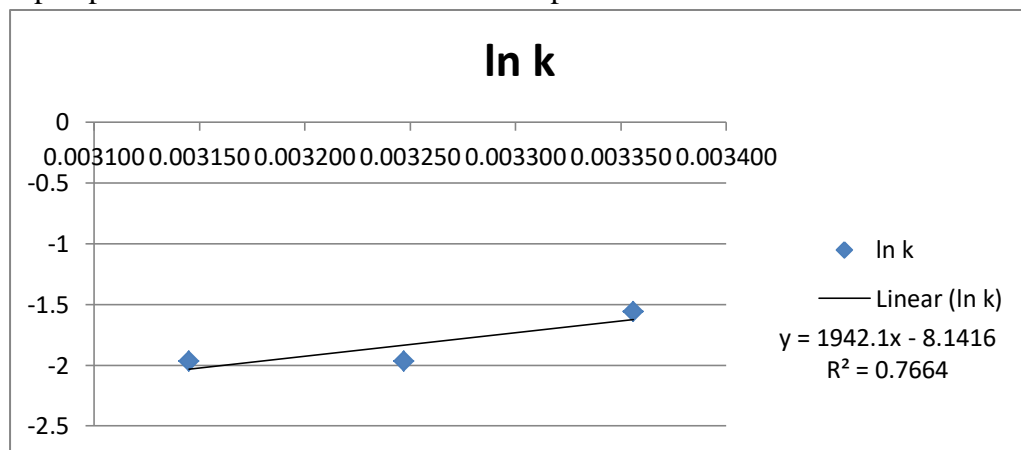
Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa orde reaksi terpilih yaitu orde reaksi nol. Hal ini dikarenakan orde reaksi nol memiliki nilai R<sup>2</sup> terbesar yaitu mendekati angka 1.

**Tabel 4. Masa Simpan Produk Teh Daun Belimbing Wuluh**

Suhu (°C)	Masa simpan (Hari)
25	112,0
35	60,74
45	39,67

Sumber: Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan hasil bahwa pada suhu 25°C memiliki masa simpan 112 hari, sedangkan pada suhu 35°C memiliki masa simpan selama 60 hari. Adapun produk yang disimpan pada suhu 45°C memiliki masa simpan selama 39 hari.



**Gambar 1.** Grafik persamaan nilai ln k dan 1/T pada berbagai suhu penyimpanan.

Berdasarkan gambar 1 dimana persamaan tersebut merupakan nilai slope nilai  $-E/R$  dari persamaan *Arrhenius*. Sehingga nilai energi aktivasi yang diperoleh yaitu sebesar 3857,01 kkal/mol.

## **PEMBAHASAN**

### **Kadar Air**

Aktivitas air sangat erat kaitannya dengan kadar air dalam bahan terhadap daya simpan. Semakin besar nilai aktivitas air maka semakin kecil daya tahan bahan makanan begitu pula sebaliknya semakin kecil nilai aktivitas air maka semakin lama daya simpan bahan makanan tersebut. Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya<sup>12</sup>.

Berdasarkan data yang telah diperoleh kadar air pada produk teh daun belimbing wuluh menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar air total selama 14 hari penyimpanan. Kondisi ini disebabkan adanya proses penyesuaian suhu lapang dengan suhu penyimpanan yang lebih rendah. Akibatnya aktivitas respirasi tinggi dan pembentukan uap air dalam ruang penyimpanan juga tinggi<sup>13</sup>. Nilai kadar air yang rendah akan memiliki umur simpan yang lebih lama karena pertumbuhan mikroba dan aktifitas enzim yang dapat merusak mutu pangan tersebut dapat terhambat<sup>14</sup>. Sebaliknya Kadar air yang tinggi tentunya dapat menurunkan mutu pangan, baik dari segi organoleptik maupun mikrobiologisnya. kadar air yang tinggi akan mudah bagi kapang untuk tumbuh. Artinya stabilitas mutu dan daya awet pangan sangat dipengaruhi oleh kadar air<sup>15</sup>.

### **Penentuan Orde Reaksi**

Orde reaksi menyatakan seberapa besar pengaruh konsentrasi pereaksi terhadap laju reaksi. Orde reaksi merupakan penjumlahan dari orde reaksi setiap zat yang bereaksi. Penentuan orde reaksi menggunakan grafik orde nol yang merupakan hubungan antara nilai  $k$  dengan lama penyimpanan dan orde satu yang merupakan hubungan antara  $\ln k$  dengan lama penyimpanan<sup>16</sup>. Berdasarkan data hasil yang telah diperoleh dapat diketahui bahwa orde reaksi yang terpilih yaitu orde reaksi nol. Hal tersebut dikarenakan nilai  $R^2$  pada orde reaksi nol mendekati angka 1.

### **Penentuan Umur Simpan Teh Daun Belimbing Wuluh Berdasarkan Orde Reaksi Terpilih**

Penentuan umur simpan pada produk teh daun belimbing wuluh menggunakan metode akselerasi atau ASLT model Arrhenius, yaitu produk dikemas menggunakan *aluminium foil* dan disimpan dalam inkubator pada suhu 25°C, 35°C dan 45°C selama 14 hari. Kemasan *aluminium foil* dipilih karena memiliki permeabilitas dan kerapatan yang paling baik. Sifat-sifat yang dimiliki aluminium foil memiliki densitas 2,7 g/cm paling baik untuk bahan penghalang dari udara, cahaya, lemak, dan uap air, memiliki sifat mekanis yang baik, memiliki sisi kilap dan buram, rentan terlipat dan keriput, mudah dibentuk, konduktor yang baik, bebas dari bau, dan suhu tinggi<sup>17</sup>.

Pendugaan umur simpan dilakukan dengan menghitung energi aktivasi (E) yang diperoleh dari persamaan regresi linier. Dengan persamaan Arrhenius yang didapat, maka dapat dihitung nilai konstanta Arrhenius dengan masing-masing suhu penyimpanan. Parameter yang memiliki nilai energi aktivasi yang terendah merupakan parameter kunci. Selanjutnya umur simpan dihitung menggunakan persamaan reaksi berdasarkan orde reaksi terpilih. Selanjutnya memasukkan nilai suhu ke dalam persamaan  $\ln k (1/T)$ . Nilai k yang didapat dimasukkan dalam persamaan orde reaksi untuk mendapatkan umur simpan.

Berdasarkan data hasil perhitungan yang diperoleh menunjukkan hasil bahwa pada suhu 25<sup>0</sup>C memiliki masa simpan 112 hari, sedangkan pada suhu 35<sup>0</sup>C memiliki masa simpan selama 60 hari. Adapun produk yang disimpan pada suhu 45<sup>0</sup>C memiliki masa simpan selama 39 hari. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu penyimpanan semakin pendek umur simpan produk teh daun belimbing wuluh. Hal ini menunjukkan kenaikan suhu menyebabkan semakin cepatnya laju reaksi yang menyebabkan teh cepat rusak sehingga umur simpannya semakin pendek. Laju reaksi kimia semakin cepat pada suhu lebih tinggi yang berarti penurunan mutu produk semakin cepat<sup>18</sup>. Hal tersebut juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Vivi Nuraini (2020, dimana kue tradisonal kembang goyang memiliki umur simpan paling lama pada suhu 35<sup>0</sup>C dibandingkan suhu 45<sup>0</sup>C. Hasil tersebut dikarenakan tingkat kecepatan kerusakan kimiawi karena peningkatan belum terjadi pada penyimpanan 35<sup>0</sup>C. Kenaikan suhu dari ruang penyimpanan dingin ke suhu kamar cenderung meningkatkan penguapan air. Akan tetapi pada suhu 45<sup>0</sup>C suhu sudah mempengaruhi percepatan kerusakan kimiawi sehingga menjadi lebih cepat<sup>19</sup>.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu Kadar air tertinggi pada produk teh daun belimbing wuluh berada pada penyimpanan dengan suhu 45<sup>0</sup>C, sedangkan kadar air terendah berada pada suhu 25<sup>0</sup>C. Kadar air kurang dari batas standar yang telah ditetapkan, dimana menurut *SNI 3836:2013* syarat mutu teh kering kemasan berdasarkan kadar airnya yaitu sebesar 8%. Produk teh yang disimpan pada suhu 25<sup>0</sup>C memiliki masa simpan 112 hari, pada suhu 35<sup>0</sup>C memiliki masa simpan selama 60 hari dan pada suhu 45<sup>0</sup>C memiliki masa simpan selama 39 hari.

## SARAN

Umur simpan yang telah diketahui pada hasil penelitian bersifat sebagai prediksi (pendugaan), oleh karena itu sebaiknya perlu dilakukan pengujian pada parameter lain (selain kandungan kimia seperti kadar air) sehingga dapat mendukung bahwa umur simpan yang diduga dengan metode ASLT model *Arrhenius* ini menjadi informasi ilmiah yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kartika M, Subakir S, Mirsiyanto E. Faktor-Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Hipertensi Di Wilayah Kerja Puskesmas Rawang Kota Sungai Penuh Tahun 2020. *J Kesmas Jambi*. 2021;5(1):1–9.

2. Siwi AS, Susanto A. Jurnal of Bionursing Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Kejadian Hipertensi. 2020;3(2):164–6.
3. Khalifah S. World Health Statistics Overview. World Heal Orgnization. 2019;126(1):1–7.
4. Kemenkes. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kementeri Kesehatan RI [Internet]. 2019;1(1):1
5. Guru YY. Hubungan Motivasi Sehat Dengan Perilaku PengendalianHipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Beru Kabupaten Sikka. J Keperawatan Dan Kesehat Masy. 2020;7(2).
6. Riskesdas S sel. Kemenkes RI. sulawesi selatan: Lembaga Penerbit Litbang Kesehatan; 2018. 127 p.
7. Vera Y, Yanti S. Penyuluhan pemanfaatan tanaman obat dan obat tradisional Indonesia untuk pencegahan dan penanggulangan penyakit hipertensi di Desa Salam Bue. J Educ Dev. 2020;8(1):11–4.
8. Simandalahi T, Yentisukma ZS. Air Rebusan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) Terhadap Tekanan Darah Pada Lansia Penderita Hipertensi Di Wilayah Kerja. J Kesehatan Saintika Meditory. 2019;1(2):94–102.
9. Arumsari K, Aminah S, Nurrahman N. Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Sensoris Teh Celup Campuran Bunga Kecombrang, Daun Mint Dan Daun Stevia. J Pangan dan Gizi. 2019;9(2):79.
10. Asiah N, Cempaka L, David W. Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan. UB Press. Jakarta Selatan; 2018. 1–133 p.
11. Rizkianiputri D, Atmaka W, Mustika Sari A, Studi Ilmu dan Teknologi Pangan P, Pertanian F. Shelf Life Determination Of Manalagi Apples (*Malus Sylvestris*) Fruit Leather Using Accelerated Shelf Life Test (Aslt) Method With Arrhenius Model. J Teknol Has Pertan. 2016;IX(2).
12. Leviana W, Paramita V. Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air Dan Aktivitas Air Dalam Bahan Pada Kunyit (*Curcuma Longa*) Dengan Alat Pengering Electrical Oven. Metana. 2017;13(2):37.
13. urwanto YA, Darmawati E, Syaefullah E. Identifikasi Perubahan Mutu Selama Penyimpanan Buah Manggis Menggunakan Near Infra Red Spectroscopy ( Identification of Quality Changes of Mangosteen During Storage Using Near Infra Red Spectroscopy ). J Ilmu Pertan Indones [Internet]. 2012;17(2):120–5.
14. Lisa M, Lutfi M, Susilo B. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (*Plaerotus ostreatus*). J Keteknikan Pertan Trop dan Biosist [Internet]. 2015;3(3):270–9.
15. Normilawati, Fadlilaturrehman, Hadi S, Normaidah. Penetapan Kadar Air dan Kadar Protein pada Biskuit Yang Beredar Di Pasar Banjarbaru. J Ilmu Farm. 2019;10(2):51–5.
16. Pertiwi R, Suhartatik N, Mustofa A. Estimasi Umur Simpan Snack Bars Beras Ketan Hitam (*Oryza Sativa* Var. *Glutinosa*) Dan Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Dengan Metode Ass (Accelerated Storage Studies). J Teknol Has Pertan. 2020;13(2):104.

17. Ijayanti N, Listanti R, Ediati R. Pendugaan Umur Simpan Serbuk Wedang Uwuh Menggunakan Metode Aslt ( Accelerated Shelf Life Testing ) Dengan Pendekatan Arrhenius Estimating The Shelf Life Of Wedang Uwuh Powder Using The ASLT ( Accelerated Shelf Life Testing ) With Arrhenius Approach. *J Agric Biosyst Eng Res.* 2020;1(1):46–60.
18. Pertiwi R, Suhartatik N, Mustofa A. Estimasi Umur Simpan Snack Bars Beras Ketan Hitam (*Oryza Sativa* Var. *Glutinosa*) Dan Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Dengan Metode Ass (Accelerated Storage Studies). *J Teknol Has Pertan.* 2020;13(2):104.
19. Nuraini V, Widanti.Y.A. Pendugaan umur simpan makanan tradisional berbahan dasar beras dengan metode Accelerated shelf life testing melalui pendekatan arrhenius dan kadar air kritis. *Jurnal agroteknologi.* 2020. 14(2):189.