

ANALISIS UMUR SIMPAN PMT IBU MENYUSUI COOKIES BERBASIS TEPUNG DAUN KATUK

ANALYSIS OF THE LIFE SUPPLEMENTARY FEEDING FOR BREASTFEEDING MOTHER MADE FROM SWEET-LEAF-BUSH FLOUR COOKIES

Mega Mas Putri¹, Citrakesumasari¹, Marini Amalia Mansur¹, Rahayu Indriasari¹,
Nurhaedar Jafar¹
(megamasputri16@gmail.com/085243342602)

¹Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin,
Makassar

ABSTRAK

Pendahuluan: Kebutuhan gizi ibu menyusui relatif lebih besar dibandingkan saat hamil, sehingga ibu menyusui membutuhkan sumber pangan yang dapat memenuhi kebutuhan gizinya. Salah satu contohnya adalah melakukan inovasi PMT berupa *cookies* berbasis tepung daun katuk. **Tujuan:** Penelitian dilakukan untuk menghitung kadar air, total cemaran mikroba (ALT) dan umur simpan *cookies* tepung daun katuk sebagai Pemberian Makanan Tambahan ibu menyusui. **Bahan dan Metode:** Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional deskriptif dengan menggunakan analisis laboratorium. Sampel penelitian ini adalah produk *cookies* berbasis tepung daun katuk dengan unit observasi yaitu produk *cookies* tepung daun katuk. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan *Acelerated Shelf Life Test* persamaan Labuza 1992 menggunakan *Microsoft Excel*. **Hasil:** Kadar air *cookies* tepung daun katuk yaitu 8,16% dan jumlah cemaran mikroba (ALT) *cookies* tepung daun katuk yaitu $2,9 \times 10^2$ dan $3,1 \times 10^2$. Hasil perhitungan pendugaan umur simpan menunjukkan pada RH 32,9% lama penyimpanan yaitu 397 hari, RH 44,7% penyimpanan yaitu 290 hari, RH 64,9% penyimpanan yaitu 199 hari, RH 76,9% penyimpanan yaitu 167 hari dan RH 85% penyimpanan yaitu 151 hari. **Kesimpulan:** Jumlah kadar air dan cemaran mikroba dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, semakin tinggi RH maka umur simpan produk semakin cepat. Perhitungan umur simpan menunjukkan dimana penyimpanan paling lama pada RH 32,9 % yaitu 397 hari sedangkan waktu penyimpanan yang cepat pada RH 85% yaitu 151 hari. Penelitian selanjutnya bisa menggunakan berbagai jenis contoh kemasan untuk mengetahui kemasan apa yang paling berpengaruh untuk lama penyimpanan.

Kata kunci : PMT, *Cookies*, Kadar Air, Cemaran Mikroba, Umur Simpan.

ABSTRACT

Introduction: The nutritional needs of breastfeeding mothers are relatively greater than during pregnancy, so breastfeeding mothers need a food source that can meet their nutritional needs, the PMT innovation is in the form of cookies based on sweet leaf bush flour. **Aim:** This study was conducted to calculate the water content, total microbial contamination (ALT) and shelf life of sweet leaf bush flour cookies as a complementary food for breastfeeding mothers. **Materials and Methods:** The type of research used is descriptive observational research using laboratory analysis. The sample of this research is a cookie product based on sweet leaf bush flour with the unit of observation being a sweet leaf bush cookie product with the selected formula. The data obtained will be analyzed using (*Acelerated Shelf Life Test*) with the Labuza 1992 equation using *Microsoft Excel*.

Results: The water content of sweet leaf bush cookies was 8.16% and the amount of microbial contamination (ALT) of katuk leaf flour cookies were 2.9×10^2 and 3.1×10^2 . The results of calculating the shelf life prediction showed that the RH was 32.9%, the storage time was 32.9% 397 days, 44.7% RH storage is 290 days, 64.9% RH storage is 199 days, 76.9% RH storage is 167 days and 85% RH storage is 151 days. **Conclusion:** The amount of water content and microbial contamination can be influenced by several factors, the higher the RH, the faster the shelf life of the product. The calculation of the shelf life of sweet leaf bush cookies showed that the longest storage time was at 32.9% RH was 397 days, while the fastest storage time at 85% RH was 151 days. Future research could use various types of packaging samples to find out which packaging has the most influence on storage time.

Keywords : *Supplementary Feeding for Breastfeeding Mothers, Cookies , Water Content, Total Microbes, Shelf Life.*

PENDAHULUAN

Seribu Hari Pertama Kehidupan atau biasa disingkat dengan 1000 HPK merupakan upaya pemerintah dalam melakukan perbaikan gizi dengan bergabung pada gerakan *Scaling up Nutrition (SUN Movement)*.¹ Salah satu sasaran dalam program 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) yaitu ibu menyusui.¹ Meskipun ibu menyusui merupakan salah satu sasarannya, namun program ini kurang memperhatikan ibu menyusui.² Hal ini terlihat dari jenis intervensi gizi spesifik dan sensitif selama masa 1000 HPK, hanya berfokus pada ibu hamil, bayi baru lahir, dan bayi berusia enam bulan hingga dua tahun, sedangkan ibu menyusui kurang mendapatkan perhatian intervensi gizi, baik gizi spesifik maupun sensitif.² Gizi untuk ibu menyusui secara umum harus lebih banyak daripada gizi ibu hamil karena ibu menyusui harus memproduksi ASI untuk bayinya, kemudian pemulihan kesehatan ibu serta aktivitas selama pengasuhan bayi.³

Pada beberapa penelitian terkait pemenuhan gizi ibu menyusui, sering kali ibu menyusui mengalami kekurangan asupan zat gizi, baik zat gizi makro maupun zat gizi mikro. Penelitian yang dilakukan oleh Wardani dkk (2021) menunjukkan bahwa asupan energi (36,63%) dan protein (40,90%) ibu menyusui tidak adekuat (adekuat jika $\geq 80\%$) sehingga untuk vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6, vitamin C, kalsium, zat besi dan seng asupannya berada di bawah AKG.⁴

Penelitian lain menunjukkan bahwa sebanyak 64% asupan lemak kategori lebih, asupan energi dengan kategori kurang sebanyak 50%, asupan karbohidrat dengan kategori kurang 90% dan asupan protein dengan kategori kurang sebanyak 45% sehingga terdapat hubungan pada asupan zat gizi makro ibu menyusui dengan kandungan zat gizi makro pada ASI dan tidak ada hubungan status gizi ibu dengan kandungan zat gizi makro pada ASI.⁵ Penelitian yang dilakukan Awaru dan Citrakesumasari diperoleh bahwa asupan ibu menyusui di Kota Makassar masih kurang yaitu energi 69%, protein 21,4%, lemak 71,4% dan karbohidrat 64,3%.⁶ Pada saat ini belum ada intervensi gizi khusus bagi ibu menyusui sehingga diperlukan inovasi dan kreativitas pada bahan pangan untuk pemenuhan zat gizi pada ibu menyusui.⁷

Daun katuk mengandung polifenil dan steroid yang berperan dalam *reflex prolactin* atau merangsang alveoli untuk memproduksi ASI, serta merangsang hormon oksitosin untuk memacu pengeluaran dan pengaliran ASI dan juga daun katuk mengandung beberapa senyawa alifatik, khasiat daun katuk sebagai peningkat produksi ASI, diduga berasal dari efek hormonal senyawa kimia sterol yang bersifat estrogenic.⁸ Hariani (2021) menginovasikan salah satu produk Pemberian Makanan Tambahan (PMT) ibu menyusui yaitu produk cookies yang berbasis tepung daun katuk sebagai makanan tambahan untuk ibu menyusui. Dari penelitian tersebut, diperoleh bahwa formula 1 memiliki tingkat penerimaan yang tinggi namun karena kandungan tepung daun katuk formula hanya berbasis 10% maka, formula yang dipilih untuk diuji lanjutan yaitu formula 4 dengan kandungan tepung daun katuk sebanyak 40% hal ini dikarenakan formula 4 memenuhi syarat 20% kebutuhan Pemberian Makanan Tambahan (PMT) ibu menyusui, daya terima baik setelah diuji hedonik dan uji organoleptik serta formula 4 sudah berbasis lebih dari 30% sebagai bahan pangan pada *cookies* yang akan diteliti. Tepung daun katuk memiliki banyak manfaat sehingga semakin banyak substitusi tepung daun katuk maka akan semakin baik. *Cookies* tepung daun katuk disajikan dalam 10 gram perkeping, dalam satu kemasan menghasilkan 10 keping cookies dan untuk pengonsumsiannya yaitu 1 kemasan/perhari.⁹

Kadar air rendah merupakan produk *cookies* yang paling diinginkan karena dapat menjaga daya tahan produk cookies, jumlah kandungan air pada bahan terutama hasil pertanian akan mempengaruhi daya tahan bahan tersebut terhadap mikroba yang dapat merusak kualitas produk tersebut.¹⁰

Umur simpan atau *shelf life* didefinisikan sebagai rentang waktu yang dimiliki suatu produk mulai dari produksi hingga konsumsi sebelum produk mengalami penurunan kualitas/rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi dan hal ini berhubungan dengan kualitas pangan sehingga pengujian umur simpan akan menggambarkan seberapa lama produk dapat bertahan pada kualitas yang sama selama proses penyimpanan, selama rentang waktu umur simpan produk harus memiliki kandungan gizi sesuai dengan yang tertera pada kemasan, tetap terjaga tampilan, bau, tekstur, rasa, fungsinya, dan produk harus aman dikonsumsi.¹¹ Pada pengembangan produk dibutuhkan uji umur simpan agar dapat mengetahui batas waktu produk tersebut bisa dikonsumsi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait “Analisis Umur Simpan PMT Ibu Menyusui *Cookies* Berbasis Tepung Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*)”

BAHAN DAN METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu deskriptif observasional dengan menggunakan analisis laboratorium. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian sebelumnya yang telah melakukan uji daya terima pada produk *cookies* tepung daun katuk sebagai Pemberian Makanan Tambahan (PMT) ibu menyusui.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Pembuatan *cookies* tepung daun katuk di Laboratorium Kuliner FKM UNHAS, uji kadar air dan uji pendugaan umur simpan di Laboratorium Kimia Biofisik FKM UNHAS

serta uji cemaran mikroba (ALT) dilakukan di Balai Besar Industri Hasil Perkebunan Makassar di Laboratorium Penelitian dilakukan pada bulan Agustus-November 2022.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah produk *cookies* berbasis tepung daun katuk. Sampel penelitian ini adalah produk *cookies* berbasis tepung daun katuk dengan unit observasi yaitu produk *cookies* tepung daun katuk dengan formula terpilih, serta analisisnya yaitu penentuan umur simpan formula yang terpilih.

Alat, Bahan dan Cara Kerja

Pembuatan *Cookies* Tepung Daun Katuk

Alat yang digunakan pada pembuatan *cookies* tepung daun katuk adalah timbangan digital, wadah plastik, spatula, sendok, ayakan 80 *mesh*, oven, loyang, alat pengocok (*whisk*), alat penggilas (*rolling spin*), cetakan kue, wajan dan spatula. Bahan yang digunakan yaitu tepung daun katuk (20gr), tepung terigu (30gr), gula halus (30gr), kacang kedelai (15gr), margarin (20gr), kuning telur (6gr), susu bubuk (3gr) dan ekstrak vanili secukupnya. Pembuatan *cookies* tepung daun katuk dimulai dengan tahap persiapan yaitu (1) tepung daun katuk dan tepung terigu disangrai kemudian diayak menggunakan ayakan 80 *mesh*. (2) Kacang kedelai direndam sampai lunak kemudian disangrai setelah itu cincang agak halus dan untuk kismis dicincang kecil-kecil. (3) Selanjutnya tahap pembuatan *cookies* tepung daun katuk, disiapkan tepung daun katuk dan tepung terigu dengan rasio 60%:40%, kemudian dicampurkan margarin, kuning telur gula halus hingga rata selanjutnya tambahkan tepung daun katuk dan tepung terigu kemudian aduk hingga rata. (4) Setelah itu tambahkan susu bubuk, kacang kedelai, kismis dan vanili dan adonan hingga kalis. (5) Adonan yang telah siap kemudian dicetak dengan berat masing-masing 10g yang selanjutnya dipanggang menggunakan oven yang sudah dipanaskan sebelumnya dengan suhu 80-100°C. *Cookies* yang telah matang kemudian dimasukkan kedalam kemasan yaitu plastik *polypropilen*.

Uji Kadar Air *Cookies* Tepung Daun Katuk

Alat yang digunakan yaitu oven *mement*, desikator, *silica gel*, *crucible*, neraca analitik, mortar dan cawan porselen. Bahan yang digunakan yaitu sampel *cookies* tepung daun katuk. Cara kerja uji kadar yaitu cawan porselen dipanaskan dalam oven pada suhu (130 ± 3)°C selama satu jam dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang (W_0), untuk sampel *cookies* dihaluskan terlebih dahulu menggunakan mortar laboratorium. Kemudian sebanyak 2 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan dan timbang (W_1). Selanjutnya cawan porselen yang berisi sampel tersebut dipanaskan dalam keadaan terbuka didalam oven pada suhu (130 ± 3)°C selama satu jam. Setelah dipanaskan angkat cawan porselen yang berisi sampel ke dalam desikator dan didinginkan selama 30 menit kemudian ditimbang (W_2). Dilakukan pekerjaan duplo, kemudian dihitung kadar air dalam sampel. Kadar air dihitung dengan persamaan:

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Dimana: W_0 = Bobot cawan porselen kosong (g)

W_1 = Bobot cawan porselen ditimbang berisi sampel sebelum dikeringkan (g)

W_2 = Bobot botol porselen ditimbang berisi sampel setelah dikeringkan (g)

Uji Cemaran Mikroba (ALT) Cookies Tepung Daun Katuk

Alat yang digunakan cawan petri, mikropipet tip, tabung reaksi, tabung durham, rak tabung, gelas ukur, *Erlenmeyer*, gelas kimia, inkubator, Bunsen, korek, otoklaf dan enkos. Bahan yang digunakan sampel *cookies* tepung daun katuk, media PCA (*Plate Count Agar*) dan *aquades*. Cara uji cemaran mikroba yaitu buat tingkat pengenceran sesuai kebutuhan dengan menggunakan larutan pengencer *Butterfield Phosphate-Buffered Dilution Water* (BPD), pipit masing-masing 1 mL dari tingkat pengenceran (F) 10^{-1} sampai dengan 10^{-4} ke dalam cawan petri steril secara duplo. Kemudian tuangkan 12 sampai 15 mL media PCA yang masih cair dengan suhu $(45 \pm 1) ^\circ\text{C}$ ke dalam masing-masing cawan petri, goyangkan cawan petri dengan hati-hati (putar dan goyangkan ke depan, ke belakang, ke kanan dan ke kiri) sehingga contoh dan pembenihan tercampur merata dan memadat. Kerjakan pemeriksaan blanko dengan mencampurkan air pengencer untuk setiap contoh yang diperiksa, biarkan sampai campuran dalam cawan petri memadat. Selanjutnya masukkan semua cawan petri dengan posisi terbalik ke dalam lemari pengeram pada suhu 35°C selama (48 ± 2) jam dan catat pertumbuhan koloni (n) pada setiap cawan petri yang mengandung 25 koloni sampai 250 koloni setelah 48 jam. Kemudian dilakukan perhitungan angka lempeng total (koloni/g) = $n \times F$, yang artinya n= rata-rata koloni dari dua cawan petri dari suatu pengenceran yang dinyatakan dalam koloni per gram (koloni/g) dan F= faktor pengenceran dari rata-rata koloni yang dipakai. Jika salah satu dari dua cawan petri terdapat jumlah koloni lebih kecil dari 25 koloni atau lebih besar dari 250 koloni. Hitung jumlah koloni yang terletak antara 25 sampai dengan 250 koloni dan kalikan dengan faktor pengenceran. Nyatakan hasilnya sebagai jumlah bakteri per gram.) jika hasil dari dua pengenceran jumlahnya berturut-turut terletak antara 25 koloni sampai dengan 250 koloni, hitung jumlah koloni dari masing-masing pengenceran koloni per g dengan rumus:

$$\text{ALT} = \frac{\sum c}{[1 \times n1] + (0,1 \times n2) \times d}$$

Dimana: c = Jumlah koloni dari tiap-tiap petri

n1 = Jumlah petri dari pengenceran pertama yang dihitung

n2 = Jumlah petri dari pengenceran

d = Pengenceran pertama yang dihitung

Pendugaan Umur Simpan Produk Cookies Tepung Daun Katuk

Alat yang digunakan *oven memmert*, desikator, *silica gel*, *crucible*, neraca analitik, cawan porselen, keramik/kaca porselen, toples, plastik *polypropilen* (PP), mortar, alu, sendok takar, inkubator, plastik dan penyangga. Bahan yang digunakan yaitu sampel *cookies* tepung daun katuk, garam jenuh (MgCl_2 , K_2CO_3 , NaNO_3 , NaCl dan KCl) dan *aquades*. Cara mengetahui pendugaan umur simpan dengan menggunakan persamaan kadar air kritis model Labuza yang terdiri dari beberapa prosedur yaitu kadar air awal, kadar air kritis, kadar air kesetimbangan (kurva sorpsi isotermis penentuan model sorpsi isotermis dan uji ketetapan model), penentuan parameter pendukung dan perhitungan pendugaan umur simpan.

Pengumpulan Data

Data diperoleh dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari hasil uji laboratorium terkait variabel umur simpan produk *cookies* berbasis tepung daun katuk. Data sekunder diperoleh dari literature terkait yang berasal dari jurnal, buku dan website resmi.

Analisis dan Penyajian Data

Penentuan umur simpan menggunakan metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Test*) dengan persamaan Labuza, untuk cemaran mikroba menggunakan metode Angka Lempeng Total (ALT). Pengolahan data menggunakan program *Microsoft excel*. Data yang dianalisis akan disajikan dalam bentuk narasi, tabel, gambar dan grafik.

HASIL

Analisis Kadar Air

Berikut ini hasil analisis kadar air pada PMT *cookies* berbasis tepung daun katuk:

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Air

Sampel	Analisis Kadar Air (%)	Syarat Mutu (%)
	Jumlah kadar Air (%)	
<i>Cookies</i>	8,16	Maks. 5

Sumber: Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa jumlah kadar air pada *cookies* tepung daun katuk yaitu 8,16% yang dimana syarat mutu kadar air produk *cookies* menurut SNI 2973:2011 yaitu maksimal 5% sehingga kadar air *cookies* tepung daun katuk ini tidak memenuhi SNI 2973:2011.

Analisis Cemaran Mikroba (ALT)

Berikut ini hasil analisis kadar air pada PMT *cookies* berbasis tepung daun katuk:

Tabel 2. Hasil Analisis Cemaran Mikroba (ALT)

Jumlah Percobaan	ALT (Koloni/g)	Syarat Mutu (Koloni/g)
	Jumlah Cemaran Mikroba	
1	$2,9 \times 10^2$	Maks. 1×10^4
2	$3,1 \times 10^2$	

Sumber : Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel 2 di atas, diketahui bahwa jumlah cemaran mikroba (ALT) pada produk *cookies* tepung daun katuk yang dilakukan secara duplo yaitu $2,9 \times 10^2$ dan $3,1 \times 10^2$ yang dimana syarat mutu cemaran mikroba menurut SNI 2973:2011 yaitu Maks. 1×10^4 koloni/g sehingga produk *cookies* tepung daun katuk telah sesuai dengan SNI 2973:2011.

Analisis Pendugaan Umur Simpan

Kadar Air Awal

Berikut ini hasil kadar air awal pada PMT *cookies* tepung daun katuk:

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Air Awal

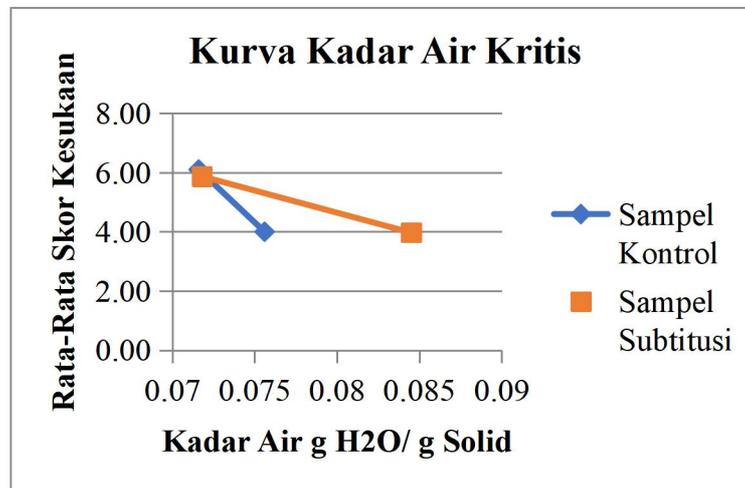
Sampel	Kadar Air Awal (gH ₂ O/g Solid.)
	Jumlah Kadar Air Awal
<i>Cookies</i>	0,0744

Sumber: Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel 3 di atas, diketahui bahwa kadar awal *cookies* tepung daun katuk yaitu 0,0744 gH₂O/g Solid.

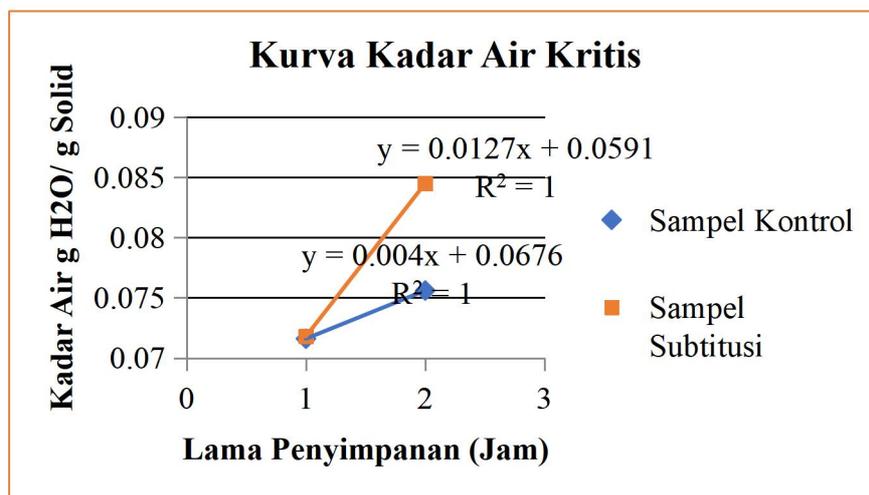
Kadar Air Kritis

Berikut ini hasil kadar air kritis pada PMT *cookies* tepung daun katuk:



Gambar 1. Grafik Skor Uji Penerimaan Cookies Tepung Daun Katuk dengan Jumlah Kadar Air

Berdasarkan gambar 1, grafik menunjukkan secara umum sampel mendapatkan skor kerenyahan yang semakin menurun seiring bertambahnya jumlah kadar air pada *cookies*.



Gambar 2. Grafik Kurva Lama Penyimpanan Cookies Tepung Daun Katuk dengan Jumlah Kadar Air

Berdasarkan gambar 2, grafik menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan *cookies* tanpa kemasan maka akan semakin bertambah jumlah kadar air *cookies*.

Kadar Air Kesetimbangan dan Kurva Sorpsi Isotermis

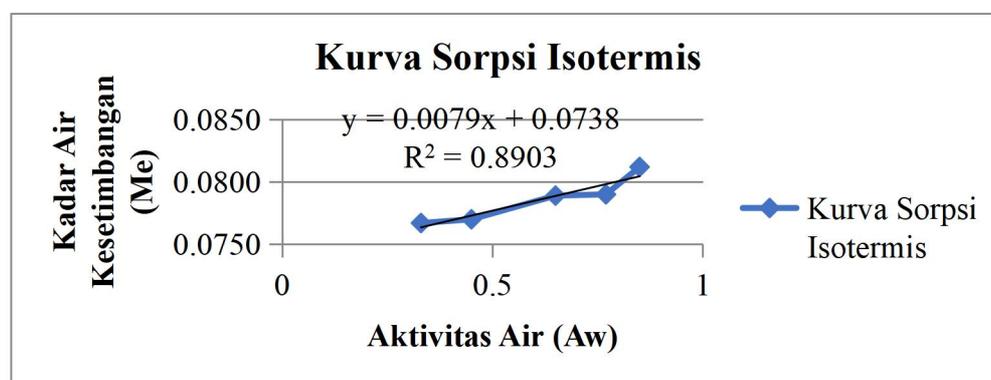
Berikut ini hasil kadar air keseimbangan dan kurva sorpsi isotermis pada PMT *cookies* tepung daun katuk:

Tabel 4. Kadar Air Kesetimbangan Produk *Cookies* Tepung Daun Katuk dan Waktu Pencapaiannya Pada Berbagai Kondisi RH Penyimpanan

Garam Jenuh	Aktivitas Air	RH Kesetimbangan	Kadar Air	Waktu (Hari)
MgCl ₂	0.33	32.9	0.0767	4
K ₂ CO ₃	0.45	44.7	0.0770	5
NaNO ₃	0.65	64.9	0.0789	5
NaCl	0.77	76.9	0.0790	7
KCl	0.85	85	0.0812	8

Sumber : Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel 4 di atas, menunjukkan kadar air kesetimbangan produk *cookies* tepung daun katuk dan waktu pencapaiannya pada berbagai kondisi RH penyimpanan.



Gambar 3. Grafik Sorpsi Isotermis Hasil Penelitian *Cookies* Tepung Daun Katuk

Berdasarkan grafik 3 di atas, diperoleh nilai $y = 0.0079x + 0.0738$ dan $R^2 = 0.8903$.

Tabel 5. Nilai Kadar Air Kesetimbangan (Me) Produk *Cookies* Tepung Daun Katuk

Garam Jenuh	Kadar Air Kesetimbangan (Me)
MgCl ₂	0.3337
K ₂ CO ₃	0.4269
NaNO ₃	0.5865
NaCl	0.6813
KCl	0.7453

Sumber: Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel 5 Nilai kadar air kesetimbangan (Me) diperoleh dari hasil persamaan (y) pada kurva sorpsi isotermis, dimana $y = a(b) + x$.

Model Persamaan Isotermis

Berikut ini model persamaan isotermis pada PMT *cookies* tepung daun katuk:

Tabel 6. Persamaan Kurva Sorpsi Isotermis Produk Cookies Daun Katuk dan Nilai Mean Relative Deviation (MRD)

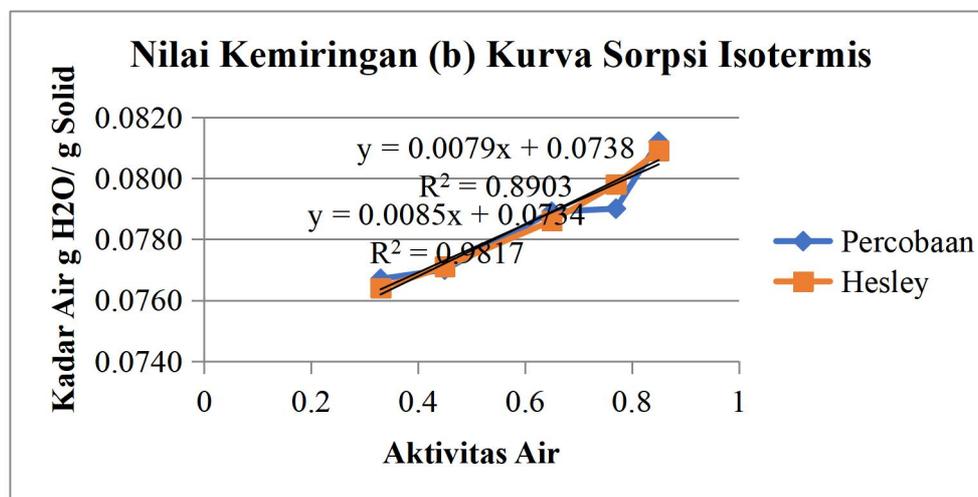
Model	Persamaan Linear	Nilai MRD
Hasley	$\log [\ln(1/A_w)] = -36.88 - 33.05 \log M_e$	0,0012
Chen-Clayton	$\ln [\ln(1/A_w)] = -84.9119 - 76.1046 M_e$	1507,2592
Henderson	$\log [\ln(1/(1-A_w))] = 29.0161 + 26.2895 \log M_e$	0,0025
Caurie	$\ln M_e = \ln -2.6052 + 0.1002 A_w$	0,0022
Oswin	$\ln M_e = \ln -2.5559 + 0.0222 \ln[A_w/(1-A_w)]$	0,0016

Sumber: Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel 6 di atas, nilai MRD yang diambil adalah persamaan yang nilai MRD-nya paling kecil yaitu persamaan Hasley.

Nilai Kemiringan (b) Kurva Sorpsi Isotermis

Berikut ini model persamaan isotermis pada PMT cookies tepung daun katuk:



Gambar 4. grafik Kemiringan Kurva Sorpsi Isotermis Model Persamaan Hasley Produk Cookies Tepung Daun Katuk

Berdasarkan grafik 4 di atas, menunjukkan kemiringan kurva sorpsi isotermis model persamaan Hasley produk cookies tepung daun katuk. Nilai $y = 0.0079x + 0.738$ dan $R^2=0.8903$.

Parameter Pendukung

Bobot padatan (berat kering) produk cookies yaitu 93,0752 g Solid. Luas permukaan kemasan yang digunakan untuk mengemas produk yaitu 0.0616 m². Permeabilitas kemasan plastik polypropylene sebesar 0.0739 g H₂O/m². Hari.mmHg dan tekanan uap murni pada ruang penyimpanan (suhu 30°C) berdasarkan tabel uap air Labuza adalah 31,824 mmHg.

Pendugaan Umur Simpan

Berikut ini hasil pendugaan umur simpan pada PMT cookies tepung daun katuk:

Tabel 7. Pendugaan Umur Simpan Produk *Cookies* Tepung Daun Katuk Pada Berbagai RH Penyimpanan

RH (%)	Lama Penyimpanan
32.9	397 hari (13 bulan 7 hari)
44.7	290 hari (9 bulan 2 hari)
64.9	199 hari (6 bulan 10 hari)
76.9	167 hari (5 bulan 17 hari)
85	151 hari (5 bulan 1 hari)

Sumber: Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel 7 di atas, pendugaan umur simpan pada *cookies* tepung daun katuk tergantung pada masing-masing RH penyimpanan.

PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan pangan dan merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa bahan pangan.¹² Semakin tinggi kadar air suatu bahan pangan, akan semakin besar kemungkinan kerusakannya baik sebagai akibat aktivitas biologis internal (metabolisme) maupun masuknya mikroba perusak, pengurangan kadar air bahan pangan akan berakibat berkurangnya ketersediaan air untuk menunjang kehidupan mikroorganisme dan juga untuk berlangsungnya reaksi – reaksi fisikokimiawi.¹³

Berdasarkan penelitian bahwa jumlah kadar air pada produk *cookies* tepung daun katuk tidak sesuai dengan SNI 2973:2011 yaitu kadar air maksimal 5%, sedangkan pada produk *cookies* tepung daun katuk kadar airnya sebesar 8,16%. Hal ini dipengaruhi oleh bahan yang digunakan pada pembuatan *cookies* tepung daun katuk, dimana pembuatan *cookies* tepung daun katuk, dimana bahan utama yang digunakan yaitu tepung daun katuk yang memiliki kadar air yang tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nabila (2022) dimana kadar air tepung daun katuk yakni sebesar 8,8 % yang artinya jumlah kandungan kadar air pada tepung daun katuk termasuk tinggi. Adapun faktor lain yang kemungkinan menyebabkan tingginya nilai kadar air pada *cookies* tepung daun katuk yaitu pada pengolahan bahan seperti pada saat perendaman dan pengeringan kacang kedelai.

Kandungan air dalam bahan pangan mempengaruhi daya tahan terhadap serangan mikroba yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Untuk memperpanjang daya tahan suatu bahan, sebagian air dalam bahan harus dihilangkan dengan beberapa cara seperti pengeringan.¹⁵ Adapun penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2018) yaitu *cookies* dengan substitusi tepung daun kelor dimana hasil uji kadar air pada *cookies* daun kelor tersebut yaitu 15,77%, yang artinya *cookies* tersebut memiliki nilai kadar air yang tinggi.

Cemaran Mikroba (ALT)

Cemaran mikroba adalah cemaran dalam makanan yang berasal dari mikroba yang dapat merugikan dan membahayakan kesehatan manusia.¹⁵ Metode dalam pemeriksaan mikrobiologi diantaranya angka lempeng total (ALT, uji ALT digunakan untuk menghitung banyaknya bakteri yang tumbuh dan berkembang pada sampel, dengan menggunakan media

padat (*Plate Count Agar / PCA*) dengan hasil akhir berupa koloni yang dapat diamati secara visual berupa angka dalam koloni (Cfu) per ml/g atau koloni/100ml.¹⁶ Cemarannya mikroba (ALT) pada produk *cookies* tepung daun katuk yang dilakukan secara duplo yaitu $2,9 \times 10^2$ dan $3,1 \times 10^2$ yang dimana syarat mutu cemaran mikroba menurut SNI 2973:2011 yaitu Maks. 1×10^4 koloni/g sehingga produk *cookies* tepung daun katuk telah sesuai dengan SNI 2973:2011.

Belum ada penelitian sejenis yaitu *cookies* tepung daun katuk. Namun penelitian yang dilakukan oleh Hartoyo dkk (2022) yaitu angka lempeng total pada seluruh perlakuan *cookies* berjumlah <10 koloni/g, angka lempeng total tersebut memenuhi syarat SNI 2973-2011 tentang syarat mutu *cookies* harus memiliki angka lempeng total maksimal 1×10^4 koloni/g.¹⁷ Rendahnya angka lempeng total pada produk *cookies* tepung daun katuk dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti alat dan bahan yang digunakan, pengolahan, pengemasan dan kebersihan tempat dan pada saat pembuatan produk *cookies* tepung daun katuk.

Pendugaan Umur Simpan

Untuk mengetahui pendugaan umur simpan dengan menggunakan persamaan kadar air kritis model Labuza yang terdiri dari beberapa prosedur yaitu kadar air awal, kadar air kritis, kadar air kesetimbangan (kurva sorpsi isotermis penentuan model sorpsi isotermis dan uji ketetapan model), penentuan parameter pendukung dan perhitungan pendugaan umur simpan.

Kadar Air Awal

Kadar air awal merupakan persentase kandungan air mula-mula yang dimiliki oleh suatu bahan pangan, dihitung sesaat setelah produksi.¹⁸ Kadar air awal ditentukan berdasarkan AOAC 2005, yaitu dengan metode oven melalui perhitungan basis kering. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kadar air awal *cookies* tepung daun katuk yaitu 0,0744 gH₂O/g Solid. Hal ini tidak sesuai dengan SNI 2973:2011 dan hasil yang didapatkan sejalan dengan uji kadar air pada produk *cookies* tepung daun katuk.

Menurut Robertson, selama penyimpanan akan terjadi proses penyerapan air uap air dari lingkungan yang menyebabkan produk kering mengalami penurunan mutu menjadi lembab/ tidak renyah.¹⁸ *Cookies* tepung daun katuk merupakan makanan kering, kadar air awal produk *cookies* dengan penambahan tepung daun katuk ditentukan pada awal penyimpanan.

Kadar Air Kritis

Kadar air kritis merupakan besarnya kandungan air kritis yang dimiliki oleh sebuah produk pada kondisi kritisnya, kondisi kritis sendiri diartikan sebagai kondisi yang dimana produk telah mencapai batas penerimaan panelis dengan kata lain telah mulai ditolak.¹⁸ Berdasarkan hasil penelitian atribut tekstur merupakan parameter kritis yang menentukan kerusakan produk *cookies*, secara spesifik tekstur yang dimaksud adalah kerenyahan. Penentuan kadar air kritis produk ditetapkan pada saat produk *cookies* sudah mulai tidak diterima lagi oleh panelis secara organoleptik.

Dari hasil penelitian kadar air kritis pada produk *cookies* tepung daun katuk adalah 0,085 g H₂O/ g Solid. Jika dilihat dari kadar air awal maka dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan jumlah kadar air pada produk *cookies* tepung daun katuk. Ini menandakan bahwa

telah terjadi proses penyerapan air dari lingkungan ke produk, sehingga bobot kadar air semakin bertambah. Hal ini diperkuat oleh Brooker *et al.*, yang menyatakan bahwa jika kelembaban udara relative lebih tinggi dibandingkan kelembaban relatif bahan maka akan menyerap air.¹⁸

Kadar Air Kesetimbangan

Kadar air kesetimbangan merupakan kadar air yang diperoleh saat produk berada dalam keadaan setimbang, dimana produk sudah tidak mengalami penambahan atau pengurangan bahan atau dengan kata lain berat produk sudah konstan (bobot tetap).¹⁹ Kadar air kesetimbangan pada penelitian ini diperoleh dengan mengondisikan produk *cookies* ke dalam lima jenis larutan garam jernih yang membentuk RH yang masing-masing berbeda. Secara berurutan kelima jenis larutan garam tersebut memiliki nilai kelembaban relatif (RH) pada suhu $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ sebesar 32,9%, 44,7%, 64,9%, 76,9% dan 85%. Pemilihan nilai kelembaban relatif yang bervariasi yang bertujuan untuk mewakili secara keseluruhan rentang aktivitas air serta untuk memperoleh kurva sorpsi isotermis yang paling mulus dan tepat untuk menentukan umur simpan produk.¹⁸

Pada hasil penelitian yang dilakukan, hasil yang didapatkan yaitu semakin tinggi RH maka akan semakin lama pula produk tersebut mencapai berat konstan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pertiwi (2017) yang dimana semakin tinggi nilai kelembaban relatif (RH) penyimpanan, maka difusi air akan berlangsung lambat dan sulit sehingga diperlukan waktu yang lama agar produk dapat mencapai kondisi setimbang dengan lingkungannya.¹⁹

Kurva Sorpsi Isotermis

Kurva sorpsi isotermis merupakan kurva yang menggambarkan hubungan antara aktivitas air (A_w) dengan kadar air kesetimbangan per g bahan.¹⁹ Kadar air kesetimbangan dari hasil percobaan diplotkan dengan nilai A_w sehingga diperoleh kurva yang disebut kurva sorpsi isotermis.¹⁹ Hasil kurva sorpsi isotermis pada penelitian menunjukkan bahwa kurva sorpsi isotermis produk *cookies* tepung daun katuk berbentuk sigmoid (berbentuk huruf s) meski tidak sempurna.

Syarief dan Halid (1993) menjelaskan bahwa setiap produk makanan memiliki kurva isotermis khas, tetapi pada umumnya berbentuk sigmoid. Bentuk sigmoid ini disebabkan karena pada umumnya bahan makanan terdiri dari campuran beberapa komponen.²⁰ Bentuk kurva sangat beragam tergantung pada beberapa faktor seperti sifat alami bahan pangan, perubahan fisik yang terjadi selama perpindahan air, suhu, kecepatan desorpsi atau adsorpsi dan tingkatan air yang dipindahkan selama desorpsi atau adsorpsi.²⁰ Dari hasil plot antara kadar air kesetimbangan maka diperoleh persamaan garis kurva sorpsi isotermis $y = 0,0079x + 0,0738$ dan nilai $R^2=0,8903$.

Hal ini sesuai dengan teori Labuza *et al* (1985) pada penelitian yang telah dilakukan oleh Maku (2014) dimana kemiringan kurva sorpsi isotermis yang sigmoid dapat berbeda-beda karena dipengaruhi oleh sifat alami bahan pangan. Menurut Labuza (1985) ISA menunjukkan hubungan antara kadar air bahan dengan RH kesetimbangan ruang tempat penyimpanan bahan atau aktivitas air pada suhu tertentu yang kemudian nilai kemiringan dari

kurva sorpsi isothermis yang diperoleh akan digunakan untuk menentukan umur simpan produk *cookies* tepung daun katuk.²⁰

Model Persamaan Sorpsi Isothermis

Model-model persamaan sorpsi isothermis perlu dibuat untuk mendapatkan kemulusan kurva yang tinggi kadar air kesetimbangan yang didapat diplotkan dengan nilai aktivitas air.¹⁹ Banyak model persamaan matematis yang telah dikembangkan untuk menjelaskan fenomena sorpsi isothermis secara teoritis, namun dalam penelitian ini, hanya dipilih 5 model persamaan yaitu Hasley, Chen-Clayton, Henderso, Caurie dan Oswin. Model-model persamaan ini dipilih karena mampu menggambarkan kurva sorpsi isothermis pada jangkauan nilai aktivitas air yang luas.²¹ Model-model persamaan non linear tersebut kemudian dimodifikasi ke dalam bentuk persamaan linear ($y = a + bx$) untuk mempermudah perhitungannya.¹⁹

MRD merupakan suatu ukuran yang menunjukkan deviasi (nilai penyimpangan) rata-rata data observasi terhadap rata-ratanya.¹⁸ Makin kecil *disperse* (pemencaran) angka pada data tersebut terhadap meannya.¹⁸ Kemulusan kurva tertinggi dari kelima model persamaan dapat dievaluasi melalui evaluasi model dengan menghitung nilai *Mean Relative Deviation* (MRD). Berdasarkan nilai MRD yang diperoleh, maka yang dijadikan acuan dalam pembuatan kurva isothermis selanjutnya adalah model persamaan Hasley karena nilai MRD-nya paling kecil yaitu 0,0012. Secara teoritis, nilai tersebut menggambarkan kurva sorpsi isothermis karena nilai MRD-nya lebih kecil dari 5.¹⁸ Hal ini sesuai dengan Nurhadijah (2017) bahwa semakin kecil nilai MRD maka semakin tepat pula model tersebut dalam menggambarkan fenomena sorpsi isothermis yang terjadi.¹⁸ Menurut Arpah dalam penelitian Nurhadijah (2017) kesesuaian setiap model isothermis terhadap isothermis produk pangan tergantung pada kisaran Aw dan jenis penyusunan produk pangan.¹⁸

Nilai Kemiringan (b) Kurva Sorpsi Isothermis

Perhitungan umur simpan berdasarkan persamaan Labuza membutuhkan nilai kemiringan (b) kurva sorpsi isothermis. Kemiringan (b) kurva sorpsi isothermis ditentukan dari garis lurus yang terbentuk pada kurva model persamaan sorpsi isothermis yang terbentuk pada model Hasley. Berdasarkan penelitian diketahui bahwa titik-titik hubungan antara aktivitas air dengan kadar air kesetimbangan memiliki persamaan linear $y = a + bx$. Nilai b dari persamaan linear tersebut merupakan nilai kemiringan kurva sorpsi isothermis yaitu nilai $b = 0,0845$. Nilai kemiringan (b) tersebut akan digunakan dalam perhitungan umur simpan produk *cookies* tepung daun katuk.

Parameter Pendukung

Luas permukaan kemasan (A) adalah $0,0616 \text{ m}^2$ dengan ukuran $(22 \times 14 \times 2) \text{ m}^2$. Berat solid perkemasan adalah 93,0752 gram. Nilai tekanan uap murni berbeda-beda pada setiap suhu penyimpanan.²⁰ Tekanan uap murni pada suhu ruang (30°) adalah 31,824 mmHg, nilai tekanan uap murni ini diperoleh dari tabel uap air Labuza (1982).

Menurut Robertson (2010) pada jurnal penelitian Nurhadijah (2017), permeabilitas uap air kemasan merupakan laju transmisi uap air melalui satu unit luasan dengan ketebalan tertentu akibat adanya perbedaan tekanan uap air antara produk dengan lingkungan.¹⁸ Jenis kemasan yang digunakan untuk mengemas produk *cookies* dengan penambahan tepung daun katuk yaitu plastik *polypropilen*. Menurut Nugroho (2007) pada jurnal penelitian Nurhadijah

(2017) jenis plastik ini memiliki permeabilitas sebesar $0,0739 \text{ gH}_2\text{O/m}^2\cdot\text{hari}\cdot\text{mmHg}$.¹⁸ Hal ini sesuai dengan Aliyi (2020) kemasan plastik *Polypropylene* (PP) merupakan plastik yang paling umum digunakan dikalangan masyarakat karena kejernihannya (*Clear/Transparent*), kantong plastik PP banyak digunakan untuk mengemas produk barang konsumsi (*consumer goods*) yang hendak ditampilkan warnanya atau bentuknya seperti makanan ringan.²¹

Perhitungan Pendugaan Umur Simpan

Persamaan Labuza dapat mengintegrasikan unsur luas bahan pengemas, permeabilitas kemasan, berat kering produk, perbedaan tekanan uap air dan kurva sorpsi isoteremis dengan baik (Nurhadijah, 2017). Nilai-nilai parameter yang diperoleh kemudian diintegrasikan dalam persamaan Labuza dan berdasarkan penjabaran dari persamaan Labuza dapat diketahui bahwa pendugaan umur simpan produk biskuit dengan penambahan tepung daun katuk memiliki umur simpan yang berbeda-beda sesuai dengan RH penyimpanan masing-masing.

Berdasarkan hasil keputusan Menteri Kesehatan Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan No. 261/MENKES/SK/II/1998, kelembaban pada ruangan yaitu 65-95% dan suhu normal yaitu 21°C - 30°C . Yang artinya pada kondisi *real*, *cookies* tepung daun katuk dengan menggunakan kemasan plastik *Polypropylene* (PP) bisa bertahan selama 167 hari (5 bulan 17 hari) pada RH 76,9% dan 151 hari (5 bulan 1 hari) pada RH 85%.

Hasil penelitian Alfiyani *et al* (2019) mendapatkan hasil yang sama yaitu RH lingkungan berpengaruh terhadap umur simpan produk pangan. Pada RH tinggi, jumlah uap air lingkungan penyimpanan lebih banyak sehingga penyerapan uap air dari udara ke sampel lebih besar dibandingkan pada RH yang lebih rendah (Alfiyani *et al*, 2019). Pada penelitian yang dilakukan oleh Wibowo (2018) yaitu produk *cookies* mocaf hasil yang didapatkan dari perhitungan ASLT yaitu memiliki umur simpan berkisar 174 hingga 1703 hari.

KESIMPULAN

Jumlah kadar air dan cemaran mikroba dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, semakin tinggi RH maka umur simpan produk semakin cepat. Perhitungan umur simpan produk *cookies* tepung daun katuk menunjukkan dimana penyimpanan paling lama pada RH 32.9 % yaitu 397 hari sedangkan waktu penyimpanan yang cepat pada RH 85% yaitu 151 hari. Penelitian selanjutnya bisa menggunakan berbagai jenis contoh kemasan untuk mengetahui kemasan apa yang paling berpengaruh untuk lama penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Koordinator Bidang Kesejahteraan RI. Pedoman Perencanaan Program Gerakan Nasional Percepatan Perbaikan Gizi dalam Rangka 1000 Pertama Kehidupan (Gerakan 1000 HPK). Jakarta:Kemenkokestra. 2013.
2. Naim, R, Juniarti, N dan Yamin, A. Pengaruh Edukasi Berbasis Keluarga terhadap Intensi Ibu Hamil untuk Optimalisasi Nutrisi pada 1000 Hari Pertama Kehidupan. Jurnal Keperawatan Padjadjaran.2017;5(2).
3. Fauzia, S, Pangestuti, D dan Widajanti, L. Hubungan Keberagaman Jenis Makanan Dan Kecukupan Gizi Dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) Pada Ibu Menyusui Di Wilayah Kerja Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang Tahun 2016, Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal). 2016; 4(3):233–242.

4. Wardani, Y, S, Megawati, G, dan Herawati, D, M, D. Asupan Gizi Dan Pola Makan Ibu Menyusui Asi Eksklusif Di Wilayah Kerja Upt Puskesmas Ibrahim 75 Aji Kota Bandung. *Gizi Indonesia*. 2021; 44(1): 65–76.
5. Wardana, R, K, Widyastuti, N, dan Pramono, A. Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Status Gizi Ibu Menyusui dengan Kandungan Zat Gizi Makro pada Air Susu Ibu (ASI) di Kelurahan Bandarharjo Semarang. *Journal of Nutrition College*. 2018;7(3):107
6. Awaru, F, T, Citrakesumasari. Perbandingan Konsentrasi Protein ASI pada Ibu Menyusui yang Melahirkan Bayi dengan BBLR dan Normal di Kota Makassar. *Gorontalo Journal Of Public Health*. 2016; 3(2): 118–125.
7. Maharani, H, Pangestuti, D, and Pradigdo, S. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Status Gizi Ibu Menyusui Di Wilayah Kerja Puskesmas Kedungmudu Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. 2016;4(3): 187–196.
8. Triananinsi, N, Andryani, Z, Y, dan Basri, F. Hubungan Pemberian Sayur Daun Katuk Terhadap Kelancaran ASI Pada Ibu Multipara Di Puskesmas Caile The Correlation of Giving Sauropus Androgynus Leaves To The Smoothness of Breast Milk In Multiparous Mother At Caile Community Health Centers. *Journal of Healthcare*. 2020;6(1):12–20.
9. Hariani et al. Daya Terima Cookies Daun Katuk (Sauropus Androgynus) Sebagai Makanan Tambahan Ibu Menyusui. Skripsi. Universitas Hasanuddin, 2021.
10. Sihombing. Karakteristik Kimia-Fisik Kue Kering (Cookies) Dari Penambahan Pati Singkong (Manihot Esculent) Tepung Terigu dan Tepung Ampas Susu Kedelai (Glycine Max (L) Merril). 2019.
11. Asiah, N, Laras, C, dan David, W. Panduan Praktis Pendugaan Simpan Produk Pangan. 2018.
12. Aras, N. Analisis Mutu Biskuit Dengan Penambahan Ekstrak Bayam Putih (Amaranthus Hybridus). Skripsi Politeknik Pertanian Negeri Pangkep. 2017.
13. Daud A, Suriati., Nuzulyanti. Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *LUTJANUS*. 2020;27(2):12-13.
14. Fikriyah, Y,U, Nasution, R, S. Analisis Kadar Air dan Kadar Abu Pada Teh Hitam Yang Dijual Di Pasaran Dengan Menggunakan Metode Gravimetri'. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. 2021.
15. Badan POM RI. Pedoman Kriteria Cemaran Pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga. Direktorat Standarisasi Produk Pangan. 2012:11-2.
16. Hernawati. Mutu Mikrobiologi Biskuit Tepung Komposit (Tepung Beras dan Tepung Terigu) dengan Penambahan Tepung Ikan Tongol (Euthynnus Affinis). Universitas Brawijaya. 2021.
17. Hartoyo, I, V, Pranata, F, S, Swasti, Y, R. Peningkatan Kualitas Cookies Dengan Penambahan Minyak Atsiri Bunga Kecombrang (Etlingera Elatior). *Jurnal Agroteknologi*. 2022;16(1).
18. Nurhadijah. Daya Terima dan Pendugaan Umur Simpan Terhadap Produk Biskuit Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor. Fakultas Kesehatan Masyarakat. 2017.
19. Pertiwi,C, Ginting, S, Ridwansyah. Pendugaan Umur Simpan Cookies Nenas dengan Metode Akselerasi Berdasarkan Pendekatan Kadar Air Kritis. *J Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 2017; 5 (1):56.
20. Maku, M, Mamuja, C Tooy, D. Penentuan Umur Simpan Kripik Pisang Keju Gorontalo

Dengan Pendekatan Kurva Sorpsi Isotermis (Thesis). Universitas Sam Ratulangi. Manado. 2014.

21. Aliyi, F. Pengaruh Pembuatan Cookies Dengan Substitusi Tepung Pisak Kepok Terhadap Daya Terima Organoleptik, Mutu Kimia (Kadar Air, Abu) dan Umur Simpan. Poltekkes Kemenkes Bengkulu. 2020.